

(19)



URZĄD
PATENTOWY
RZECZYPOSPOLITEJ
POLSKIEJ

(10)

PL 443116 A1

(12)

Opis zgłoszeniowy wynalazku (z daty zgłoszenia)

(21) Numer zgłoszenia: 443116

(22) Data zgłoszenia: 2022.12.12

(43) Data publikacji o zgłoszeniu: 2024.06.17 BUP 25/2024

(51) MKP:

G01B 11/24 (2006.01)

G01B 11/245 (2006.01)

G01B 11/00 (2006.01)

(71) Zgłaszający:

CENTRUM BADAŃ I ROZWOJU
TECHNOLOGII DLA PRZEMYSŁU SPÓŁKA
AKCYJNA, Warszawa, PL

(72) Twórca(-y):

PAWEŁ ROTTER, Kraków, PL
MACIEJ KLEMIATO, Kraków, PL
MACIEJ ROSÓŁ, Oikusz, PL
DAWID KNAPIK, Osiek, PL
GRZEGORZ PUTYNKOWSKI, Warszawa, PL
RAFAŁ KORDACZEK, Jejkowice, PL
KRZYSZTOF WOŹNY, Maków Podhalański, PL
WOJCIECH ANDRYSIEWICZ, Kraków, PL

(74) Pełnomocnik:

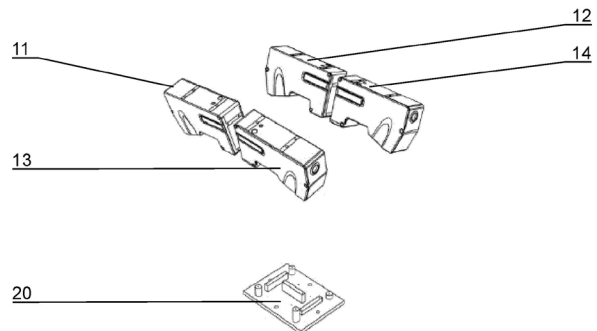
rzec. pat. Adam Pawłowski, Łódź, PL

(54) Tytuł:

Sposób kalibracji zestawu profilometrów laserowych

(57) Skrót opisu:

Sposób kalibracji zestawu profilometrów laserowych polega na tym, że obejmuje etapy, w których: zapewnia się co najmniej dwa profilometry (11); zapewnia się wzorzec kalibracyjny (20) mający co najmniej sześć punktów referencyjnych; za pomocą profilometrów (11) skanuje się wzorzec kalibracyjny (20) w taki sposób, aby co najmniej sześć tych samych punktów referencyjnych było widocznych na skanach wykonanych przez co najmniej dwa profilometry (11); dla każdego profilometru (11) na odpowiadającym mu skanie wykrywa się położenie punktów referencyjnych w trzech osiach i wyznacza się ich pozycje względem określonego profilometru (11) w lokalnym układzie współrzędnych danego profilometru; sortuje się zeskanowane punkty referencyjne nadając każdemu punktowi etykietę w taki sposób, żeby każdy skan zawierał te same etykiety dla tego samego punktu referencyjnego; oraz oblicza się macierz transformacji dla współrzędnych punktów referencyjnych każdego profilometru w celu przekształcenia tych współrzędnych z lokalnego układu współrzędnych każdego profilometru do zewnętrznego układu współrzędnych.



SPOSÓB KALIBRACJI ZESTAWU PROFILOMETRÓW LASEROWYCH

Przedmiotem wynalazku jest sposób kalibracji zestawu profilometrów laserowych.

Profilometry laserowe, zwane także triangulacyjnymi czujnikami laserowymi, są używane w procesach kontroli jakości przy ocenie parametrów geometrycznych poruszających się obiektów. Przykładowo obiekty mogą być przemieszczane w polu widzenia profilometrów za pomocą przenośników taśmowych (taśmociągów).

Zasada działania profilometru laserowego polega na rzuceniu wiązki laserowej na badany obiekt a następnie na skupieniu odbitego od jego powierzchni światła na matrycy światłoczułej. Położenie plamki odbitego światła laserowego na matrycy światłoczułej przy znajomości geometrii urządzenia pozwala na wyznaczenie wysokości badanego obiektu. Natomiast wykonanie takiego pomiaru przy zastosowaniu linii laserowej zamiast plamki światła dostarcza informacji o profilu badanego obiektu, a zatem dostarcza danych 2D. Następnie ruch obiektu względem profilometru pozwala uzyskać mapę wysokości (chmurę punktów) badanego obiektu (dane 3D). Otrzymane w ten sposób dane są opisane w lokalnym układzie współrzędnych związanym z zamocowaniem danego profilometru.

Warunkiem koniecznym wykonania poprawnego pomiaru jest brak przesłonięcia promienia lasera. Kształt badanego obiektu może spowodować, że rzucony promień lasera nie dotrze do całej powierzchni badanego obiektu lub, że odbity promień lasera nie dotrze do detektora w profilometrze. W celu eliminacji tego zjawiska można zastosować zestaw profilometrów laserowych zamocowanych w różnych orientacjach względem badanego obiektu. W takim wypadku każdy profilometr dostarczy dane geometryczne badanego obiektu w lokalnym układzie współrzędnych. W celu ich poprawnej interpretacji należy sprowadzić dane pomiarowe do wspólnego układu współrzędnych.

Istnieją różne algorytmy sprowadzania chmur punktów do wspólnego układu współrzędnych (rejestracji chmur punktów), np. algorytm ICP (Iterative Closest Point). Jednak dostępne metody sprowadzania chmur punktów do wspólnego układu współrzędnych wymagają długich czasów obliczeń.

Istnieją również komercyjnie dostępne metody kalibracji zestawu profilometrów laserowych jednak ich możliwość ogranicza się do wyszukania transformacji 2D (jeden obrót i dwie translacje 3DoF) co ogranicza możliwości montażu sensorów.

