(19) URZĄD PATENTOWY RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

(10) **PL 244454 B1**

(12) # Opis patentowy

(21) Numer zgłoszenia: **438321**
(22) Data zgłoszenia: **2021.06.30**
(43) Data publikacji o zgłoszeniu: **2023.01.02 BUP 01/2023**
(45) Data publikacji o udzieleniu patentu: **2024.01.29 WUP 05/2024**

(51) MKP:

B23C 9/00	*(2006.01)*
B23Q 3/06	*(2006.01)*
B33Y 40/20	*(2020.01)*
B23Q 7/00	*(2006.01)*
B23C 7/00	*(2006.01)*

(73) Uprawniony z patentu:
HEXDENT SPÓŁKA Z OGRANICZONĄ ODPOWIEDZIALNOŚCIĄ, Gliwice, PL

(72) Twórca(-y) wynalazku:
JAKUB SŁONIEWSKI, Bytom, PL
PIOTR CZOP, Ossy, PL

(74) Pełnomocnik:
rzecz. pat. Ewa Balińska, Warszawa, PL

(54) Tytuł:
Uchwyt do obrabiarki CNC do obróbki wykańczającej półfabrykatów, zwłaszcza wytwarzanych w metodzie selektywnego spiekania laserowego proszków

PL 244454 B1

Opis wynalazku

Dziedzina wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest uchwyt do obrabiarki CNC, w szczególności do frezarki CNC do prowadzenia obróbki wykańczającej półfabrykatów, zwłaszcza półfabrykatów wytwarzanych w metodzie selektywnego spiekania laserowego proszków, w szczególności półfabrykatów z dziedziny przemysłu stomatologicznego, jubilerskiego, przyrządów pomiarowych oraz zegarkowego i mechaniki precyzyjnej.

Zauważono, że w przemyśle stomatologicznym, jubilerskim, zegarkowym i mechaniki precyzyjnej często zachodzi potrzeba wykonywania elementów o złożonych kształtach geometrycznych i wymagających wysokiej dokładności obróbki.

Ze względu na złożoną geometrię oraz wymaganą wysoką jakość i dokładność wymiarową powierzchni niektórych obszarów obrabianych elementów często korzysta się z połączenia technik addytywnych i technik ubytkowych obróbki stopów metali bądź innych materiałów konstrukcyjnych oraz tworzyw sztucznych.

Opis znanego stanu techniki

Na przykład w technice dentystycznej obecnie najczęściej stosowanymi metodami wytwarzania półfabrykatów jest selektywne spiekanie laserowe proszków metali w szczególności stopów chromokobaltowych oraz tytanu i jego stopów – jako alternatywa dla technologii odlewania, oraz frezowanie z wykorzystaniem frezarek CNC – jako alternatywa dla obróbki ręcznej.

W technice selektywnego spiekania laserowego proszków metali stosowanej osobno bądź samodzielnie niekorzystne jest to, że uzyskiwana w wyniku stosowania tej metody powierzchnia wyrobu bądź detalu jest niewystarczającej jakości po procesie spiekania. Natomiast w technologii obróbki ubytkowej, w szczególności frezowania CNC, niedogodnością jest brak możliwości wykonania złożonego kształtu wytwarzanego detalu tj. elementu wykańczanego i obróbki wszystkich jego powierzchni z uwagi na brak możliwości dostępu do wszystkich powierzchni detalu wymagających obróbki.

Znane jest w technice stosowanie połączenia technologii selektywnego spiekania laserowego proszków oraz późniejszej obróbki spiekanego prefabrykatu za pomocą frezarki CNC, w szczególności obróbki wykańczającej pozwala uzyskać zarówno wysoką jakość powierzchni gwarantowaną przez dokładność obróbki ubytkowej oraz kształty o złożonej geometrii dzięki zaletom technologii selektywnego spiekania laserowego proszków. W wymienionych branżach metoda wykorzystująca połączenie powyższych technologii wytwarzania nosi nazwę metody hybrydowej.

W metodzie hybrydowej szczególnie trudnym do rozwiązania problemem i skomplikowaną do przeprowadzenia operacją jest konieczne przeniesienie półfabrykatu wykonanego z użyciem technologii selektywnego spiekania laserowego proszku z urządzenia do spiekania, do obrabiarki CNC, zwłaszcza frezarki CNC z zachowaniem punktu zerowego obróbki lub uzyskania geometrii referencyjnych pozwalających na jego wyznaczenie.

Punkt zerowy obróbki w rozumieniu rozwiązań technologicznych należących do dziedziny wynalazku należy rozumieć jako zerowy punkt układu odniesienia związanego z obrabianym detalem. W przypadku frezarek typowych dla techniki dentystycznej wyznaczanie współrzędnych punktu zerowego obróbki odbywa się w trakcie procedury kalibracyjnej, polegającej na wyznaczeniu środka uchwytu obróbkowego w kształcie pierścienia o typowych dla konkretnego modelu urządzenia wymiarów. Tak rozumiany punkt zerowy obróbki jest ściśle związany z pozycją lokalnego układu współrzędnych używanego przez oprogramowanie CAM dla kalkulacji ścieżek narzędzia.

W rozumieniu rozwiązań technologicznych należących do opisanej powyżej dziedziny wynalazku półfabrykat jest elementem bądź detalem, wytworzonym w technologii selektywnego spiekania laserowego proszku, przeznaczonym do obróbki wykańczającej na frezarce CNC wraz z połączonymi z nim i wytworzonymi w tym samym procesie elementami pozycjonującymi i/lub referencyjnymi oraz odpowiednio ukształtowanymi naddatkami na obróbkę wykańczającą.

Funkcjonuje w stanie techniki kilka znanych rozwiązań technicznych pozwalających na realizację skutecznego przeniesienia półfabrykatu pomiędzy urządzeniem do spiekania laserowego a frezarką.

Znany jest sposób przenoszenia półfabrykatu otrzymanego w technologii selektywnego spiekania laserowego proszków oraz adekwatny uchwyt obróbkowy do frezarki CNC według publikacji EP3095538A1. W publikacji tej ujawniono sposób wytwarzania półwyrobu w postaci implantu stomatologicznego wraz z licznymi ramionami wsporczymi, z których każdy posiada na końcu kieszenie ustalające zaopatrzone w pierwsze środki sprzęgające, które są dopasowane do unieruchamiania na zespole

uchwytowym za pomocą śrub. Zespół uchwytowy jest wykonywany bezpośrednio w urządzeniu do wyjmowania półwyrobu i jest zaopatrzony w liczne otwory ustalające dopasowane do środków sprzęgających półwyrobu w celu zamocowania z zachowaniem dużej dokładności pozycjonowania oraz centrowania przenoszonego półwyrobu w zespole uchwytowym. Na zespole uchwytowym są wykonane liczne środki referencyjne i środki centrujące z centrującymi powierzchniami stożkowymi, które są rozmieszczone obwodowo.

Zastosowanie zespołu uchwytowego według tego ujawnienia pozwala na zamocowanie półwyrobu z dużą dokładnością w obrabiarce CNC dla wykonania obróbki wykańczającej elementów półwyrobu z umożliwieniem dostępu narzędzia obróbkowego do obrabianych powierzchni w zakresie kątowym dla kątów mniejszych od 45° względem osi Z układu współrzędnych frezarki, jednakże w tej dziedzinie często występuje konieczność obróbki półwyrobów pod kątami względem osi Z układu współrzędnych większymi niż 45° co nie jest możliwe do uzyskania według tego znanego rozwiązania.

