



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 102 38 372 A1** 2004.03.11

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **102 38 372.3**

(22) Anmeldetag: **22.08.2002**

(43) Offenlegungstag: **11.03.2004**

(51) Int Cl.7: **B23Q 3/02**
B23Q 1/25

(71) Anmelder:

**Brinkmann, Johannes, Dipl.-Ing., 35745 Herborn,
DE**

(74) Vertreter:

Knefel, C., Dipl.-Phys., Pat.-Anw., 35578 Wetzlar

(72) Erfinder:

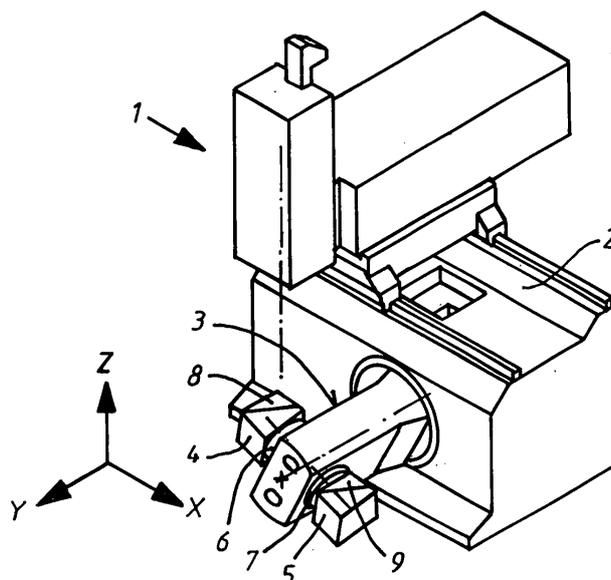
gleich Anmelder

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Vorrichtung zum Aufspannen von Werkstücken sowie Verfahren zum Bearbeiten von zwei Werkstücken in der Vorrichtung**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Aufspannen von Werkstücken, wobei die Vorrichtung zwei Spannvorrichtungen aufweist. In den beiden Spannvorrichtungen ist jeweils ein Werkstück einspannbar. Die Spannvorrichtungen sind radial um eine gemeinsame Drehachse drehbar gelagert.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Aufspannen von Werkstücken sowie ein Verfahren zum Bearbeiten von zwei Werkstücken in dieser Vorrichtung.

[0002] Die Bearbeitung großer Werkstücke, insbesondere die Oberflächenbearbeitung gestaltet sich aufgrund der Größe mancher Werkstücke recht aufwändig und ist daher meist sehr kostenintensiv.

[0003] Beispielsweise werden in Formrahmen zur Verformung von Werkstücken, wie beispielsweise Rohren, Einsätze oder Backen benötigt, die in dem Formrahmen angeordnet werden. Um die Herstellung kostengünstiger zu gestalten, werden in einem Formrahmen eine Vielzahl von Einsätzen oder Backen angeordnet. Letztendlich ergeben jedoch die Einsätze oder Backen die gesamte Form, die für die Herstellung eines größeren Werkstückes, beispielsweise eines Rohres oder eines Karosserieteiles für ein Kraftfahrzeug, erforderlich sind.

[0004] Die Anordnung von einzelnen Einsätzen oder Backen hat den Vorteil, dass nicht die gesamte Werkstückfläche in einem ausgebildet werden muss, sondern die Werkstückfläche von mehreren Einsätzen gebildet wird. Diese kleineren Einsätze sind einfacher in der Herstellung und damit wesentlich kostengünstiger.

[0005] Problematisch bei diesen Einsätzen ist jedoch, den Übergang zwischen den einzelnen Einsätzen passgenau zu fertigen. Zum einen müssen die aneinander stoßenden Seitenflächen sehr genau angepasst sein, damit keine Spalte zwischen den Einsätzen entstehen. Darüber hinaus muss die Höhenanpassung der einzelnen Einsätze ebenfalls sehr exakt sein.

[0006] Gemäß dem Stand der Technik wird zumindest bei der Anpassung der Höhe eine Nachbearbeitung vorgenommen, wenn die Einsätze in dem Formrahmen angeordnet sind. Das heißt, die gesamte Fläche wird dann noch einmal überarbeitet.