Przykładowo chiński dokument patentowy CN105806309B ujawnia system oraz sposób kalibracji punktu zerowego robota w oparciu o triangulację laserową. Przy czym system zawiera trzy desygatory zainstalowane wokół sztywnej podstawy w dowolnym położeniu w środowisku robota, oraz zawiera trzy obiekty kalibracyjne znajdujące się na końcu korpusu (ramienia) robota skierowane w stronę odpowiadającym im oznacznikom. Każdy desygnator zawiera dwa laserowe czujniki przemieszczeń z funkcją bezwzględnego pomiaru przemieszczeń. Odczyt z dwóch laserowych triangulacyjnych czujników przemieszczenia jest bezpośrednio przesyłany do kontrolera, w celu wykonania kalibracji pozycji zerowej robota.

Celowym byłoby opracowanie sposobu kalibracji zestawu profilometrów laserowych, który pozwalałby na ich dowolny montaż względem siebie (trzy obroty i trzy translacje 6DoF).

Przedmiotem wynalazku jest sposób kalibracji zestawu profilometrów laserowych charakteryzujący się tym, że obejmuje etapy, w których: zapewnia się co najmniej dwa profilometry; zapewnia się wzorzec kalibracyjny mający co najmniej sześć punktów referencyjnych; za pomocą profilometrów skanuje się wzorzec kalibracyjny w taki sposób, aby co najmniej sześć tych samych punktów referencyjnych było widocznych na skanach wykonanych przez co najmniej dwa profilometry; dla każdego profilometru na odpowiadającym mu skanie wykrywa się położenie punktów referencyjnych w trzech osiach (X, Y, Z) i wyznacza się ich pozycje względem określonego profilometru w lokalnym układzie współrzędnych danego profilometru; sortuje się zeskanowane punkty referencyjne nadając każdemu punktowi etykietę w taki sposób, żeby każdy skan zawierał te same etykiety dla tego samego punktu referencyjnego; oraz oblicza się macierz transformacji dla współrzędnych punktów referencyjnych każdego profilometru w celu przekształcenia tych współrzędnych z lokalnego układu współrzędnych każdego profilometru do zewnętrznego układu współrzędnych.

Korzystnie, wzorzec kalibracyjny skanuje się przesuwając go za pomocą przenośnika taśmowego w osi Y względem profilometrów, a zeskanowane punkty referencyjne sortuje się w osi ruchu (Y) wzorca kalibracyjnego.

Korzystnie, punkty referencyjne mają kształt koła.

Korzystnie, zewnętrzny układ współrzędnych jest tożsamy z jednym z lokalnych układów współrzędnych określonego profilometru.

Sposób kalibracji zestawu profilometrów laserowych według wynalazku nie wymaga utrzymywania stałych i wcześniej ustalonych pozycji profilometrów. A zatem przed kalibracją pozycje profilometrów nie są wprowadzane do systemu, a profilometry mogą być ustawione w różnych względem siebie płaszczyznach. Każdy z profilometrów może być zamontowany na różnej pozycji X, Y, Z oraz może być nachylony względem trzech osi X, Y, Z co przekłada się na możliwość swobodnego wyboru pozycji profilometrów z uwzględnieniem sześciu stopni swobody.

Przedmiot wynalazku został przedstawiony na rysunku, na którym:

Fig. 1A przedstawia przykładowe rozmieszczenie zestawu profilometrów nad wzorcem kalibracyjnym;

Fig. 1B przedstawia płaszczyzny skanowania pierwszej pary profilometrów;

Fig. 1C przedstawia płaszczyzny skanowania drugiej pary profilometrów;

Fig. 2 przedstawia przykładowy wzorzec kalibracyjny;

Fig. 3 przedstawia przykładowy obraz intensywności odebranego sygnału dla każdego zmierzonego punktu;

Fig. 4 przedstawia widok czterech chmur punktów pobranych przez cztery profilometry;

Fig. 5 przedstawia obraz posortowanych i ponumerowanych punktów referencyjnych dla każdego profilometru;

Fig. 6 przedstawia kroki sposobu kalibracji zestawu profilometrów laserowych.

Niniejszy wynalazek dotyczy sposobu kalibracji zestawu profilometrów laserowych (triangulacyjnych czujników odległości), w którym profilometry są zamocowane w różnych orientacjach względem badanego obiektu oraz względem siebie.

W sposobie wstępnie zapewnia się co najmniej dwa profilometry 11-14 oraz wzorzec kalibracyjny 20 mający co najmniej sześć punktów referencyjnych 21-26.

Punkty referencyjne 21-26 mają kształt koła. Przykładowo punkty referencyjne mają postać okrągłych naklejek o średnicy 0.8 mm zawierających białe koło otoczone czarną obwódką. Jednak do zaznaczania punktów referencyjnych mogą służyć inne kształty, np. znaczniki Aruco.

Następnie za pomocą profilometrów 11-14 skanuje się 43 wzorzec kalibracyjny 20 w taki sposób, aby co najmniej sześć tych samych punktów referencyjnych 21-26 było widocznych na skanach wykonanych przez co najmniej dwa profilometry 11-14.

Wzorzec kalibracyjny 20 skanuje się przesuwając go za pomocą przenośnika taśmowego 30 w osi Y względem profilometrów 11-14, a zeskanowane punkty referencyjne 21-26 sortuje się w osi ruchu Y wzorca kalibracyjnego 20. Dzięki temu jest możliwość przeprowadzenia automatycznej kalibracji z wykorzystaniem już obecnego na maszynie przenośnika taśmowego, który podczas produkcji służy do przenoszenia elementów podlegających sprawdzaniu. A zatem nie ma konieczności stosowania specjalnych statywów lub stelaży do mocowania wzorca kalibracyjnego.

Następnie dla każdego profilometru 11-14 na odpowiadającym mu skanie wykrywa się 44 położenie punktów referencyjnych 21-26 w trzech osiach X, Y, Z i wyznacza się ich pozycje względem określonego profilometru 11-14 w lokalnym układzie współrzędnych danego profilometru.

Po czym sortuje się 45 zeskanowane punkty referencyjne 21-26 nadając każdemu punktowi etykietę w taki sposób, żeby każdy skan zawierał te same etykiety dla tego samego punktu referencyjnego 21-26.