Znane jest również rozwiązanie „Sint&Mill" firmy SISMA S.p.A. wykorzystujące rynkowo realizację sposobu według wyżej przytoczonej publikacji zgłoszenia wynalazku EP3095538A1.

Znany jest także sposób przenoszenia półfabrykatów polegający na bezpośrednim montażu w uchwycie frezarki płyty urządzenia do spiekania laserowego do wytwarzania półfabrykatów w technologii selektywnego spiekania laserowego proszków. Przykładem wykorzystania tego sposobu jest komercyjne zastosowanie modułu „Hybrid module" oprogramowania „hyperDENT" firmy Follow-Me! Technology GmbH.

Znana jest realizacja powyższego sposobu z wykorzystaniem frezarki „CORiTEC 650i" firmy imes-icore GmbH.

Znany jest moduł „Make&Mill" oprogramowania „Millbox" firmy CIMsystem s.r.l., które pozwala realizować proces wytwarzania według publikacji zgłoszenia wynalazku EP3095538A1 oraz według metody wykorzystującej przenoszenie półfabrykatu na płycie obróbkowej stanowiącej wyposażenie urządzenia do spiekania wprost do uchwytu frezarki CNC.

Inne znane rozwiązania dotyczące urządzeń uchwytowych bądź zespołów imadłowych do prowadzenia dokładnej obróbki detali w postaci wytworzonych półwyrobów elementów protetycznych w stomatologii, zwłaszcza obróbki wykańczającej powierzchni implantów są znane przykładowo z publikacji US 2011/0104642A1. Zgodnie z ujawnionym tutaj rozwiązaniem zapewniono urządzenie imadłowe do mocowania w zespole mocowania frezarki, które jest zaopatrzone w środki pozycjonujące i referencyjne do dokładnego ustalania i mocowania w nim półwyrobu za pomocą odpowiednio współpracujących, utworzonych na tym półwyrobie elementów ustalających i referencyjnych, przy czym urządzenie imadłowe zapewnia dostęp do obrabianego półwyrobu tylko od góry bez dostępu bocznego i dla zapewnienia obróbki wszystkich powierzchni półwyrobu urządzenie imadłowe jest wyjmowane z zespołu mocowania frezarki w trakcie prowadzenia obróbki i po obróceniu go o 180° ponownie mocowane w zespole mocowania dla dalszej obróbki, przy czym jest ono zaopatrzone, w celu dokładnego ponownego pozycjonowania, w wykonane odpowiednie elementy pozycjonujące.

Znane jest również urządzenie uchwytowe do obróbki wykańczającej trzonów mocujących implantów stomatologicznych we frezarce stomatologicznej ujawnione w publikacji WO2013/135687, które posiada elementy zaciskowe z porównywalnymi z implantami elementami analogowymi tworzącymi interfejs porównywalny z właściwym implantem, z którym mogą być łączone obrabiane trzony mocujące zamocowane w wycięciach urządzenia uchwytowego. Także to urządzenie uchwytowe zapewnia dostęp od góry tj. wzdłuż osi Z układu współrzędnych bez dostępu bocznego do powierzchni obrabianego przedmiotu.

W przypadku wykańczania półfabrykatów wytwarzanych w metodzie selektywnego spiekania laserowego o złożonej geometrii w szczególności spotykanych w przemyśle stomatologicznym, jubilerskim, zegarkowym i mechaniki precyzyjnej dodatkowym problemem technicznym jest stworzenie możliwości obróbki powierzchni ułożonych pod bardzo dużymi kątami w stosunku do osi Z układu współrzędnych frezarki CNC.

Zastosowanie powyższych znanych metod i technik nie daje możliwości rozwiązania tego problemu. Sposób i urządzenie znane z publikacji wynalazku EP3095538A1 zapewnia dostęp do powierzchni bocznej półfabrykatów w postaci elementów precyzyjnych jedynie pod małymi kątami, nieprzekraczającymi 45 stopni w stosunku do osi Z układu współrzędnych frezarki CNC, ze względu na kształt konstrukcji urządzenia do przenoszenia półfabrykatów.

W sposobie wykorzystującym przenoszenie półfabrykatu na płycie urządzenia do selektywnego spieku proszków dostęp narzędziami skrawającymi typowymi dla wymienionych branż na frezarce CNC

wymaga zastosowania frezarek wyposażonych w długie oprawki narzędziowe, co znacząco komplikuje proces wytwarzania, a dla wielu urządzeń może być niemożliwe do realizacji i prowadzi do podwyższenia kosztów wytwarzania elementów z uwagi na konieczność stosowania specjalistycznego oprzyrządowania.

Przedstawienie problemu technicznego stanowiącego podstawę wynalazku

W tym kontekście zadaniem technicznym, które stanowi podstawę wynalazku, jest rozwiązanie problemu zapewnienia takiego uchwytu do obrabiarki CNC, zwłaszcza do frezarki CNC, za pomocą którego byłoby możliwe pokonanie przedstawionych problemów aktualnego stanu techniki.

Dokładniej, celem niniejszego wynalazku jest zapewnienie uchwytu dla umożliwienia zamocowania półfabrykatu o złożonym kształcie geometrycznym w przestrzeni roboczej frezarki z zastosowaniem uchwytu w taki sposób, aby możliwa była obróbka półfabrykatu pod dużymi kątami w stosunku do osi Z układu współrzędnych obrabiarki CNC, przy jednoczesnym zachowaniu możliwości precyzyjnej obróbki elementów oraz powierzchni tolerowanych wymiarowo.

Celem wynalazku jest również zapewnienie uchwytu dla umożliwienia zamocowania półfabrykatu w przestrzeni roboczej obrabiarki z łatwym jego wypozycjonowaniem względem układu współrzędnych XYZ obrabiarki. Wskazany problem techniczny oraz cele wynalazku zostały osiągane za pomocą uchwytu do obrabiarki CNC, zwłaszcza frezarki CNC, do prowadzenia obróbki wykańczającej półfabrykatów wytwarzanych w metodzie selektywnego spiekania laserowego proszków.

Ujawnienie istoty wynalazku

W szczególności zadanie według wynalazku zostało rozwiązane za pomocą uchwytu do mocowania w przestrzeni roboczej obrabiarki półfabrykatów o złożonej geometrii, wytwarzanych w metodzie selektywnego spiekania laserowego proszku oraz przenoszonych z urządzenia do spiekania laserowego do przestrzeni roboczej obrabiarki CNC, zwłaszcza frezarki CNC, w sposób umożliwiający dostęp do wszystkich przeznaczonych do obróbki powierzchni półfabrykatu z zachowaniem punktu zerowego obróbki i/lub uzyskaniem geometrii referencyjnych pozwalających na jego wyznaczenie. Przy czym pod pojęciem punktu zerowego obróbki w kontekście niniejszego wynalazku należy rozumieć środek lokalnego układu współrzędnych XYZ obrabiarki CNC związanego z obrabianym detalem w ten sposób, że korzystnie pokrywa się on ze środkiem łuku koła, wzdłuż którego rozmieszczone są otwory montażowe na powierzchniach montażowych każdej platformy mocującej, co zostanie objaśnione dalej.