[0007] Das der Erfindung zugrunde liegende technische Problem besteht darin, eine Vorrichtung zum Aufspannen von Werkstücken anzugeben, mit der es möglich ist, eine hohe Passgenauigkeit von zwei Werkstücken, die gemäß ihrem Verwendungszweck nebeneinander liegend angeordnet werden sollen, zu erreichen. Darüber hinaus soll ein Verfahren zum Bearbeiten von zwei Werkstücken angegeben werden, welches eine sehr hohe Passgenauigkeit erreicht.

[0008] Dieses technische Problem wird durch eine Vorrichtung zum Aufspannen von Werkstücken mit den Merkmalen gemäß dem Anspruch 1 gelöst sowie durch das Verfahren mit den Merkmalen des Anspruches 6.

[0009] Dadurch, dass die erfindungsgemäße Vorrichtung zwei Spannvorrichtungen aufweist, und dadurch, dass in den zwei Spannvorrichtungen jeweils ein Werkstück einspannbar ist, derart, dass in der Vorrichtung zwei Werkstücke gleichzeitig einge-

spannt sind, und dadurch, dass die Spannvorrichtungen radial um eine gemeinsame Drehachse drehbar sind, ist es möglich, die beiden Werkstücke in dieser einen Aufspannung zu bearbeiten. Es können beispielsweise die späteren Stoßflächen der beiden Werkstücke nacheinander bearbeitet werden. Hierdurch ist es möglich, eine Genauigkeit von unter einem hundertstel Millimeter zu erreichen, während bei den zum Stand der Technik gehörenden Bearbeitungsmaschinen lediglich zwei hundertstel oder drei hundertstel Millimeter erreichbar sind.

[0010] Vorteilhaft sind die Spannvorrichtungen bei der erfindungsgemäßen Vorrichtung jeweils zusätzlich zu einer zweiten Achse, die senkrecht zur ersten Drehachse angeordnet ist, drehbar gelagert. Hierdurch ist es möglich, ohne erneutes Einspannen mehrere Werkstückoberflächen der Werkstücke nacheinander zu bearbeiten.

[0011] Hierzu ist es vorteilhaft, dass die Drehachsen der Spannvorrichtungen, die senkrecht zu der ersten Drehachse stehen, fluchtend ausgebildet sind, also dass die beiden Spannvorrichtungen die gleiche zweite Drehachse aufweisen.

[0012] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist die Vorrichtung als Werkstückträger einer NC-Bearbeitungsmaschine (Numeric Control) ausgebildet. Vorzugsweise ist die erfindungsgemäße Vorrichtung in einem Grundbett der NC-Bearbeitungsmaschine integriert. Die NC-Bearbeitungsmaschine weist vorteilhaft ein in den drei Koordinatenachsen verfahrbares Fräswerkzeug auf. Die Oberflächen der zwei Werkstücke werden nacheinander in einer Aufspannung bearbeitet.

[0013] Dadurch, dass die in Richtung Bearbeitungsmaschine angeordneten Flächen der Werkstücke in ein und derselben Aufspannung bearbeitet werden, werden die Winkelfehler des Drehtisches eliminiert. Die Werkstücke sind exakt zueinander ausgerichtet, so dass sie nach der Bearbeitung passgenau zueinander, das heißt formschlüssig ausgestaltet sind. Dadurch, dass die erfindungsgemäße Vorrichtung die Werkstücke exakt einspannt und zueinander in einer Aufspannung fixiert, ist ein geringerer Teilungsfehler vorhanden, so dass beispielsweise das komplette Überfräsen, wie es bei großen Formen zum Stand der Technik gehört, wegfällt, was einen erheblichen zeit- und kosteneinsparenden Vorteil darstellt. Die Kostenminimierung liegt bei circa 25 bis 30 Prozent.

[0014] Auch eine Nachbearbeitung des Stoßes benachbarter Werkstücke fällt weg.

[0015] Besonders vorteilhaft ist die erfindungsgemäße Vorrichtung einsetzbar, wenn die Stöße von zwei benachbarten Werkstücken, beispielsweise Einsätzen im Formenbau, nicht orthogonal zu der Werkstückoberfläche ausgebildet sind, sondern als schiefwinklige Stöße ausgebildet werden. Auch hierbei ist eine sehr exakte Bearbeitung möglich, und die Stöße passen nach der Bearbeitung innerhalb des oben genannten Genauigkeitsbereiches zusammen.