W ostatnim kroku oblicza się 46 macierz transformacji dla współrzędnych punktów referencyjnych każdego profilometru w celu przekształcenia tych współrzędnych z lokalnego układu współrzędnych każdego profilometru do zewnętrznego układu współrzędnych. Zewnętrzny układ współrzędnych może być tożsamy z jednym z lokalnych układów współrzędnych określonego profilometru.

Przykładowo wzorzec kalibracyjny 20 stanowi metalowa płytka o wymiarach 200 mm x 150 mm x 60 mm, na której znajduje się trzynaście punktów referencyjnych. Punkty referencyjne 21-26 są rozmieszczone na różnych wysokościach wykorzystując możliwie dużą powierzchnię płytki. Wymiary wzorca kalibracyjnego 20 powinny być dostosowane do zakresu pomiarowego wykorzystywanych profilometrów 11-14.

W przedstawionym poniżej przykładzie wykonania zastosowano cztery profilometry laserowe 11-14. Wzorzec kalibracyjny 20 skanuje się za pomocą zestawu czterech profilometrów 11-14 umieszczonych nad przenośnikiem taśmowym (Fig. 1a-1c). Przenośnik taśmowy zapewnia ruch wzorca kalibracyjnego 20 w osi Y. W efekcie w wyniku skanowania uzyskuje się cztery chmury punktów (Fig. 3) z wymiarami geometrycznymi wzorca kalibracyjnego 20 oraz cztery obrazy monochromatyczne z informacją o stopniu intensywności odbitego światła dla każdego mierzonego punktu. Na skanie wysokość punktów jest przedstawiona za pomocą koloru (przykładowo kolor żółty oznacza punkty znajdujące się wysoko – a zatem bliżej danego profilometru, a kolor niebieski oznacza punkty znajdujące się nisko – a zatem dalej od danego profilometru). Na każdym obrazie skanowania widać wzorzec kalibracyjny 20 oraz przenośnik taśmowy 30. Przenośnik taśmowy 30 nie jest reprezentowany przez regularną powierzchnię ze względu na nierównomierność odbicia powierzchni oraz położenia przenośnika poza obszarem roboczym czujników (ponieważ nie jest on obiektem zainteresowania to ustawienia obrazowania profilometrów są wybrane dla wzorca kalibracyjnego). Można zauważyć, że na obrazach wzorzec kalibracyjny 20 i przenośnik 30 są pochylone – jednak w rzeczywistości to profilometry 11-14 są nachylone względem wypoziomowanego przenośnika.

Wykorzystując transformatę Hougha do wykrywania okręgów (w przedstawionym przykładzie punkty referencyjne są okrągłe) na obrazach intensywności znaleziono współrzędne X,Y każdego punktu referencyjnego (Fig. 3). Następnie z mapy wysokości odczytano współrzędną Z każdego punktu referencyjnego (Fig. 4). Ponieważ punkty referencyjne 21-26 są wyznaczone z subpixelową dokładnością to wyznaczenie współrzędnej Z odbywa się poprzez interpolowanie płaszczyzny na podstawie 3 najbliższych punktów wyznaczonego środka punktu referencyjnego.

Po wykonaniu powyższych operacji uzyskuje się zestaw współrzędnych X,Y,Z każdego punktu referencyjnego. W przedstawionym przykładzie występuje 13 punktów a więc 4x13 współrzędnych punktów (dla każdego profilometru). Następnie wykonuje się sortowanie punktów referencyjnych nadając każdemu punktowi etykietę w taki sposób, żeby każdy skan zawierał te same etykiety dla tego samego punktu referencyjnego. Innymi słowy przykładowo, aby punkt znajdujący się w lewym dolnym rogu wzorca kalibracyjnego był oznaczony tą samą etykietą na skanach wykonanych

przez różne profilometry laserowe. Wystarczające jest sortowanie po osi Y (czyli w osi ruchu wzorca kalibracyjnego – każdy profilometr skanuje punkty w tej samej kolejności) (Fig. 5).

Po otrzymaniu posortowanych współrzędnych punktów referencyjnych w układzie profilometru przechodzi się do obliczenia macierzy transformacji. W związku z tym dla każdego profilometru wykonuje się poniższe obliczenia:

Tabela 1

	niejednorodne	jednorodne
współrzędne w układzie profilometru	X, Y, Z	P ₁ , P ₂ , P ₃ , P ₄
współrzędne w układzie zewnętrznym	x, y, z	p ₁ , p ₂ , p ₃ , p ₄

W trakcie działania on-line przelicza się:

$p = M P$, gdzie M jest macierzą transformacji współrzędnych z układu profilometru do układu zewnętrznego;

Przy czym $P_4=1$, stąd $(X, Y, Z) = (P_1, P_2, P_3)$

$$x=p_1/p_4=(m_{11}X+m_{12}Y+m_{13}Z+m_{14}) / (m_{41}X+m_{42}Y+m_{43}Z+m_{44})$$

$$y=p_2/p_4=(m_{21}X+m_{22}Y+m_{23}Z+m_{24}) / (m_{41}X+m_{42}Y+m_{43}Z+m_{44})$$

$$z=p_3/p_4=(m_{31}X+m_{32}Y+m_{33}Z+m_{34}) / (m_{41}X+m_{42}Y+m_{43}Z+m_{44})$$

Równania zostają zapisane w postaci

$$Cm = 0,$$

gdzie m jest wektorem kolumnowym złożonym z elementów macierzy M:

$$m=[m_{11}, m_{12}, m_{13}, \dots, m_{43}, m_{44}]^T.$$

Każdy punkt kalibracyjny generuje 3 wiersze macierzy $C_{3N \times 16}$ gdzie N jest liczbą punktów kalibracyjnych, $N \geq 6$.