Bardziej szczegółowo, niniejszy wynalazek dotyczy uchwytu do frezarki CNC, w korzystnym przykładzie wykonania wynalazku wykonanego jako jednoczęściowy tj. z jednego kawałka materiału, przy czym uchwyt zawiera następujące główne części konstrukcyjne: podstawę uchwytu, służącą do zamocowania uchwytu na stole obrabiarki, w szczególności frezarki CNC, platformę mocującą bliższą, usytuowaną sąsiadująco w stosunku do podstawy uchwytu i zaopatrzoną w powierzchnię montażową, platformę mocującą dalszą, oddaloną w stosunku do podstawy uchwytu i zaopatrzoną w powierzchnię montażową, ramię łączące, które służy połączeniu platformy mocującej bliższej i platformy mocującej dalszej oraz podstawy uchwytu.

Uchwyt według wynalazku do obrabiarki CNC do obróbki wykańczającej półfabrykatów, zwłaszcza półfabrykatów wytwarzanych w metodzie selektywnego spiekania laserowego proszków metali, w szczególności do frezarki CNC, do mocowania na stole w zespole mocowania obrabiarki CNC, przy czym uchwyt jest ukształtowany w ścisłej korelacji pozycyjnej i z orientowaniem jego komponentów konstrukcyjnych według układu XYZ obrabiarki CNC, oraz przy czym uchwyt zawiera podstawę uchwytu do zamocowania uchwytu na stole obrabiarki CNC w jej zespole mocowania, platformę mocującą bliższą, usytuowaną sąsiadująco w stosunku do podstawy uchwytu i zaopatrzoną w powierzchnię montażową, platformę mocującą dalszą, usytuowaną w pewnej odległości w stosunku do podstawy uchwytu i zaopatrzoną w powierzchnię montażową oraz ramię łączące, do połączenia ze sobą platformy mocującej bliższej, platformy mocującej dalszej oraz podstawy uchwytu w jedną całość, charakteryzuje się tym, że uchwyt mający i wyznaczający oś długą uchwytu przebiegającą wzdłuż długości uchwytu, prostopadle do jego wymiaru szerokości ma podstawę uchwytu zorientowaną prostopadle do tej osi długiej oraz ma powierzchnię chwytową zwróconą na zewnątrz, w kierunku zespołu mocowania obrabiarki CNC, i ukształtowaną do zamocowania w zespole mocowania obrabiarki CNC w dokładnym zestrojeniu pozycyjnym z układem współrzędnych obrabiarki CNC, przy czym obie platformy mocujące, platforma mocująca bliższa i platforma mocująca dalsza są zwrócone do siebie wzajemnie swoimi stronami czołowymi z wystającymi na tej stronie czołowej każdej z platform mocujących częściami montażowymi, z których każda ma na stronie górnej powierzchnię montażową odpowiedniej platformy mocującej, bliższej i dalszej, przy czym obie powierzchnie montażowe leżą na wspólnej płaszczyźnie roboczej uchwytu

i są zorientowane, korzystnie, równolegle do płaszczyzny wyznaczonej przez osie XY układu współrzędnych obrabiarki CNC, ponadto na każdej powierzchni montażowej rozmieszczone są otwory montażowe oraz elementy pozycjonujące do unieruchomienia w dokładnie określonej pozycji obróbkowej przeznaczonego do obróbki półfabrykatu, oraz przy czym platforma mocująca bliższa i platforma mocująca dalsza są ukształtowane oraz usytuowane względem siebie wzajemnie w uchwycie w taki sposób, aby płaszczyzna robocza wyznaczona przez powierzchnie montażowe była zorientowana równolegle do płaszczyzny wyznaczonej przez osie XY układu współrzędnych obrabiarki CNC z otwartym dostępem uchwytu w kierunku osi Y układu współrzędnych obrabiarki CNC, przy czym platforma mocująca bliższa i platforma mocująca dalsza są połączone ze sobą wzajemnie i z podstawą uchwytu za pomocą ramienia łączącego, którego płaszczyzna środkowa jest równoległa do płaszczyzny wyznaczonej przez osie XZ układu współrzędnych obrabiarki CNC.

W przykładzie wykonania wynalazku ramię łączące jest ukształtowane tak, że jego płaszczyzna środkowa jest prostopadła do płaszczyzny roboczej uchwytu i jest równoległa do płaszczyzny wyznaczonej przez osie XZ układu współrzędnych obrabiarki CNC.

Ponadto w przykładzie wykonania wynalazku ramię łączące ma ogólnie podłużny kształt, symetryczny względem osi długiej uchwytu, wygięty w przybliżeniu w postaci podobnej do litery U z dwoma przeciwległymi, usytuowanymi w odstępie od siebie ramionami bliższym i dalszym, odpowiednio, wystającymi z podłużnej części łączącej na jej przeciwległych końcach, ponadto korzystnie ramię bliższe ramienia łączącego jest połączone i/lub uformowane integralnie od strony swojego górnego końca z platformą mocującą bliższą od jej spodniej strony, zaś ramię dalsze ramienia łączącego jest na swoim górnym końcu połączone i/lub uformowane integralnie z platformą mocującą dalszą od jej spodniej strony, a ponadto jedna strona części łączącej ramienia łączącego od strony ramienia bliższego jest połączona na pewnym obszarze powierzchni i/lub ukształtowana integralnie z podstawą uchwytu, oraz dodatkowo przy czym od strony powierzchni przeciwległej do powierzchni chwytowej podstawy usytuowana jest, korzystnie wystająca od niej, bliższa platforma mocująca, która jest zwrócona w kierunku dalszej platformy mocującej, w przybliżeniu usytuowanych prostopadle do ramion bliższego i dalszego ramienia łączącego oraz powierzchni chwytowej podstawy, zaś na górnym końcu ramienia dalszego ramienia łączącego usytuowana jest platforma mocująca dalsza, która jest zwrócona swoją powierzchnią czołową w kierunku bliższej platformy mocującej.

W przykładzie wykonania wynalazku platforma mocująca bliższa i platforma mocująca dalsza na swoich stronach czołowych, zwróconych do siebie wzajemnie, mają wystające schodkowo części montażowe bliższą i dalszą, każda od góry z powierzchnią montażową, odpowiednio powierzchnią montażową platformy mocującej bliższej i powierzchnią montażową platformy mocującej dalszej, przy czym wystające części montażowe bliższa i dalsza platform mocujących mają wygięte łukowo wklęsłe odcinki powierzchni czołowych zwróconych do siebie wzajemnie, tworząc łukowy odcinek każdej z powierzchni montażowych leżących przeciwległe względem siebie.

W przykładzie wykonania wynalazku na każdej z powierzchni montażowych rozmieszczona jest pewna liczba, a co najmniej po dwa, usytuowane w odstępach od siebie otwory montażowych, ułożone przeciwlegle względem siebie i zestrojone pozycyjnie względem siebie wzajemnie, odpowiednio, oraz przy czym na każdej z powierzchni montażowych usytuowane są wzajemnie przeciwległe, w zestrojeniu względem siebie wzajemnie, elementy pozycjonujące, korzystnie co najmniej jeden element pozycjonujący na każdej powierzchni montażowej.

Zgodnie z przykładem wykonania wynalazku uchwyt jest zamocowany w obrabiarce CNC, korzystnie frezarce CNC, za pomocą powierzchni chwytowej podstawy tak, że oś długa uchwytu pokrywa się z osią obrotu zespołu mocowania obrabiarki CNC, będącej osią X jej układu współrzędnych XYZ.

