(19) Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 20 2018 006 460 U1** 2020.08.27

(12) # Gebrauchsmusterschrift

(21) Aktenzeichen: **20 2018 006 460.2**
(22) Anmeldetag: **10.08.2018**
(67) aus Patentanmeldung: **EP 18 18 8580.7**
(47) Eintragungstag: **21.07.2020**
(45) Bekanntmachungstag im Patentblatt: **27.08.2020**

(51) Int Cl.: ***B23Q 3/18*** (2006.01)
B23Q 7/00 (2006.01)
B22F 3/00 (2006.01)
A61C 13/00 (2006.01)

(30) Unionspriorität:
42420818 **05.01.2018** **PL**

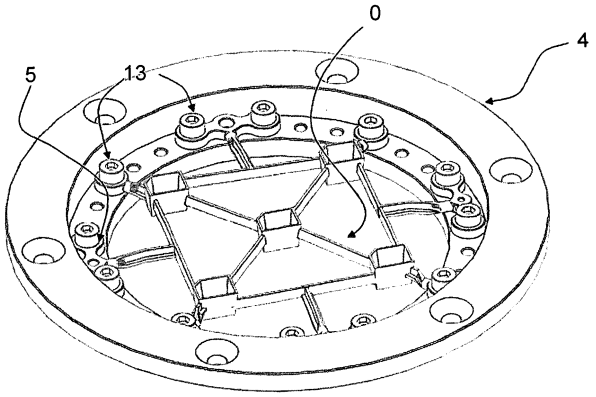
(73) Name und Wohnsitz des Inhabers:
EMT-Systems Sp.z o.o., Gliwice, PL

(74) Name und Wohnsitz des Vertreters:
BOEHMERT & BOEHMERT Anwaltspartnerschaft mbB - Patentanwälte Rechtsanwälte, 28209 Bremen, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **Vorrichtung zum Kalibrieren eines Halters zum Übertragen von durch Lasersintern hergestellten Halbfabrikaten**

(57) Hauptanspruch: Vorrichtung zum Kalibrieren eines Halters zum Übertragen von durch Lasersintern hergestellten Halbfabrikaten, die durch direktes Lasersintern von Metallpulver hergestellt wird, wobei die Vorrichtung mindestens ein Element mit regelmäßiger Form und streng definierten, messbaren Abmessungen für die Endbearbeitung (1) aufweist und eine Vielzahl von Haltearmen (2) aufweist, die mit geformten Haltern (3) verbunden sind, um die Haltearme (2) in Bezug auf den Halter (4) für das Übertragen von durch Lasersintern hergestellten Halbfabrikaten zu positionieren, die eine Öffnung haben, die mit Positionierungsmitteln (5) zusammenwirkt, die Teil des Halters (4) zum Übertragen von durch Lasersintern hergestellten Halbfabrikaten ist; und mit einer Vielzahl von Verbindungsarmen (6), die die Tragarme (2) entweder mit den Elementen für die Endbearbeitung (1) oder mit anderen Tragarmen (2) verbinden, dadurch gekennzeichnet, dass jedes Element für die Endbearbeitung (1) mindestens eine horizontale Wand (7) mit festgelegter Dicke und mindestens ein Paar von Querwänden (8) mit festgelegter Dicke aufweist, die vertikal angeordnet sind oder leicht von der Vertikalen abweichen, wobei die erste Querwand (8a) senkrecht zur zweiten Querwand (8b) ist und wobei die Rechtwinkligkeit in der horizontalen Ebene bestimmt ist; und dass die Elemente für die Endbearbeitung (1) so ausgerichtet sind, dass die Achsen des Null-Koordinatensystems der Fräsmaschine (9) jeweils parallel zu der Längsachse ...