W równaniu poniżej każde 3 wiersze odpowiadają kolejnym punktom kalibracyjnym, dla uproszczenia pominięto indeksy punktów kalibracyjnych przy zmiennych X, Y, Z, x, y, z.

$$\begin{bmatrix} X & Y & Z & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & -xX & -xY & -xZ & -x \\ 0 & 0 & 0 & 0 & X & Y & Z & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & -yX & -yY & -yZ & -y \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & X & Y & Z & 1 & -zX & -zY & -zZ & -z \\ X & Y & Z & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & -xX & -xY & -xZ & -x \\ 0 & 0 & 0 & 0 & X & Y & Z & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & -yX & -yY & -yZ & -y \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & X & Y & Z & 1 & -zX & -zY & -zZ & -z \\ & & & & & & & & \dots & & & & & & & & \\ & & & & & & & & & & & & & & & & \\ X & Y & Z & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & -xX & -xY & -xZ & -x \\ 0 & 0 & 0 & 0 & X & Y & Z & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & -yX & -yY & -yZ & -y \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & X & Y & Z & 1 & -zX & -zY & -zZ & -z \end{bmatrix} \begin{bmatrix} m_{11} \\ m_{12} \\ \dots \\ m_{43} \\ m_{44} \end{bmatrix} = 0$$

Następnie oblicza się jądro macierzy C korzystając z rozkładu SVD (Singular Value Decomposition), dekomponującego macierz C na iloczyn trzech macierzy: $C = U\Sigma V^T$ o określonych własnościach. Jądem C są kolumny macierzy V, dla których odpowiadające wartości macierzy diagonalnej Σ są równe 0. Na podstawie ostatniej kolumny macierzy V tworzy się macierz transformacji do zewnętrznego układu współrzędnych. W ten sposób uzyskuje się macierz transformacji dla każdego profilometru (w naszym przypadku cztery macierze transformacji. Jeśli wspólnym układem współrzędnych jest układ współrzędnych pierwszego profilometru to jedna macierz transformacji jest jednostkowa). Ten krok kończy działanie metody kalibracji.

Przykład wykonania sposobu

Zapewniono cztery profilometry laserowe firmy Keyence LJ-X8400 - źródłem światła w tych rozwiązaniach jest laser półprzewodnikowy niebieski. Ponadto, zapewniono wzorzec kalibracyjny 20 mający trzynaście punktów referencyjnych, o kształcie takim jak przedstawiono na Fig. 2. Następnie za pomocą czterech profilometrów 11-14 zeskanowano wzorzec kalibracyjny 20 tak, aby sześć tych samych punktów referencyjnych 21-26 było widocznych na skanach wykonanych przez co najmniej dwa z czterech profilometrów 11-14, uzyskując obrazy jak na Fig. 4. Następnie, dla każdego profilometru 11-14 na odpowiadającym mu skanie (wykorzystując transformatę Hougha do wykrywania okręgów) wykryto położenie punktów referencyjnych 21-26 w trzech osiach (X, Y, Z) i wyznaczono ich pozycje

względem określonego profilometru w lokalnym układzie współrzędnych danego profilometru, stosując algorytm przedstawiony w opisie powyżej. Następnie posortowano zeskanowane punkty referencyjne 21-26 nadając każdemu punktowi etykietę w taki sposób, żeby każdy skan zawierał te same etykiety dla tego samego punktu referencyjnego, przy czym sortowanie punktów odbywa się po osi Y (czyli w osi ruchu wzorca kalibracyjnego gdyż każdy profilometr skanuje punkty w tej samej kolejności). Finalnie, obliczono macierz transformacji dla współrzędnych punktów referencyjnych każdego profilometru w celu przekształcenia tych współrzędnych z lokalnego układu współrzędnych każdego profilometru do zewnętrznego układu współrzędnych, który ustalono jako układ współrzędnych pierwszego profilometru.

ZASTRZEŻENIA

1. Sposób kalibracji zestawu profilometrów laserowych znamienny tym, że obejmuje etapy, w których:

- zapewnia się (41) co najmniej dwa profilometry (11-14);
- zapewnia się (42) wzorzec kalibracyjny (20) mający co najmniej sześć punktów referencyjnych (21-26);
- za pomocą profilometrów (11-14) skanuje się (43) wzorzec kalibracyjny (20) w taki sposób, aby co najmniej sześć tych samych punktów referencyjnych (21-26) było widocznych na skanach wykonanych przez co najmniej dwa profilometry (11-14);
- dla każdego profilometru (11-14) na odpowiadającym mu skanie wykrywa się (44) położenie punktów referencyjnych (21-26) w trzech osiach (X, Y, Z) i wyznacza się ich pozycje względem określonego profilometru (11-14) w lokalnym układzie współrzędnych danego profilometru;
- sortuje się (45) zeskanowane punkty referencyjne (21-26) nadając każdemu punktowi etykietę w taki sposób, żeby każdy skan zawierał te same etykiety dla tego samego punktu referencyjnego (21-26); oraz
- oblicza się (46) macierz transformacji dla współrzędnych punktów referencyjnych każdego profilometru w celu przekształcenia tych współrzędnych z lokalnego układu współrzędnych każdego profilometru do zewnętrznego układu współrzędnych.

2. Sposób kalibracji według zastrz. 1 znamienny tym, że wzorzec kalibracyjny (20) skanuje się przesuwając go za pomocą przenośnika taśmowego (30) w osi Y względem profilometrów (11-14), a zeskanowane punkty referencyjne (21-26) sortuje się w osi ruchu (Y) wzorca kalibracyjnego (20).

3. Sposób kalibracji według zastrz. 1 lub 2 znamienny tym, że punkty referencyjne (21-26) mają kształt koła.

4. Sposób kalibracji według dowolnego z poprzednich zastrz. znamienny tym, że zewnętrzny układ współrzędnych jest tożsamy z jednym z lokalnych układów współrzędnych określonego profilometru.