W przykładzie wykonania według wynalazku rozmieszczone na każdej z powierzchni montażowych otwory montażowe są zestrojone ze sobą pozycyjnie, przeciwlegle wzajemnie, przy czym otwory montażowe są ułożone i rozmieszczone na każdej powierzchni montażowej równomiernie wzdłuż odcinka łukowego łuku koła o wspólnym środku, przy czym ten łuk koła ma wspólny środek dla obu powierzchni montażowych obu platform mocujących, platformy mocującej bliższej i platformy mocującej dalszej, a dodatkowo otwory montażowe są zaopatrzone w gwintowanie do zamocowania komplementarnych łączników montażowych półfabrykatu.

Przy czym pod pojęciem punktu zerowego obróbki w kontekście niniejszego wynalazku należy rozumieć środek lokalnego układu współrzędnych XYZ obrabiarki CNC związanego z obrabianym detalem w ten sposób, że korzystnie pokrywa się on ze środkiem łuku koła, wzdłuż którego rozmieszczone są otwory montażowe na powierzchniach montażowych każdej platformy mocującej.

Półfabrykat, który zgodnie z niniejszym wynalazkiem jest wytworzony metodą selektywnego spiekania laserowego zawiera część zasadniczą, stanowiącą wytwarzany element konstrukcyjny oraz która to część zasadnicza jest połączona w jedną całość z dodatkowymi elementami struktury półfabrykatu w postaci łączników montażowych oraz łączników referencyjnych, oraz który to półfabrykat jest wcześniej zaprojektowany w oprogramowaniu CAM korzystnie tak, aby przeznaczone do precyzyjnej obróbki elementy struktury zasadniczej, w korzystnym przykładzie wykonania otwory montażowe i łączniki montażowe usytuowane w strukturze zasadniczej znajdowały się w otwartych obszarach uchwytu według wynalazku, to jest na lewo i prawo w obszarach pomiędzy platformą mocującą bliższą i platformą mocująca dalszą patrząc w kierunku osi Z układu współrzędnych obrabiarki CNC. Uchwyt według wynalazku jest ukształtowany dla umożliwienia obróbki w zakresie dużych kątów w stosunku do osi Z układu współrzędnych obrabiarki, w szczególności mieszczących się w zakresie +/- 70 stopni w płaszczyźnie YZ układu współrzędnych frezarki CNC oraz +/- 45 stopni w płaszczyźnie XZ układu współrzędnych frezarki CNC (niepokazanej).

Półfabrykat jest przy tym umieszczany w uchwycie według wynalazku tak, że łączniki montażowe półfabrykatu są ustalone na powierzchniach montażowych platform mocujących bliższej i dalszej, przykładowo przykręcane za pomocą śrub do powierzchni montażowych platform mocujących bliższej i dalszej uchwytu, zaś łączniki referencyjne półfabrykatu współpracują z elementami pozycjonującymi usytuowanymi na powierzchniach montażowych platform mocujących bliższej i dalszej uchwytu, odpowiednio.

Opisane powyżej zamocowanie pozwala na swobodny dostęp narzędzia skrawającego obrabiarki, korzystnie frezarki CNC do powierzchni półfabrykatu, zwłaszcza jego struktury zasadniczej, w przykładzie wykonania stanowiącej implant stomatologiczny, wymagających obróbki.

Dalsze cechy i zalety tego wynalazku są przedstawione i dokładniej objaśnione w poniższym opisie w odniesieniu do nieograniczającego przykładu wykonania wynalazku przedstawionego na rysunku, na którym przedstawiono korzystny przykład wykonania uchwytu do obrabiarki, w szczególności frezarki, do prowadzenia obróbki wykańczającej półfabrykatów wytwarzanych w metodzie selektywnego spiekania laserowego proszków.

Opis figur rysunku

Opis jest przedstawiony poniżej w odniesieniu do załączonych figur rysunku, które służą wyłącznie do celów ilustracyjnych i nie ograniczają zakresu wynalazku, na których:

Figura 1 przedstawia schematycznie w widoku perspektywicznym uchwyt do obrabiarki CNC, w położeniu mocowania w obrabiarce, zorientowanym względem układu współrzędnych XYZ obrabiarki CNC oraz narzędzia obróbkowego, przedstawionego w zarysie, w przykładzie wykonania według niniejszego wynalazku, zaś Figura 2 – schematycznie w widoku perspektywicznym przykład wykonania uchwytu z fig. 1 z zamocowanym w nim półfabrykatem w położeniu obróbkowym, w pozycji zamocowania w obrabiarce CNC zorientowanej względem układu XYZ obrabiarki CNC i przedstawionego w zarysie narzędzia, według niniejszego wynalazku.

Opis przykładu wykonania wynalazku

W przedstawionym przykładzie wykonania według wynalazku, który nie jest ograniczający a jedynie służy do zilustrowania idei wynalazku, półfabrykat 10 zawiera strukturę zasadniczą 10c, stanowiącą implant podokostnowy 10c dla potrzeb przemysłu stomatologicznego, przeznaczony do obróbki wykańczającej, wraz z połączonymi z nią jednoczęściowo elementami dodatkowymi struktury półfabrykatu, służącymi do ustalenia go w uchwycie 1 według wynalazku, w postaci łączników montażowych 10a oraz łączników referencyjnych 10b.

Przedmiot wynalazku w przykładzie wykonania jest zilustrowany schematycznie na figurze 1, na której przedstawiono w całości uchwyt 1 do obrabiarki CNC, w tym przypadku frezarki CNC, do mocowania na stole w zespole mocowania obrabiarki CNC, przy czym uchwyt 1 jest ukształtowany w ścisłej korelacji pozycyjnej i z orientowaniem jego komponentów konstrukcyjnych według układu współrzędnych XYZ 6 obrabiarki CNC w celu przeprowadzania obróbki wykańczającej półfabrykatów 10 wytwarzanych w metodzie selektywnego spiekania laserowego proszków, korzystnie proszków metali takich jak tytan i jego stopy i/lub innych tworzyw metalowych takich jak stopy chromo-kobaltowe i/lub tworzyw sztucznych, takich jak PMMA lub PEEK.

Uchwyt 1 do obrabiarki CNC jest przeznaczony do zamocowania w obrabiarce CNC, w szczególności frezarce CNC w jej zespole mocowania, na stole obrabiarki w ściśle określonej i dokładnie zorien-

towanej względem układu współrzędnych XYZ 6 obrabiarki pozycji obróbkowej. Zgodnie z przedstawionym przykładem wykonania, uchwyt 1 jest korzystnie wykonany z jednego kawałka materiału, przykładowo ze stali konstrukcyjnej, i posiada elementy konstrukcyjne połączone ze sobą w jedną część konstrukcyjną, przy czym te elementy konstrukcyjne mogą być również wykonane jako oddzielne części.