Beschreibung

[0001] Die in der Zahntechnik gebräuchlichen Verfahren zur Herstellung von Dentalprodukten aus metallischen Werkstoffen sind das Gießen im Wachsausschmelzverfahren und das Fräsen mittels CAM/CNC-Technik. Die Entwicklung des letztgenannten Verfahrens führte zur Einführung eines neuen Verfahrens, das technologisch auf dem Lasersintern von Metallpulvern basiert. Dieses Verfahren hat viele Vorteile, unter denen die Materialeinsparung wahrscheinlich der wichtigste ist. Die jüngste Lösung ist ein Herstellungsverfahren, das eine Kombination aus der Methode der Herstellung durch Metallpulver-Lasersintern und des Fräsens von Rohlingen, die durch das Verfahren des Lasersinterns hergestellt wurden, auf CNC-Fräsmaschinen ist. Um eine solche Kombination zu ermöglichen, ist es notwendig, den durch das Verfahren des Lasersinterns hergestellten Rohling explizit auf einer CNC-Fräsmaschine zu fixieren und den Bearbeitungsnullpunkt so zu bestimmen, dass die gewünschte Toleranz der Lage der durch Fräsen hergestellten Teile gegenüber dem durch Metallpulver-Lasersintern hergestellten Rohling erreicht wird.

[0002] In industriellen Anwendungen werden seit langem Verfahren eingesetzt, die es erlauben, Bearbeitungsnullpunkte mit Hilfe von Werkstückmesstastern zu bestimmen. Darüber hinaus gibt es in industriellen Anwendungen Maschinen in Hybridbauweise, die einen Sinter- und Fräskopf in einem haben und somit einen einzigen Bearbeitungsnullpunkt für beide Verfahren verwenden. Ein Beispiel für eine solche Maschine ist eine Vorrichtung, die im Gebrauchsmuster CN206343898 offenbart ist.

[0003] Fräsmaschinen, die mit Werkstückmesstastern und Hybridmaschinen ausgestattet sind, sind in der Dentaltechnik vor allem aus wirtschaftlichen Gründen nicht weit verbreitet. In der Praxis werden einfache Fräsmaschinen eingesetzt, meist 5-Achsen-Maschinen, deren Bearbeitungsnullpunkt durch Kalibrierung willkürlich festgelegt wird. Auch Hybridmaschinen, die sowohl Lasersintern als auch Fräsen einsetzen, werden nicht verwendet. Die Fertigung erfolgt in zwei Schritten mit einer Fräsmaschine und einer Laser-Sinter-Maschine. Es sind daher zusätzliche Mittel erforderlich, die es ermöglichen, den Rohling eindeutig so zu positionieren, dass die Position der zu fräsenden Teile relativ zum willkürlich festgelegten Bearbeitungsnullpunkt mit ihrer erwarteten Position, die sich aus dem Bearbeitungsprogramm der CNC-Fräsmaschine ergibt, übereinstimmt. Ein Beispiel für ein solches Mittel ist der in der Patentanmeldung EP3095538 offengelegte Halter. Die darin vorgestellte Lösung verwendet einen kreisförmigen Körper mit Positionierungsmitteln, vorzugsweise konischer Form, an dem entsprechend geformte Arme zur Abstützung des Halbfabrikats befestigt sind. Die eindeutige Anordnung der Positionierungsmittel wird durch Fräsen des Halters in einem willkürlich bezeichneten Koordinatensystem erreicht. Auf dem Markt gibt es eine kommerzielle Lösung namens Make&Mill, die von der italienischen Firma CIMsystem s.r.l. (http://www.cimsystem.com/areafile/documentazione/SUM3D-Dental/MillBox/Depliant_MillBox_2017_ENG_LR.pdf, abgerufen am 2.01.2018) geliefert wird. Diese Lösung unterscheidet sich leicht von der von EP3095538. Anstelle der am Umfang angeordneten konischen Positionierungsmittel verfügt der Halter über 4 Positionierungsstifte, deren Position durch die Endbearbeitung in der Maschine des Anwenders bestimmt wird, und der Halter ist mit zusätzlichen Öffnungen versehen, die ausschließlich der Montage dienen.