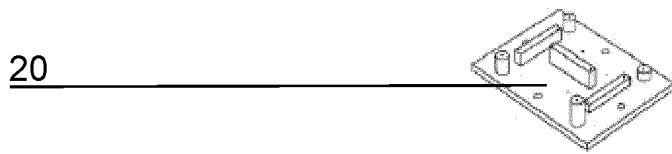
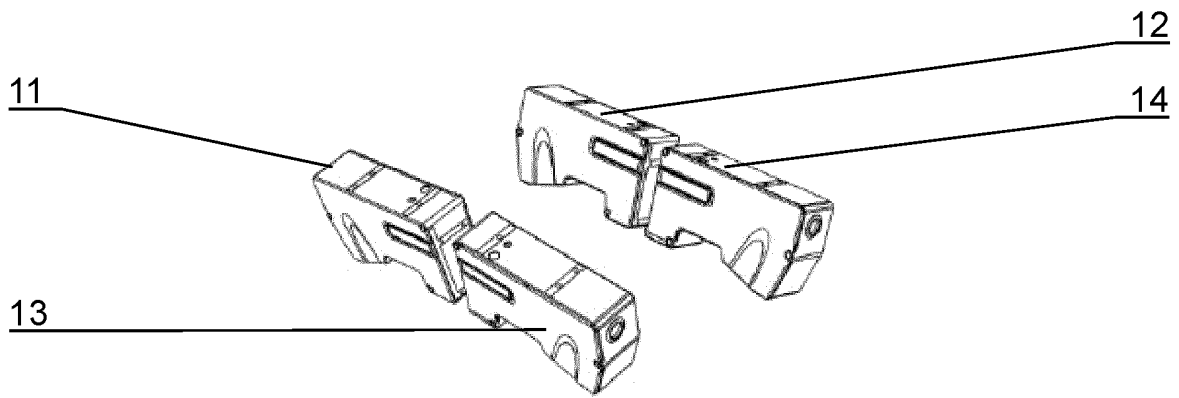