Zasadnicze elementy konstrukcyjne uchwytu 1, mającego i wyznaczającego oś długą 5 uchwytu, przebiegającą wzdłuż długości uchwytu, prostopadle do jego wymiaru szerokości, stanowią: podstawa 2 uchwytu zawierająca powierzchnię chwytową 2a, ramię łączące 3, platforma mocująca bliższa 4a zawierająca powierzchnię montażową 7a oraz platforma mocująca dalsza 4b zawierająca powierzchnię montażową 7b, przy czym ramię łączące 3 służy do połączenia ze sobą obu platform mocujących bliższej i dalszej 4a, 4b o podstawy 2 w jedną całość oraz ma ogólnie podłużny kształt, symetryczny względem osi długiej 5 uchwytu, wygięty w przybliżeniu w postaci podobnej do wydłużonej litery U z dwoma przeciwległymi, usytuowanymi w odstępie od siebie ramionami 3a i 3b bliższym i dalszym, odpowiednio, wystającymi z podłużnej części łączącej 3c na jej przeciwległych końcach. Ramię bliższe 3a ramienia łączącego 3 jest połączone i/lub uformowane integralnie od strony swojego górnego końca z platformą mocującą bliższą 4a od jej spodniej strony, zaś ramię dalsze 3b ramienia łączącego 3 jest na swoim górnym końcu połączone i/lub uformowane integralnie z platformą mocującą dalszą 4b od jej spodniej strony. Jedna strona części łączącej 3c ramienia łączącego 3 od strony ramienia bliższego 3a jest połączona na pewnym obszarze powierzchni lub ukształtowana integralnie z podstawą 2 uchwytu 1, w szczególności ze stroną powierzchni 2b podstawy 2 leżącą przeciwlegle względem powierzchni chwytowej 2a podstawy 2 uchwytu 1, zwróconej w kierunku zespołu mocowania frezarki bądź innej obrabiarki w tym przypadku frezarki CNC (niepokazanej). Od strony powierzchni 2b przeciwległej do powierzchni chwytowej 2a podstawy 2 usytuowana jest, korzystnie wystająca od niej, bliższa platforma mocująca 4a, która jest zwrócona w kierunku dalszej platformy mocującej 4b, w przybliżeniu usytuowanych prostopadle do ramienia bliższego i dalszego 3a, 3b ramienia łączącego 3 oraz powierzchni chwytowej 2a podstawy 2. Na górnym końcu ramienia dalszego 3b ramienia łączącego 3 uchwytu 1 usytuowana jest swoją spodnią stroną, w przybliżeniu równolegle do części łączącej 3c ramienia łączącego 3, platforma mocująca dalsza 4b, która jest zwrócona swoją powierzchnią czołową w kierunku bliższej platformy mocującej 4a. Na swoich stronach czołowych, zwróconych do siebie wzajemnie platforma mocująca bliższa 4a i platforma mocująca dalsza 3b mają wystające schodkowo części montażowe, część montażową bliższą 4c i część montażową dalszą 4d, każda odpowiednio z powierzchnią montażową, odpowiednio powierzchnią montażową 7a platformy mocującej bliższej i powierzchnią montażową 7b platformy mocującej dalszej. W korzystnym przykładzie wykonania wystające części montażowe bliższa i dalsza 4c i 4d platform mocujących bliższej i dalszej mają wygięte łukowo wklęsłe odcinki powierzchni czołowych zwróconych do siebie wzajemnie, tworząc łukowy odcinek każdej z powierzchni montażowych 7a i 7b, leżących od góry na częściach montażowych 4c i 4d, przeciwległe względem siebie. Na każdej z powierzchni montażowych 7a i 7b rozmieszczonych jest wiele bądź kilka, a co najmniej dwa, usytuowanych w odstępach od siebie otworów montażowych 7c, ułożonych przeciwlegle względem siebie i zestrojonych pozycyjnie względem siebie wzajemnie, odpowiednio. W przykładzie wykonania powierzchnie montażowe 7a i 7b korzystnie wykonane są z odcinkiem łukowym od strony czołowej, w przybliżeniu usytuowanym centralnie symetrycznie. Dodatkowo na każdej z powierzchni montażowych 7a i 7b usytuowane są wzajemnie przeciwległe i zestrojone względem siebie wzajemnie elementy pozycjonujące 7d, korzystnie co najmniej jeden element pozycjonujący 7d, na każdej powierzchni montażowej 7a i 7b.

Uchwyt 1 według wynalazku jest zorientowany we frezarce (niepokazanej) tak, aby w zalecanym przykładzie wykonania oś długa 5 uchwytu 1 pokrywała się z osią obrotu zespołu mocowania obrabiarki CNC, w szczególności frezarki CNC, będącą osią X układu współrzędnych XYZ 6 (patrz fig. 1) frezarki CNC w tym przykładzie wykonania wynalazku.

Podstawa 2 uchwytu 1 jest wykonana tak, aby powierzchnia chwytowa 2a podstawy 2 znajdowała się w płaszczyźnie prostopadłej do osi długiej 5 uchwytu 1, przy czym w tym przykładzie wykonania powierzchni chwytowa 2a jest korzystnie kołowa.

Powierzchnia chwytowa 2a jest korzystnie ukształtowana tak, aby umożliwić zamocowanie uchwytu 1 za pomocą odpowiednich elementów mocujących, korzystnie śrub mocujących lub innych technicznych środków mocujących w zespole mocowania obrabiarki, w tym przykładzie wykonania korzystnie frezarki CNC (niepokazanej) i jest dostosowana kształtem i wymiarami do standardu zamocowania w konkretnym modelu frezarki CNC.

Platforma mocująca bliższa 4a i platforma mocująca dalsza 4b są ukształtowane w taki sposób, że ich powierzchnie montażowe 7a i 7b znajdują się i są wypozycjonowane przeciwlegle względem siebie na wspólnej płaszczyźnie roboczej 8, która jest w korzystnym przykładzie wykonania równoległa do płaszczyzny wyznaczanej przez osie XY układu współrzędnych 6 frezarki CNC.

Platforma mocująca bliższa 4a i platforma mocująca dalsza 4b posiadają rozmieszczone na każdej z powierzchni montażowych 7a i 7b, zestrojone ze sobą przeciwległe wzajemnie otwory montażowe 7c, przy czym otwory montażowe 7c są ułożone korzystnie równomiernie wzdłuż odcinka łukowego łuku koła o wspólnym środku dla obu platform mocujących, zaś w zalecanym przykładzie wykonania otwory montażowe 7c są zaopatrzone w gwintowanie do zamocowania komplementarnych łączników montażowych półfabrykatu.

Przy czym uchwyt według wynalazku, zwłaszcza jego konstrukcja opisana wyżej pozwala na łatwe wyznaczenie punktu zerowego obróbki, czyli w kontekście niniejszego wynalazku środka lokalnego układu współrzędnych 6 XYZ obrabiarki CNC związanego z obrabianym półfabrykatem 10 w ten sposób, że pokrywa się on ze środkiem łuku koła odcinka łukowego, wzdłuż którego rozmieszczone są otwory montażowe 7c na powierzchniach montażowych 7a, 7b każdej platformy mocującej bliższej i dalszej 4a, 4b, który ma wspólny środek dla obu platform mocujących.

Platforma mocująca bliższa 4a i platforma mocująca dalsza 4b posiadają usytuowany na każdej powierzchni montażowej 7a i 7b przynajmniej jeden element pozycjonujący 7d dla każdej platformy. W korzystnym przykładzie wykonania elementami pozycjonującymi są kołki pozycjonujące 7d.

Platforma mocująca bliższa 4a i platforma mocująca dalsza 4b są ukształtowane w taki sposób, aby dostęp do uchwytu 1 w kierunku osi Y układu współrzędnych 6 frezarki CNC (niepokazanej) dla narzędzia obróbkowego 6a frezarki był otwarty.