[0004] Der Nachteil der oben genannten Lösungen ist ihre Anfälligkeit für minimale Änderungen der Position des willkürlich bestimmten Bearbeitungsnullpunkts und die Unmöglichkeit, die Halter ohne Verlust der eindeutigen geometrischen Referenz der Referenzelemente gegen den Bearbeitungsnullpunkt. Eliminierung der Änderungen oder Wiedereinsetzen der eindeutigen geometrischen Referenz dieser Elemente erfordert die Wiederholung der Herstellung des gesamten Halters, was zusätzliche Kosten und Unannehmlichkeiten für den Benutzer mit sich bringt.

[0005] In Anbetracht dessen schlagen die Autoren der vorliegenden Erfindung eine Kalibriervorrichtung vor, die es ermöglicht, die geometrische Abweichung der in der Patentanmeldung EP3095538 offengelegten Position des Halters in Bezug auf das willkürlich bestimmte Bearbeitungsnullsystem zu bestimmen.

[0006] Die Vorrichtung zum Kalibrieren eines Halters zum Übertragen von durch Lasersintern hergestellten Halbfabrikaten wird durch direktes Lasersintern von Metallpulver hergestellt, wobei die Vorrichtung mindestens ein Element mit regelmäßiger Form und streng definierten, messbaren Abmessungen für die Endbearbeitung aufweist und eine Vielzahl von Haltearmen aufweist, die mit geformten Haltern zur Positionierung der Haltearme in Bezug auf den Halter zum Übertragen von durch Lasersintern hergestellten Halbfabrikaten verbunden sind, die eine Öffnung aufweisen, die mit Positionierungsmitteln zusammenwirkt, die Teil des Halters zum Übertragen von durch Lasersintern hergestellten Halbfabrikaten sind. Die Vorrichtung hat eine Vielzahl von Armen, die die Tragarme entweder mit den Elementen für die Endbearbeitung oder mit anderen Tragarmen verbinden. Jedes Element für die Endbearbeitung hat mindestens eine horizontale Wand mit festgelegter Dicke und mindestens ein Paar von Querwänden des Satzes, die vertikal oder leicht divergierend von der Vertikalen angeordnet sind, wobei die erste Querwand senkrecht zur zweiten Querwand steht und wobei die Senkrechte die horizontale Ebene bestimmt. Die Ele-

mente für die Schlichtbearbeitung sind so ausgerichtet, dass die Achsen des Null-Koordinatensystems der Fräsmaschine jeweils parallel zur Längsachse, zur Querachse und zur Vertikalachse jedes Elements für die Schlichtbearbeitung sind. Die Vorrichtung zum Kalibrieren eines Halters zum Übertragen von durch Lasersintern hergestellten Halbfabrikaten weist mindestens einen am Tragarm vorgesehenen Referenz-Halter auf, wobei dieser Halter mindestens 2 Öffnungen aufweist, von denen mindestens eine mit den Positionierungsmitteln des Halters zum Übertragen von durch Lasersintern hergestellten Halbfabrikaten verbunden ist, und die übrigen Öffnungen für die Befestigung des Referenz-Halters mit Befestigungsbolzen vorgesehen sind.

[0007] Darüber hinaus erlaubt das Gerät auch die Bestimmung des Wertes der Abweichungen der Position des willkürlich bestimmten Bearbeitungsnullpunktes, der während des Betriebs der Maschine aufgrund von Schnittkräften und Vibrationen, die auf das mechanische System der Fräsmaschine wirken, leicht verschoben werden kann. Die Vorrichtung zum Kalibrieren ermöglicht die Messung von Elementen mit festgelegten Abmessungen. Die Messergebnisse werden zur Berechnung der Abweichungen verwendet, deren Werte anschließend in die für den Halter bestimmte CAM-Software eingegeben werden. Die Messung erfordert nicht die Herstellung eines neuen Halters auf der Maschine des Benutzers, wodurch die mit dieser Herstellung verbundenen Unannehmlichkeiten vermieden werden können.