Fig. 1A

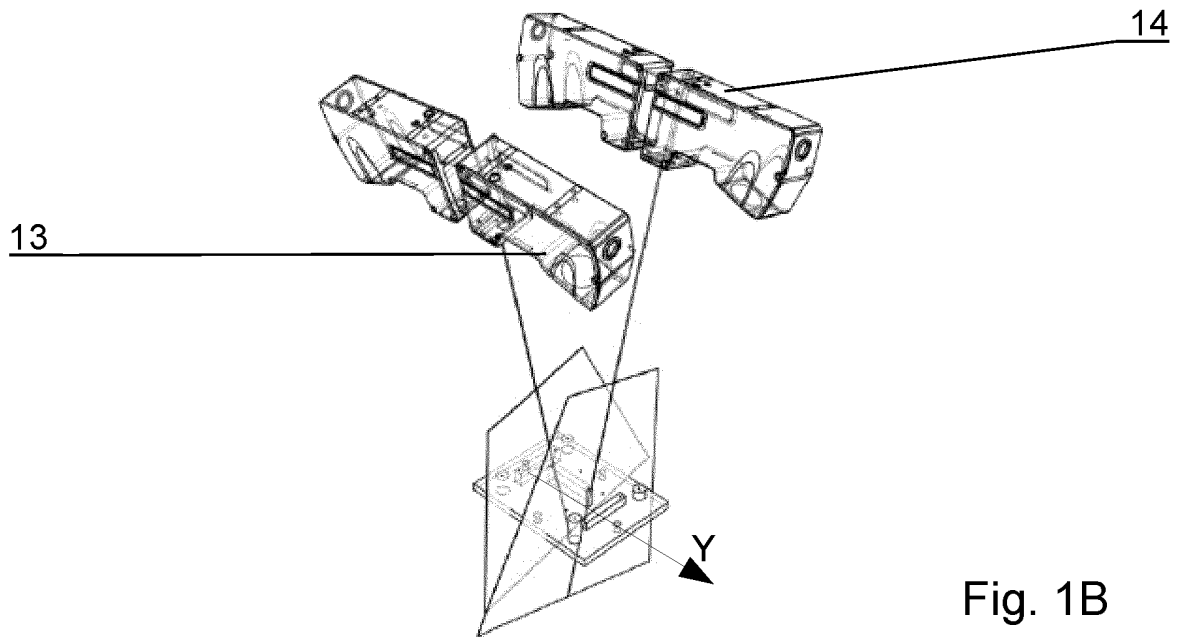


Fig. 1B

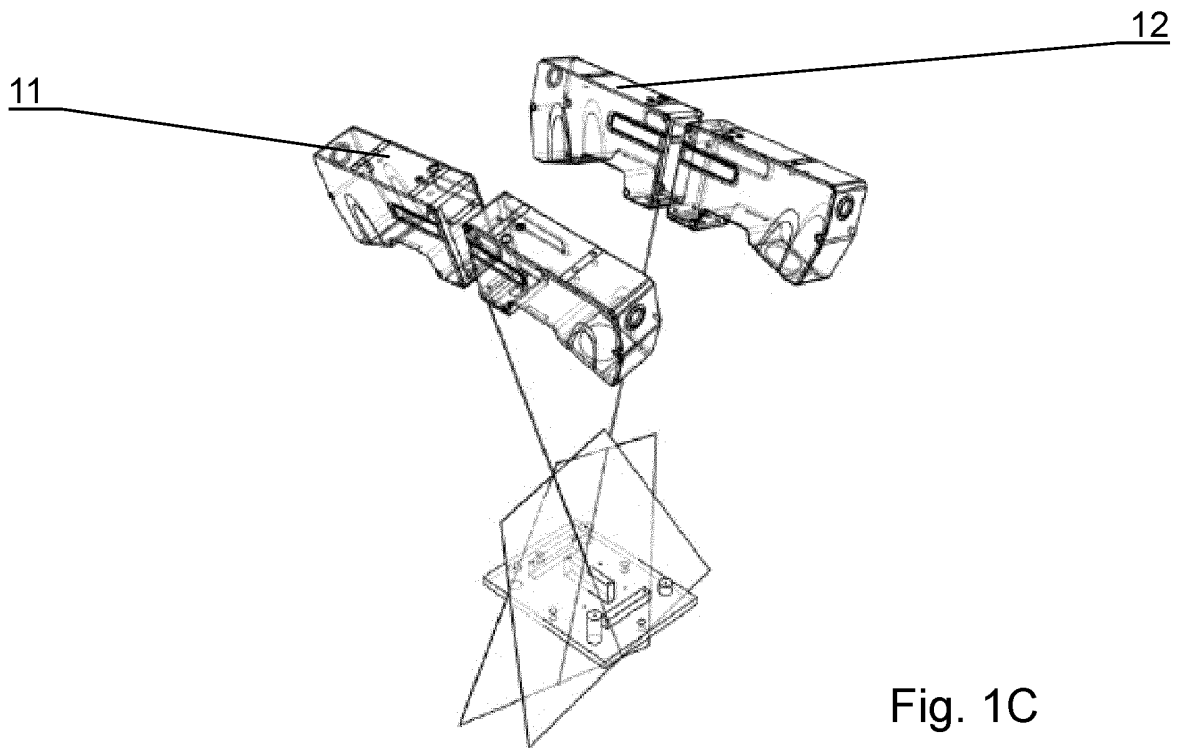


Fig. 1C

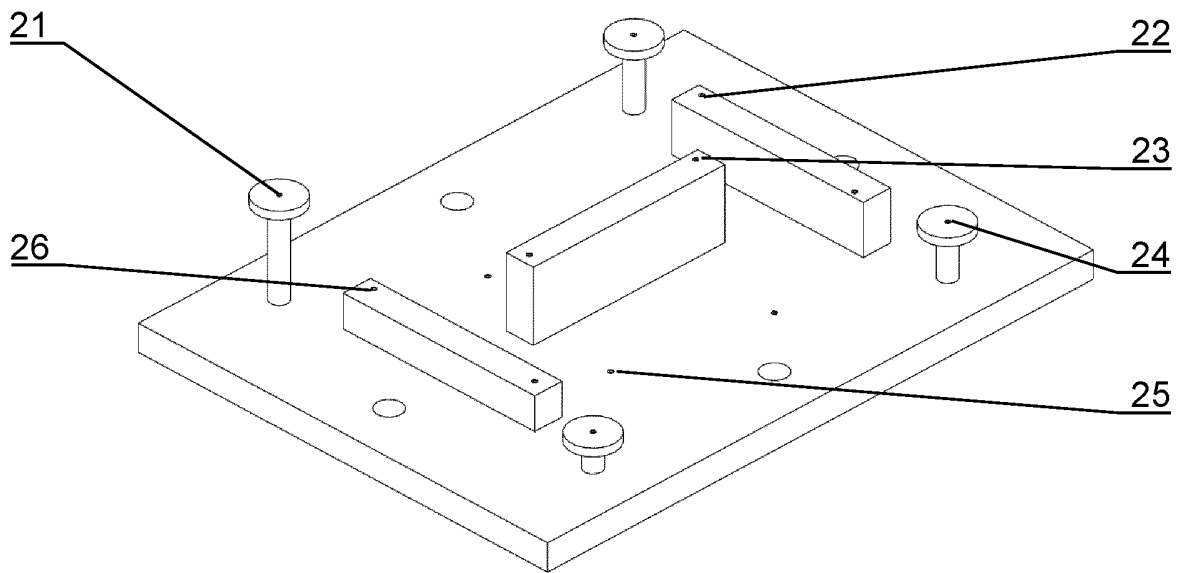


Fig. 2

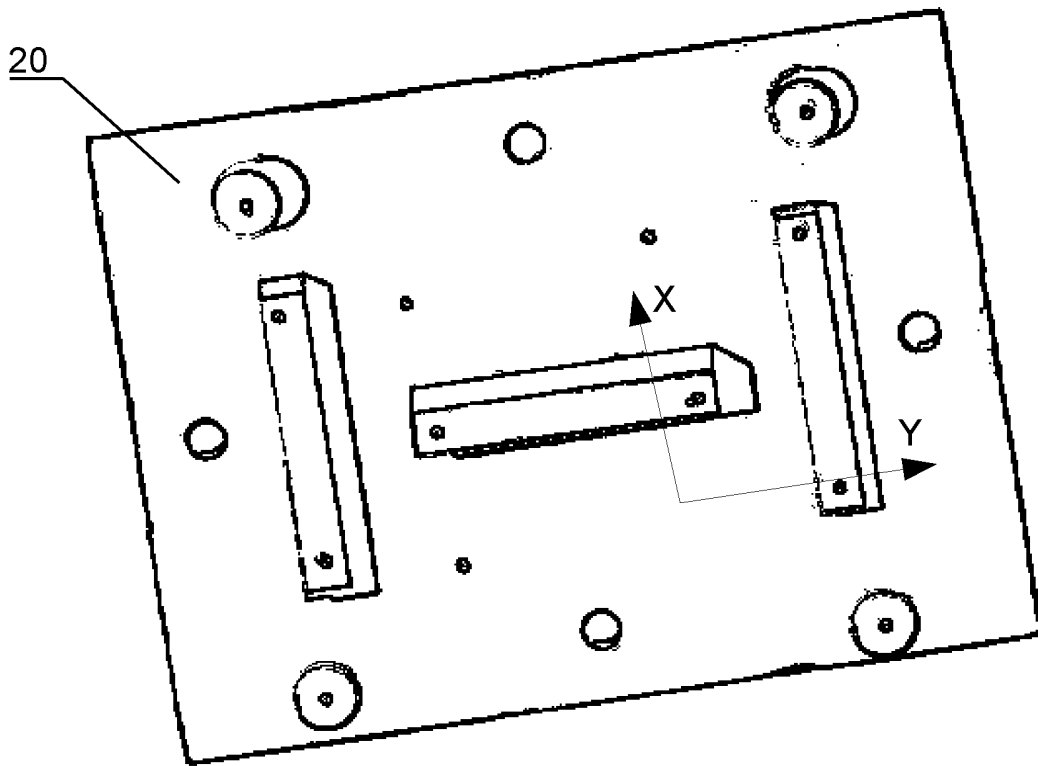


Fig. 3

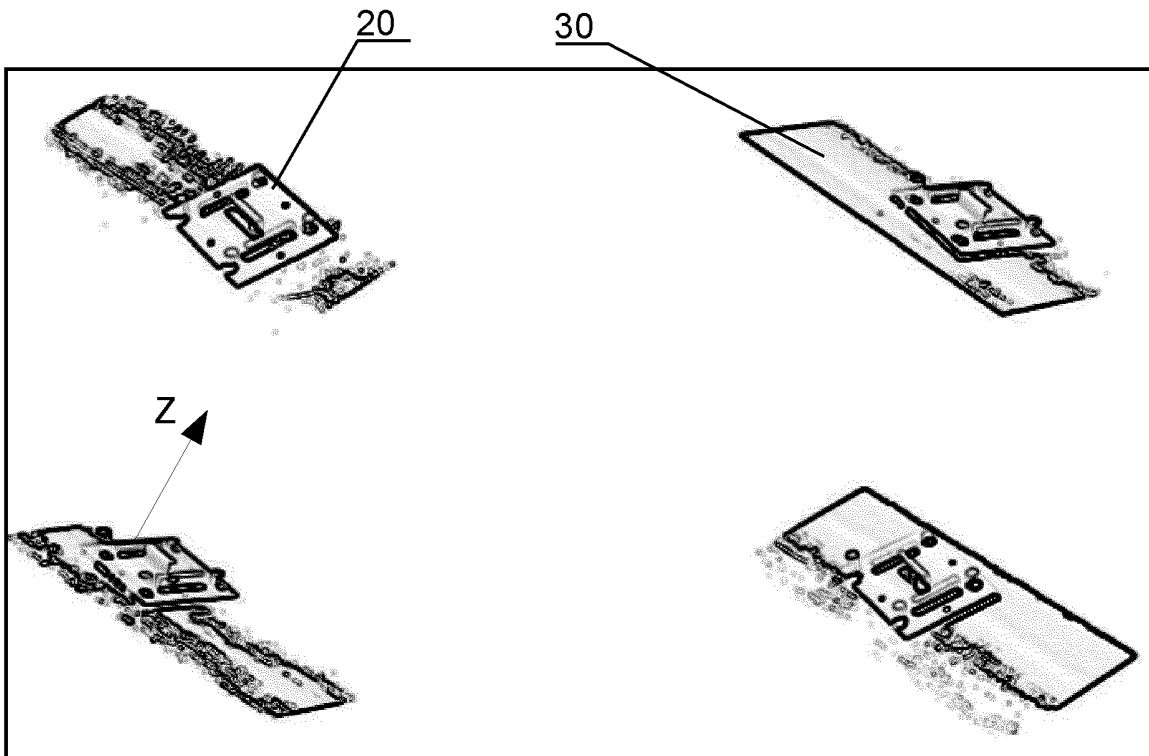


Fig. 4

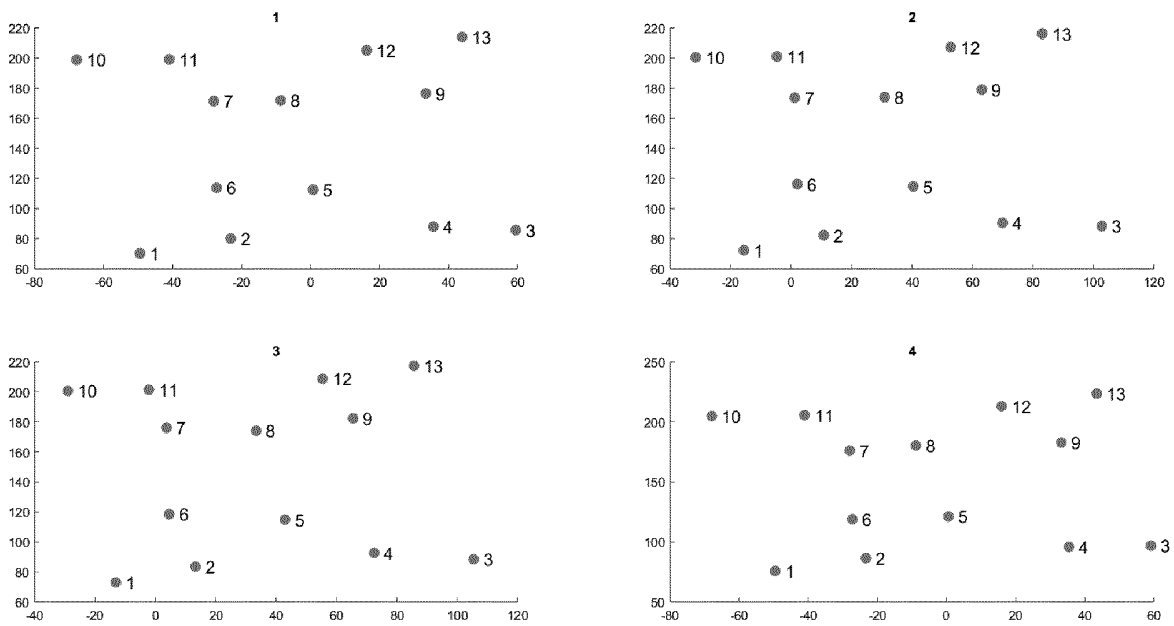


Fig. 5

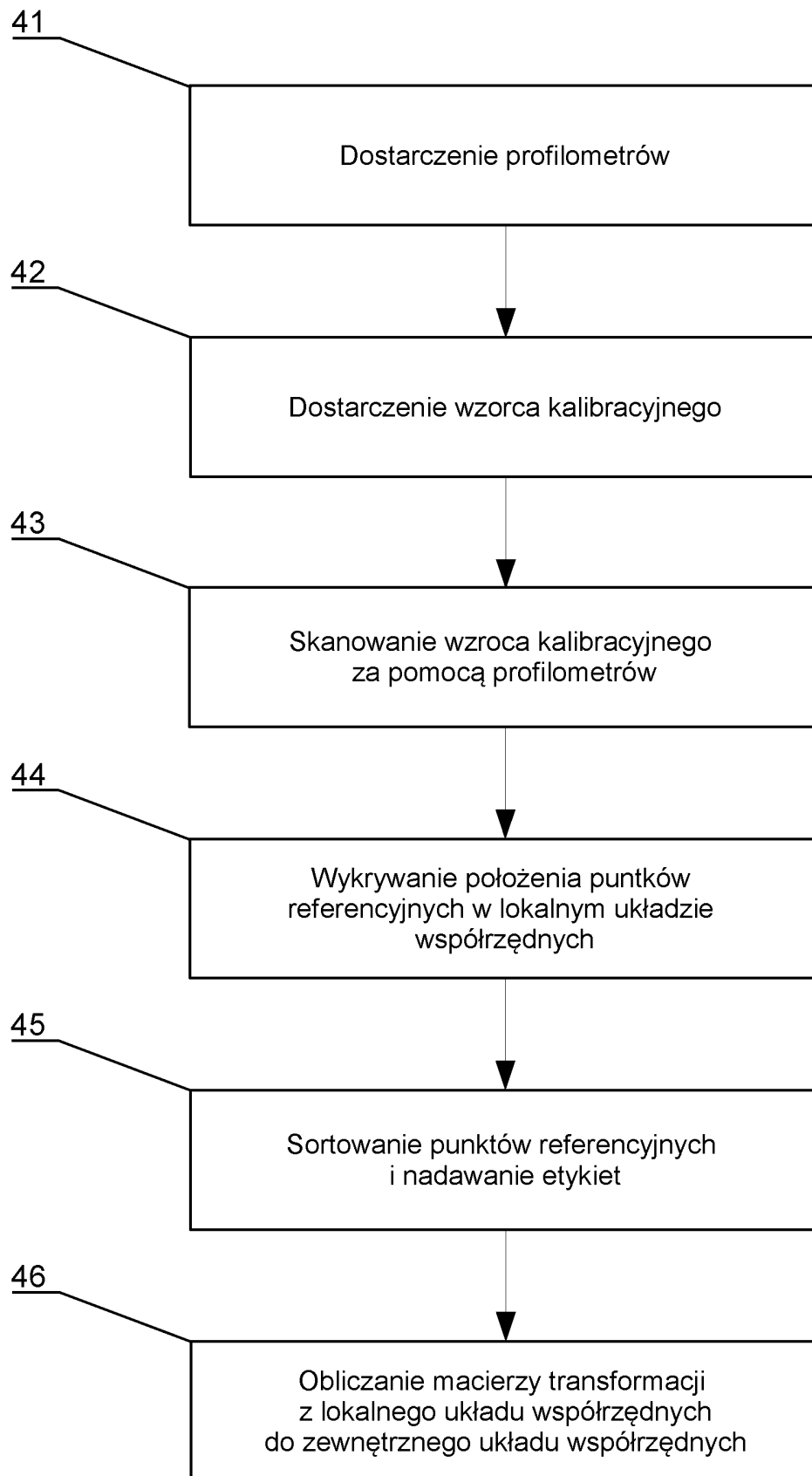


Fig. 6



SPRAWOZDANIE O STANIE TECHNIKI DO ZGŁOSZENIA NR P.443116

Klasyfikacja zgłoszenia: G01B 11/24, G01B 11/245, G01B 11/00

Podklasy w których prowadzono poszukiwania: G01B

Bazy komputerowe w których prowadzono poszukiwania: bazy UPRP, Espacenet, Google Patents

Kategoria dokumentu	Dokumenty - z podaną identyfikacją	Odniesienie do zastrz.
A	US2004141187 A1 (JOHNSTON KYLE S.; BASS CHARLES M.) 22-07-2004	1-4
A	CN110926365 A (UNIV SICHUAN) 27-03-2020	1-4