Ramię łączące 3 jest korzystnie ukształtowane jako wygięte łukowato na obu końcach w kierunku równoległym, co najmniej w przybliżeniu, do osi Z układu współrzędnych 6 frezarki CNC, z utworzeniem ramion bliższego 3a i dalszego 3b, korzystnie w postaci zbliżonej do litery U z wystającymi ku górze w kierunku równoległym do osi Z układu współrzędnych 6 ramieniem bliższym 3a i ramieniem dalszym 3b łącząc, za pośrednictwem części łączącej 3c, spodnie powierzchnie platform mocujących 4a i 4b bliższej i dalszej, odpowiednio. Ramię łączące 3 jest usytuowane tak, że jego płaszczyzna środkowa 9 jest prostopadła do płaszczyzny roboczej 8 uchwytu 1 i korzystnie jest równoległa do płaszczyzny wyznaczonej przez osie XZ układu współrzędnych 6 frezarki CNC. Oś środkowa 5 uchwytu 1 stanowiąca wyżej określaną oś długą 5 uchwytu 1 leży na płaszczyźnie środkowej 9 ramienia łączącego 3 oraz na płaszczyźnie roboczej 8 uchwytu 1, na której leżą powierzchnie montażowe 7a i 7b.

W odniesieniu do figury 2, na której jest przedstawiony przykład wykonania uchwytu 1 z fig. 1 z zamocowanym w nim półfabrykatem 10 w położeniu gotowym do obróbki, w pozycji zorientowanej względem układu współrzędnych 6 XYZ obrabiarki CNC, w tym przykładzie wykonania frezarki CNC (niepokazanej) i przedstawionego w zarysie narzędzia 6a, według niniejszego wynalazku, uwidoczniony jest półfabrykat 10 w całości wytworzony metodą spiekania laserowego proszków, w tym przykładzie wykonania proszku będącego stopem tytanu Ti6A14V. Uwidocznione są również uformowane integralnie łączniki montażowe 10a półfabrykatu 10, które służą do montażu półfabrykatu do powierzchni montażowych 7a i 7b we współpracy z odpowiednimi, ukształtowanymi komplementarnie do nich otworami montażowymi 7c na powierzchniach montażowych 7a i 7b platform mocujących 4a i 4b, odpowiednio, korzystnie za pomocą śrub bądź innych środków technicznych spełniających wymagane funkcje mocujące. Ponadto półfabrykat 10 zawiera łączniki referencyjne 10b, które łączą się z komplementarnymi względem nich elementami pozycjonującymi 7d usytuowanymi na każdej z platform mocujących bliższej i dalszej 4a, 4b na ich odpowiednich powierzchniach montażowych 7a i 7b. Półfabrykat zawiera również uformowaną w procesie spiekania laserowego proszku strukturę zasadniczą 10c implantu podokostnowego wbudowaną i ukształtowaną integralnie w strukturze półfabrykatu 10. Struktura zasadnicza 10c implantu stomatologicznego, zwłaszcza podokostnowego zawiera uformowane z nią integralnie interfejsy implantologiczne 10d, które wymagają precyzyjnej obróbki, w szczególności obróbki wykańczającej z zastosowaniem frezarki lub innego rodzaju obrabiarki CNC. Ponadto struktura zasadnicza 10c półfabrykatu w postaci implantu stomatologicznego zawiera otwory montażowe 10e implantu podokostnowego, które również wymagają precyzyjnej obróbki.

Zamocowanie przedstawionego powyżej półfabrykatu 10 w zespole mocowania frezarki CNC (nieprzedstawionej) z jego pozycjonowaniem i justowaniem jest realizowane za pomocą uchwytu 1 według wynalazku w sposób uwidoczniony w przykładzie wykonania wynalazku przedstawionym na fig. 2, przy czym zastosowanie uchwytu 1 umożliwia dostęp narzędzia obróbkowego 6a od strony kierunku Y

układu współrzędnych 6 frezarki CNC do obróbki półfabrykatu zamocowanego w uchwycie 1 w płaszczyźnie roboczej 8 uchwytu i pozwala na precyzyjną obróbkę, w tym obróbkę wykańczającą zarówno interfejsów implantologicznych 10d jak również otworów montażowych 10e implantu stomatologicznego, a także innych wymagających precyzyjnej obróbki, z zachowaniem wymaganych tolerancji obróbkowych, części struktury zasadniczej 10c implantu w dużym zakresie kątowym w stosunku do osi Z układu współrzędnych XYZ 6 frezarki CNC, także pod kątami większymi niż 45 stopni w stosunku do osi Z układu współrzędnych 6 frezarki CNC. Uchwyt 1 według wynalazku pozwala na precyzyjną obróbkę wymienionych powyżej interfejsów 10d oraz otworów 10e części zasadniczej 10c półfabrykatu 10 w postaci implantu stomatologicznego w zakresie kątowym w stosunku do osi Z układu współrzędnych 6, mieszczącym się w zakresie +/- 70 stopni w płaszczyźnie YZ układu współrzędnych 6 frezarki CNC oraz +/- 45 stopni w płaszczyźnie XZ układu współrzędnych 6 frezarki CNC (niepokazanej).

Zastrzeżenia patentowe

1. Uchwyt do obrabiarki CNC do obróbki wykańczającej półfabrykatów, zwłaszcza półfabrykatów wytwarzanych w metodzie selektywnego spiekania laserowego proszków metali, w szczególności do frezarki CNC, do mocowania na stole w zespole mocowania obrabiarki CNC, przy czym uchwyt (1) jest ukształtowany w ścisłej korelacji pozycyjnej i z orientowaniem jego komponentów konstrukcyjnych według układu XYZ (6) obrabiarki CNC, oraz przy czym uchwyt (1) zawiera podstawę (2) uchwytu do zamocowania uchwytu (1) na stole obrabiarki CNC w jej zespole mocowania, platformę mocującą bliższą (4a), usytuowaną sąsiadująco w stosunku do podstawy (2) uchwytu i zaopatrzoną w powierzchnię montażową (7a), platformę mocującą dalszą (4b), usytuowaną w pewnej odległości w stosunku do podstawy (2) uchwytu i zaopatrzoną w powierzchnię montażową (7b) oraz ramię łączące (3), do połączenia ze sobą platformy mocującej bliższej (4a), platformy mocującej dalszej (4b) oraz podstawy (2) uchwytu w jedną całość, **znamienny tym**, że uchwyt mający i wyznaczający oś długą (5) uchwytu przebiegającą wzdłuż długości uchwytu, prostopadle do jego wymiaru szerokości ma podstawę (2) uchwytu (1) zorientowaną prostopadle do tej osi długiej (5) uchwytu oraz ma powierzchnię chwytową (2a) zwróconą na zewnątrz w kierunku zespołu mocowania obrabiarki CNC i ukształtowaną do zamocowania w zespole mocowania obrabiarki CNC w dokładnym zestrojeniu pozycyjnym z układem współrzędnych XYZ (6) obrabiarki CNC, przy czym obie platformy mocujące, platforma mocująca bliższa (4a) i platforma mocująca dalsza (4b) są zwrócone do siebie wzajemnie swoimi stronami czołowymi z wystającymi na tej stronie czołowej każdej z platform mocujących częściami montażowymi, z których każda ma na stronie górnej powierzchnię montażową (7a, 7b) odpowiedniej platformy mocującej bliższej (4a) i dalszej (4b), przy czym obie powierzchnie montażowe (7a, 7b) leżą na wspólnej płaszczyźnie roboczej (8) uchwytu, i są zorientowane, korzystnie równolegle do płaszczyzny wyznaczonej przez osie XY układu współrzędnych (6) obrabiarki CNC, ponadto na każdej powierzchni montażowej (7a, 7b) rozmieszczone są otwory montażowe (7c) oraz elementy pozycjonujące (7d) do unieruchomienia w dokładnie określonej pozycji obróbkowej przeznaczonego do obróbki półfabrykatu (10) oraz przy czym platforma mocująca bliższa (4a) i platforma mocująca dalsza (4b) są ukształtowane oraz usytuowane względem siebie wzajemnie w uchwycie (1) w taki sposób, aby płaszczyzna robocza (8), na której leżą powierzchnie montażowe (7a i 7b) była zorientowana równolegle do płaszczyzny wyznaczonej przez osie XY układu współrzędnych (6) obrabiarki CNC z otwartym dostępem do uchwytu (1) w kierunku osi Y układu współrzędnych (6) obrabiarki CNC, przy czym platforma mocująca bliższa (4a) i platforma mocująca dalsza (4b) są połączone ze sobą wzajemnie i z podstawą (2) uchwytu za pomocą ramienia łączącego (3), którego płaszczyzna środkowa (9) jest równoległa do płaszczyzny wyznaczonej przez osie XZ układu współrzędnych (6) obrabiarki CNC.
2. Uchwyt (1) do obrabiarki CNC według zastrzeżenia 1, **znamienny tym**, że ramię łączące (3) jest ukształtowane tak, że jego płaszczyzna środkowa (9) jest prostopadła do płaszczyzny roboczej (8) uchwytu (1) i jest równoległa do płaszczyzny wyznaczonej przez osie XZ układu współrzędnych (6) obrabiarki CNC.
3. Uchwyt (1) do obrabiarki CNC według jednego z poprzednich zastrzeżeń 1–2, **znamienny tym**, że jest zaprojektowany do zamocowania w obrabiarce CNC, korzystnie frezarce CNC, za pomocą