[0008] Der Gegenstand der Erfindung wird durch eine beispielhafte Ausführungsform in den Abbildungen veranschaulicht, wobei **Fig. 1** eine Ansicht der in einem Halter montierten Vorrichtung zeigt. **Fig. 2** zeigt eine Ansicht der Vorrichtung ohne Halter. **Fig. 3** zeigt ein Beispiel für ein Element zur Endbearbeitung. **Fig. 4** zeigt ein Beispiel für einen geformten Halter.

[0009] Die Vorrichtung zum Kalibrieren eines Halters zum Übertragen von durch Lasersintern hergestellten Halbfabrikaten wird durch Lasersintern von Metallpulver analog zur Herstellung von Rohlingen für die Endbearbeitung mittels einer CNC-Fräsmaschine hergestellt. Die hat mindestens ein Element zur Endbearbeitung **1**, mehrere Tragarme **2**, mehrere geformte Halter **3**, mehrere Verbindungsarme **6**. Darüber hinaus kann die Vorrichtung mit einem oder mehreren Referenz-Haltern **3a** von besonderer Struktur ausgestattet sein. Die geformten Halter **3** oder Referenz-Halter **3a** sind mit den Tragarmen **2** so verbunden, dass jeder Tragarm **2** an seinem Ende mindestens einen geformten Halter **3** oder einen Referenz-Halter **3a** aufweist. Die geformten Halter **3** und Referenz-Halter **3a** dienen zur Befestigung der Tragarme **2** und damit des gesamten Halbfabrikats am Halter **4** zum Übertragen von durch Lasersintern hergestellten Produkten. Die geformten Halter **3** sind mit dem Halter **4** zum Übertragen von durch Lasersintern hergestellten Halbfabrikaten durch Positionieren verbunden und werden mittels Bolzen **13** oder, bei Verwendung von Referenz-Haltern **3a**, mittels Bolzen **13** ohne Positioniermittel **5** befestigte Halter **3** befestigt, und der Referenz-Halter **3a** ist mit dem Halter **4** zum Übertragen von durch Lasersintern hergestellten Halbfabrikaten mittels Positioniermittel **5** und Bolzen **13** verbunden. Die erste Option wird insbesondere dann verwendet, wenn die in der Patentanmeldung EP3095538 offengelegte Lösung angewendet wird, während die zweite Option insbesondere dann verwendet wird, wenn die aus der Make&Mill-Konzeption bekannte Lösung angewendet wird. Der geformte Halter **3** hat eine Öffnung zur Aufnahme des Bolzens oder des konisch geformten Positionierungsmittels **5**. Der Referenz-Halter **3a** hat mindestens eine Referenzöffnung **14**, die mit dem Positionierungsmittel **5** in Form eines Stiftes zusammenwirkt, und mindestens ein Montageloch **15** zur Befestigung mit Hilfe des Bolzens **13**. Die Verbindungsarme **6** verbinden die Tragarme **2** mit den Elementen für die Endbearbeitung **1** oder verbinden die Tragarme **2** mit anderen Tragarmen **2**. Jedes Element für die Endbearbeitung **1** hat eine regelmäßige Form mit streng definierten, messbaren Abmessungen. Der Benutzer kennt die Nennmaße, die als Referenz für den Vergleich mit den Messergebnissen dienen. Darüber hinaus hat jedes Element für die Schlichtbearbeitung **1** mindestens eine horizontale Wand **7** mit festgelegter Dicke und mindestens ein Paar von Querwänden **8** mit festgelegter Dicke, die vertikal angeordnet sind und leicht von der Vertikalen abweichen. Der Benutzer kennt die Solldicken der horizontalen Wand **7** und der Querwand **8**, die als Referenz für den Vergleich mit den Messergebnissen dienen. Die erste Querwand **8a** steht senkrecht zur zweiten Querwand **8b**, wobei die Rechtwinkligkeit in der horizontalen Ebene bestimmt wird. Darüber hinaus sind die Elemente für die Schlichtbearbeitung **1** in der Vorrichtung so ausgerichtet, dass die Achsen des Null-Koordinatensystems der Fräsmaschine **9** jeweils parallel zur Längsachse **10**, zur Querachse **11** und zur Vertikalachse **12** liegen. Diese Anordnung der Elemente für die Schlichtbearbeitung **1** ermöglicht es, die Dickenmessungen der nachfolgenden Wände mit den Versetzungen entlang der entsprechenden Achsen zu korrelieren. Die Messung der zweiten Querwand **8a** rechtwinklig zur Längsachse **10** ermöglicht die Bestimmung der Versetzung entlang der X-Achse, die Messung der zweiten Querwand **8b** zur Querachse **11** ermöglicht die Bestimmung der Versetzung entlang der Y-Achse, die Messung der horizontalen Wand **7** rechtwinklig zur vertikalen Achse **12** ermöglicht die Bestimmung der Versetzung entlang der Z-Achse.