A	US2010037674 A1 (UNIV CALIFORNIA [US]; BROOKHAVEN SCIENCE ASS LLC [US]) 18-02-2010	1-4

 Dalszy ciąg wykazu dokumentów na następnej stronie

A – dokument określający ogólny stan techniki, który nie jest uważany za posiadający szczególne znaczenie,
 E – dokument stanowiący wcześniejsze zgłoszenie lub patent, ale opublikowany w lub po dacie zgłoszenia,
 L – dokument, który może poddawać w wątpliwość zastrzegane pierwszeństwo(-wa), lub przytoczony w celu ustalenia daty publikacji innego cytowanego dokumentu lub z innego szczególnego powodu,
 O – dokument odnoszący się do ujawnienia ustnego przez zastosowanie, wystawienie lub ujawnienie w inny sposób,
 P – dokument opublikowany przed datą zgłoszenia, ale później niż zastrzegana data pierwszeństwa,
 T – dokument późniejszy, opublikowany po dacie zgłoszenia lub w dacie pierwszeństwa i niebędący w konflikcie ze zgłoszeniem, ale cytowany w celu zrozumienia zasad lub teorii leżących u podstaw wynalazku,
 X – dokument o szczególnym znaczeniu; zastrzegany wynalazek nie może być uważany za nowy lub nie może być uważany za posiadający poziom wynalazczy, jeżeli ten dokument brany jest pod uwagę samodzielnie,
 Y – dokument o szczególnym znaczeniu; zastrzegany wynalazek nie może być uważany za posiadający poziom wynalazczy, jeżeli ten dokument zostanie połączony z jednym lub kilkoma tego typu dokumentami, a takie połączenie będzie oczywiste dla znawcy,
 & – dokument należący do tej samej rodziny patentowej.

Sprawozdanie wykonał/-a:

Irena Pokorska
Ekspert

Data:

25.09.2023

Podpis:

/podpisano kwalifikowanym podpisem elektronicznym/
Pismo wydane w formie dokumentu elektronicznego

Uwagi do zgłoszenia

Sprawozdanie zostało wykonane w oparciu o zastrz. z dnia 12.12.2022 r.