powierzchni chwytowej (2a) podstawy (2) tak, że oś długa (5) uchwytu (1) pokrywa się z osią obrotu zespołu mocowania obrabiarki CNC, będącej osią X jej układu współrzędnych XYZ (6).

4. Uchwyt (1) do obrabiarki CNC według jednego z poprzednich zastrzeżeń 1–3, **znamienny tym**, że na każdej z powierzchni montażowych (7a, 7b) rozmieszczona jest pewna liczba, a co najmniej po dwa, usytuowane w odstępach od siebie otwory montażowe (7c), ułożone przeciwlegle względem siebie i zestrojone pozycyjnie względem siebie wzajemnie, odpowiednio, oraz przy czym na każdej z powierzchni montażowych (7a i 7b) usytuowane są wzajemnie przeciwlegle, w zestrojeniu względem siebie wzajemnie, elementy pozycjonujące (7d), korzystnie co najmniej jeden element pozycjonujący (7d) na każdej powierzchni montażowej (7 a i 7b).
5. Uchwyt (1) do obrabiarki CNC według jednego z poprzednich zastrzeżeń 1–4, **znamienny tym**, że rozmieszczone na każdej z powierzchni montażowych (7a i 7b) otwory montażowe (7c) są zestrojone ze sobą pozycyjnie, przeciwległe wzajemnie, przy czym otwory montażowe (7c) są ułożone na każdej powierzchni montażowej (7a, 7b) równomiernie wzdłuż odcinka łukowego łuku koła o wspólnym środku, ponadto przy czym ten łuk koła ma wspólny środek dla obu powierzchni montażowych (7a, 7b) obu platform mocujących, platformy mocującej bliższej (4a) i platformy mocującej dalszej (4b), a dodatkowo otwory montażowe (7c) są zaopatrzone w gwintowanie do zamocowania komplementarnych łączników montażowych półfabrykatu (10).
6. Uchwyt do obrabiarki CNC według jednego z poprzednich zastrzeżeń 1–5, **znamienny tym**, że środek łuku koła odcinka łukowego, na którym są rozmieszczone otwory montażowe (7c), który jest środkiem wspólnym dla obu powierzchni montażowych (7a, 7b) obu platform mocujących (4a, 4b) jest tak zaprojektowany, że pokrywa się ze środkiem lokalnego układu współrzędnych związanego z obrabianym półfabrykatem (10) i wyznacza punkt zerowy obróbki.
7. Uchwyt do obrabiarki CNC według jednego z poprzednich zastrz. 1–6, **znamienny tym**, że platforma mocująca bliższa (4a) i platforma mocująca dalsza (4b) są ukształtowane w taki sposób, że ich powierzchnie montażowe (7a i 7b) znajdują się i są wypozycjonowane przeciwlegle względem siebie na wspólnej płaszczyźnie roboczej (8), która jest równoległa do płaszczyzny wyznaczanej przez osie XY układu współrzędnych (6) obrabiarki CNC.
8. Uchwyt (1) do obrabiarki CNC według jednego z zastrz. 1–7, **znamienny tym**, że ramię łączące (3) ma ogólnie podłużny kształt, symetryczny względem osi długiej (5) uchwytu, wygięty w przybliżeniu w postaci podobnej do litery U z dwoma przeciwległymi, usytuowanymi w odstępie od siebie ramionami (3a i 3b) bliższym i dalszym, odpowiednio, wystającymi z podłużnej części łączącej (3c) na jej przeciwległych końcach.
9. Uchwyt (1) do obrabiarki CNC według zastrz. 8, **znamienny tym**, że ramię bliższe (3a) ramienia łączącego (3) jest połączone i/lub uformowane integralnie od strony swojego górnego końca z platformą mocującą bliższą (4a) od jej spodniej strony, zaś ramię dalsze (3b) ramienia łączącego (3) jest na swoim górnym końcu połączone i/lub uformowane integralnie z platformą mocującą dalszą (4b) od jej spodniej strony, a ponadto jedna strona części łączącej (3c) ramienia łączącego (3) od strony ramienia bliższego (3a) jest połączona na pewnym obszarze powierzchni i/lub ukształtowana integralnie z podstawą (2) uchwytu (1), ponadto przy czym od strony powierzchni przeciwległej do powierzchni chwytowej (2a) podstawy (2) usytuowana jest, korzystnie wystająca od niej, bliższa platforma mocująca (4a), która jest zwrócona w kierunku dalszej platformy mocującej (4b), w przybliżeniu usytuowanych prostopadle do ramienia bliższego i dalszego (3a, 3b) ramienia łączącego (3) oraz powierzchni chwytowej (2a) podstawy (2), zaś na górnym końcu ramienia dalszego (3b) ramienia łączącego (3) usytuowana jest platforma mocująca dalsza (4b), która jest zwrócona swoją powierzchnią czołową w kierunku bliższej platformy mocującej (4a).
10. Uchwyt (1) do obrabiarki CNC według jednego z poprzednich zastrzeżeń 1–9, **znamienny tym**, że na swoich stronach czołowych, zwróconych do siebie wzajemnie platforma mocująca bliższa (4a) i platforma mocująca dalsza (4b) mają wystające schodkowo części montażowe bliższą i dalszą (4c i 4d), na każdej z których od góry znajduje się odpowiednia powierzchnia montażowa (7a, 7b), odpowiednio powierzchnia montażowa (7a) platformy mocującej bliższej i powierzchnia montażowa (7b) platformy mocującej dalszej, przy czym wystające części montażowe (4c, 4d) bliższa i dalsza platform mocujących (4a ,4b) mają wygięte łukowo wklęśle odcinki powierzchni czołowych zwróconych do siebie wzajemnie, tworząc łukowy odcinek każdej z powierzchni montażowych (7a i 7b) leżących przeciwlegle względem siebie.