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- CN 206343898 [0002]
- EP 3095538 [0003, 0005, 0009]

Schutzansprüche

1. Vorrichtung zum Kalibrieren eines Halters zum Übertragen von durch Lasersintern hergestellten Halbfabrikaten, die durch direktes Lasersintern von Metallpulver hergestellt wird, wobei die Vorrichtung mindestens ein Element mit regelmäßiger Form und streng definierten, messbaren Abmessungen für die Endbearbeitung (1) aufweist und eine Vielzahl von Haltearmen (2) aufweist, die mit geformten Haltern (3) verbunden sind, um die Haltearme (2) in Bezug auf den Halter (4) für das Übertragen von durch Lasersintern hergestellten Halbfabrikaten zu positionieren, die eine Öffnung haben, die mit Positionierungsmitteln (5) zusammenwirkt, die Teil des Halters (4) zum Übertragen von durch Lasersintern hergestellten Halbfabrikaten ist; und mit einer Vielzahl von Verbindungsarmen (6), die die Tragarme (2) entweder mit den Elementen für die Endbearbeitung (1) oder mit anderen Tragarmen (2) verbinden, **dadurch gekennzeichnet**, dass jedes Element für die Endbearbeitung (1) mindestens eine horizontale Wand (7) mit festgelegter Dicke und mindestens ein Paar von Querwänden (8) mit festgelegter Dicke aufweist, die vertikal angeordnet sind oder leicht von der Vertikalen abweichen, wobei die erste Querwand (8a) senkrecht zur zweiten Querwand (8b) ist und wobei die Rechtwinkligkeit in der horizontalen Ebene bestimmt ist; und dass die Elemente für die Endbearbeitung (1) so ausgerichtet sind, dass die Achsen des Null-Koordinatensystems der Fräsmaschine (9) jeweils parallel zu der Längsachse (10), der Querachse (11) und der Vertikalachse (12) jedes Elements für die Endbearbeitung (1) sind.

2. Vorrichtung zum Kalibrieren eines Halters zum Übertragen von durch Lasersintern hergestellten Halbfabrikaten nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Vorrichtung mindestens einen Referenz-Halter (3a) aufweist, der auf dem Tragarm (2) vorgesehen ist, wobei der Referenz-Halter mindestens zwei Öffnungen aufweist, von denen mindestens eine (14) mit den Positionierungsmitteln (5) des Halters (4) zum Übertragen von durch Lasersintern hergestellten Halbfabrikaten verbunden ist, während die übrigen Öffnungen (15) für die Befestigung des Referenz-Halters (3a) mit Befestigungsbolzen (13) vorgesehen sind.

Es folgen 2 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

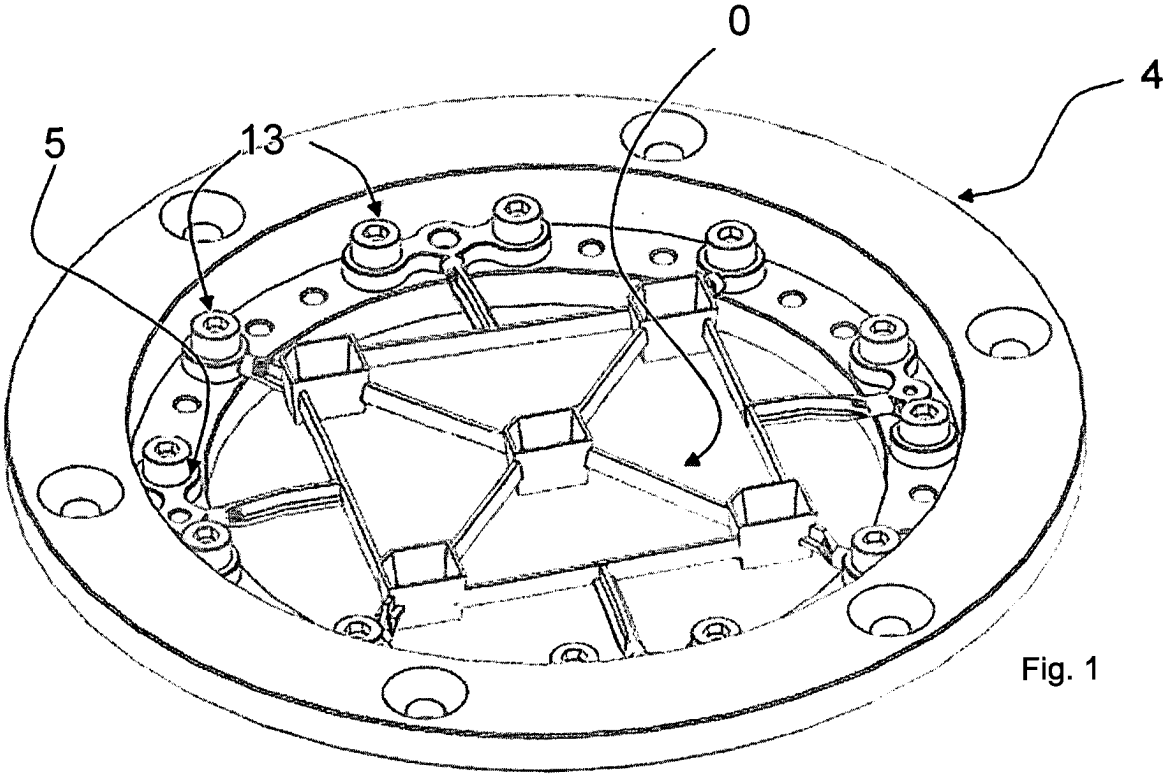


Fig. 1

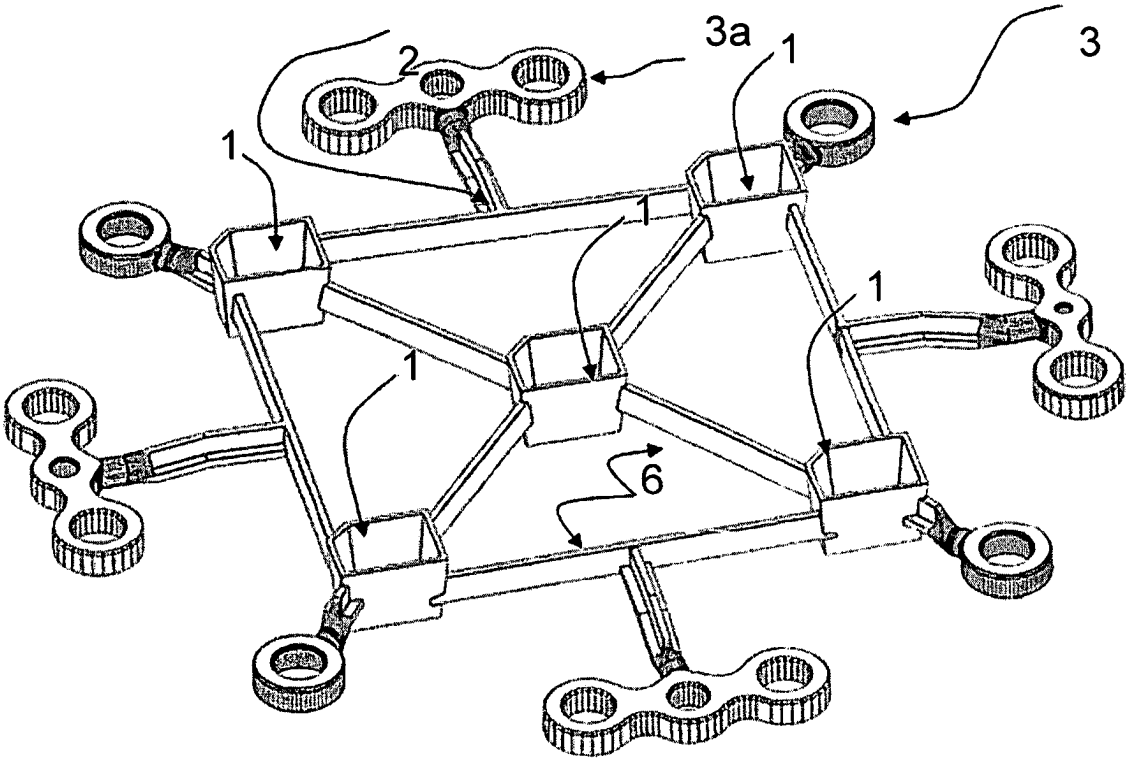


Fig. 2.