Rysunki

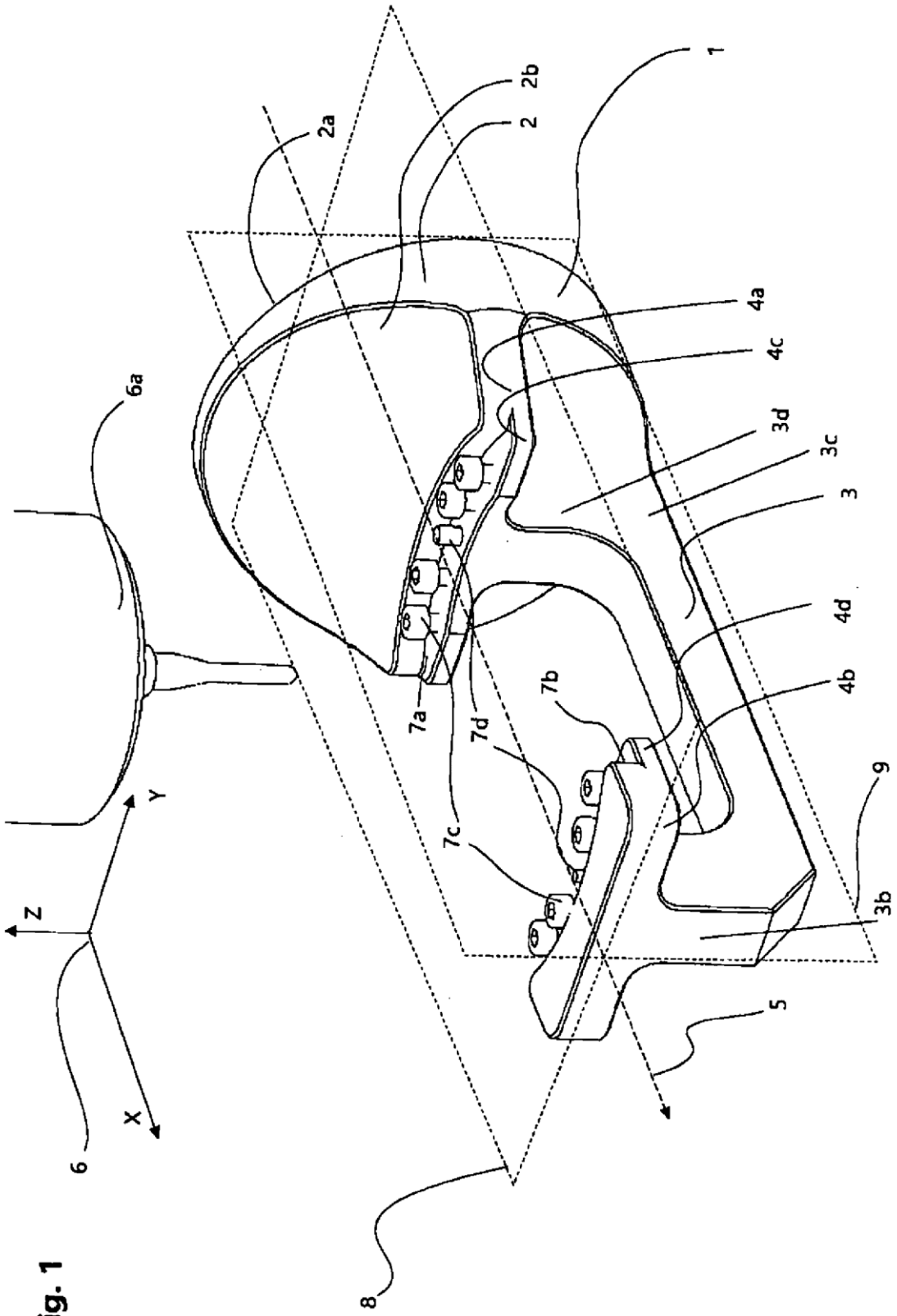

Fig. 1

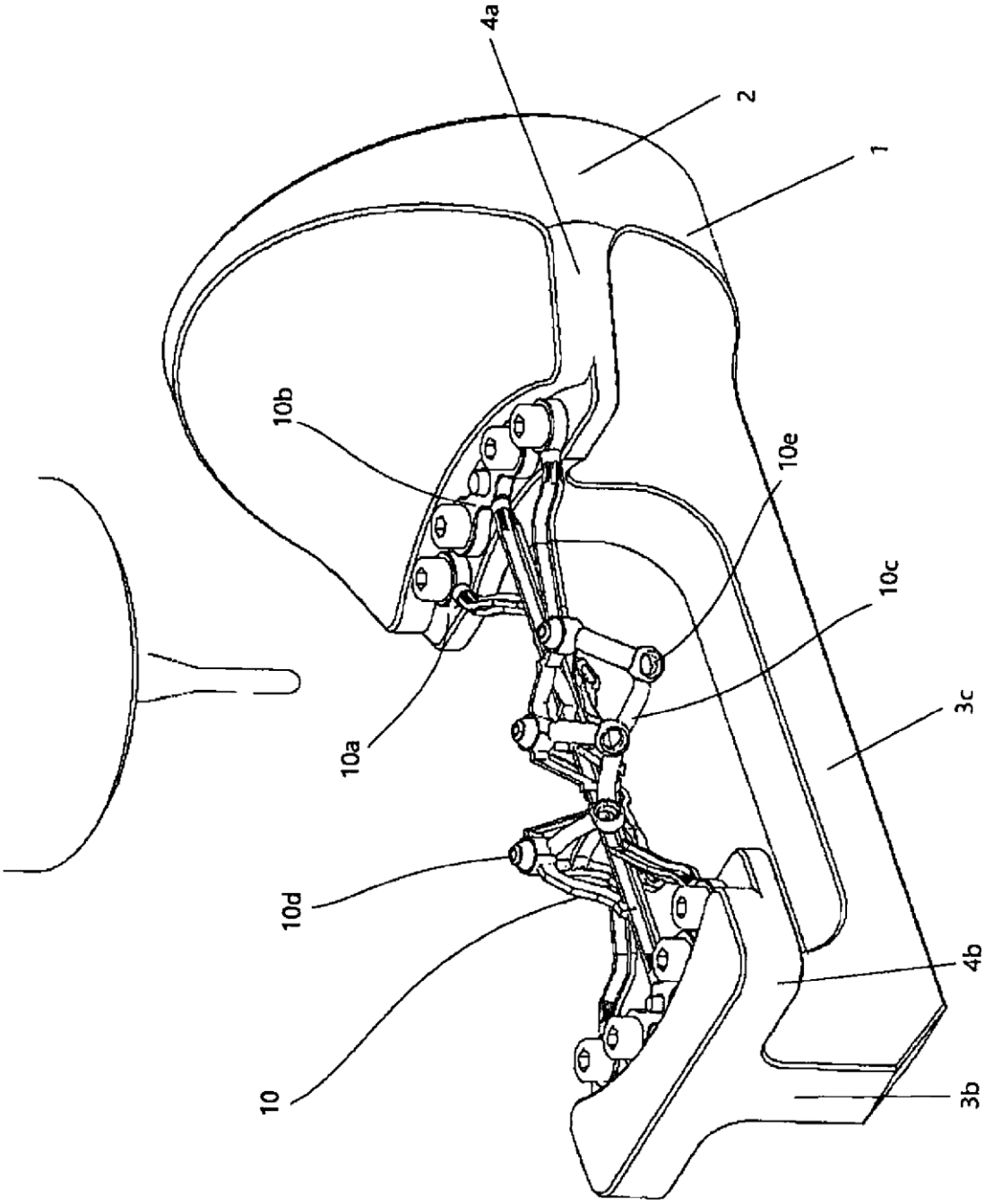

Fig. 2