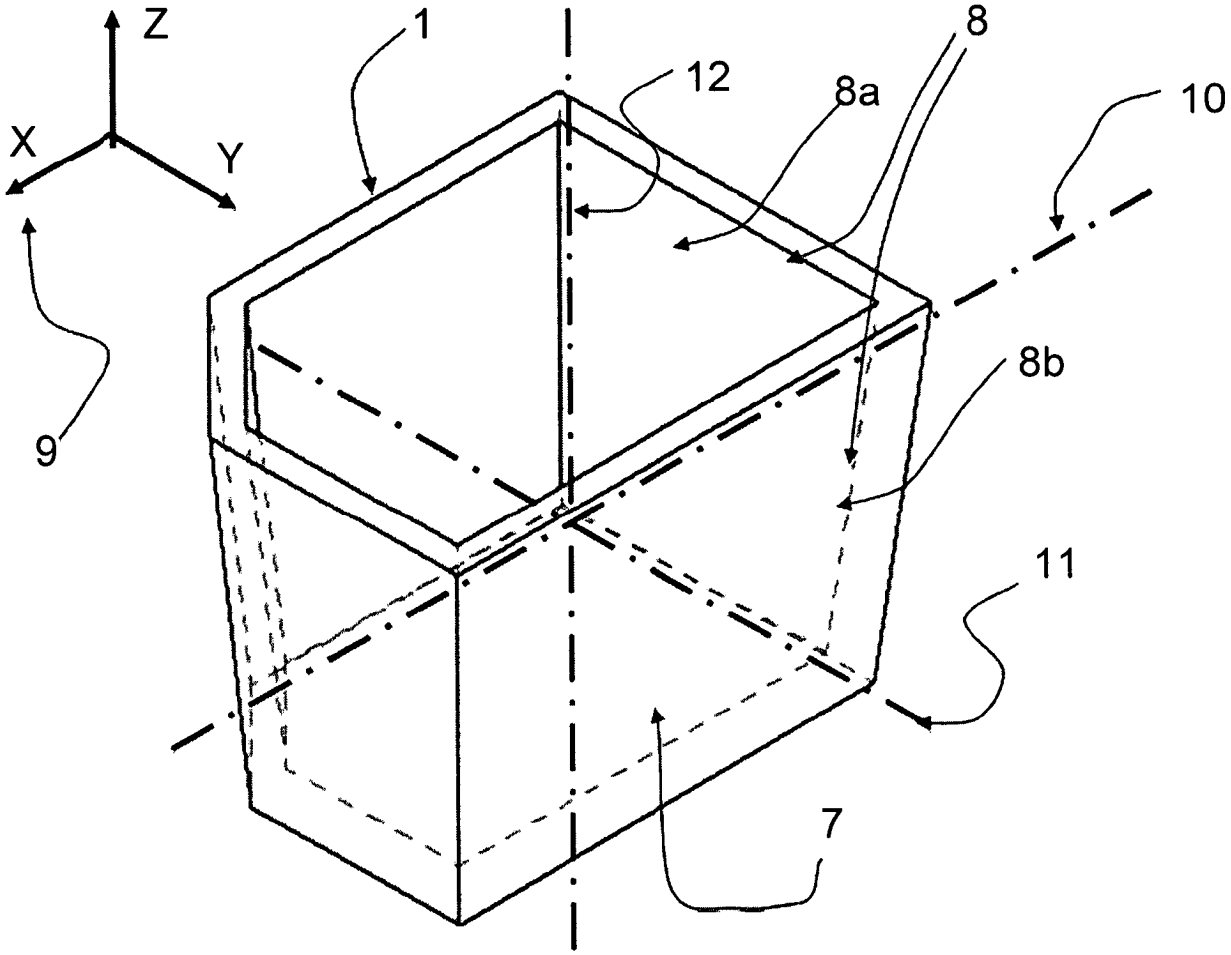


Fig. 3.

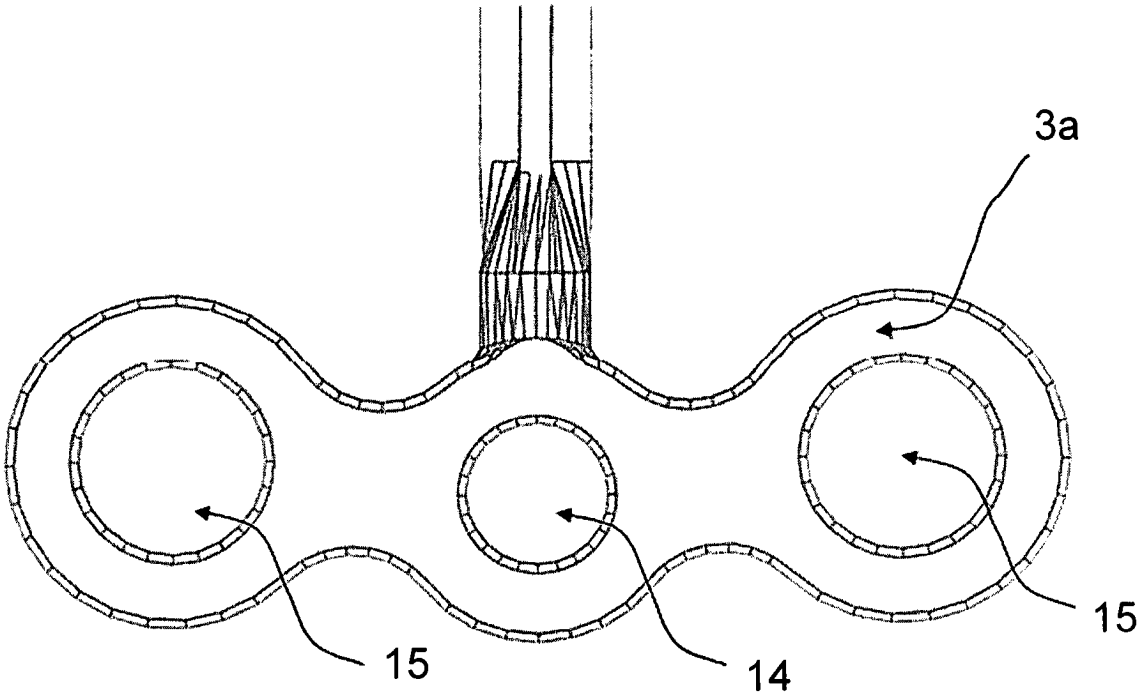


Fig. 4.

Das Dokument wurde durch die Firma Jouve erstellt.