[0016] Die erfindungsgemäße Vorrichtung ist nicht

nur bei Einsätzen oder Backen im Formenbau einsetzbar, sondern bei jeder Anwendung, bei der das Zusammenfügen von zwei Bauteilen eine hohe Genauigkeit erfordert, das heißt, wenn genaue Passungen erzielt werden sollen.

[0017] Mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist es möglich, eine getrennte Fertigung vorzunehmen, das heißt, beispielsweise einzelne Einsätze zu fertigen, was wesentlich günstiger ist im Vergleich zur vollständigen Fertigung.

[0018] Die erfindungsgemäße Vorrichtung kann auch bei der Herstellung von Matrizen und Stempeln, wie sie auch im Formenbau verwendet werden, eingesetzt werden. Die Werkstücke für die Matrize und den Stempel werden gleichzeitig in die beiden Spannvorrichtungen der erfindungsgemäßen Vorrichtung eingespannt, und die Matrize und der Stempel werden nacheinander gefräst.

[0019] Auf der Zeichnung ist ein Ausführungsbeispiel der Erfindung dargestellt, und zwar zeigen:

[0020] **Fig. 1** eine erfindungsgemäße Vorrichtung in perspektivischer Ansicht;

[0021] **Fig. 2** eine erfindungsgemäße Vorrichtung in Draufsicht;

[0022] **Fig. 3** eine erfindungsgemäße Vorrichtung in Seitenansicht;

[0023] **Fig. 4** eine Formrahmenhälfte mit Einsätzen in Draufsicht;

[0024] **Fig. 5** einen Schnitt nach der Linie V-V der **Fig. 4**.

[0025] Die **Fig. 1** bis **3** zeigen eine NC-Bearbeitungsmaschine (**1**) mit einem Grundbett (**2**). An dem Grundbett (**2**) ist eine Vorrichtung (**3**) zum Aufspannen von Werkstücken (**4, 5**) vorgesehen. Die Vorrichtung (**3**) weist Spannvorrichtungen (**6, 7**) auf, die die Werkstücke (**4, 5**) aufnehmen. Die Spannvorrichtungen (**6, 7**) und damit die Werkstücke (**4, 5**) sind um die Achse (**10**) in Y-Richtung drehbar gelagert. Darüber hinaus sind die Spannvorrichtungen (**6, 7**) und damit die Werkstücke (**4, 5**) um die Achse (**10**) in X-Richtung drehbar gelagert, so dass die jeweiligen zu bearbeitenden Werkstückoberflächen (**8, 9**) vertikal ausgerichtet werden können, so dass die NC-Bearbeitungsmaschine (**1**) diese bearbeiten, beispielsweise fräsen kann.

[0026] Die zu bearbeitenden Werkstückoberflächen (**8, 9**) der Werkstücke (**4, 5**) werden auf der NC-Bearbeitungsmaschine (**1**) gemeinsam erzeugt, wobei die NC-Bearbeitungsmaschine (**1**) die Linearachsen (X, Y, Z) aufweist. An dem Grundbett (**2**) ist die Vorrichtung (**3**) angeordnet.

[0027] Während der Bearbeitung der Funktionsflächen (**8, 9**) werden die Maschinenachsen der Vorrichtung (**1**) in X und Y-Richtung nicht verstellt. Die Winkelpositionsfehler dieser Achsen haben daher für beide Werkstücke (**4, 5**) die gleiche Größe und unterscheiden sich lediglich in deren Vorzeichen.

[0028] Nach dem Bearbeiten und beim Fügen der Werkstücke (**4, 5**) mit den Funktionsflächen (**8, 9**) zueinander addieren sich folglich die Winkelpositions-

fehler der Maschinenachsen der Vorrichtung (**3**) und ergeben daher immer Null.

[0029] **Fig. 4** zeigt eine Formrahmenhälfte (**12**) mit Einsätzen (**4, 5, 13, 14, 15, 16**). Die Einsätze (**4, 5**) entsprechen den Werkstücken (**4, 5**), die gemäß den **Fig. 1** bis **3** überarbeitet wurden. Die Einsätze (**4, 5, 13, 14, 15, 16**) bilden eine Rinne (**17**) aus, in der ein Rohr ausgeformt werden soll.

[0030] Die Formstücke (**4, 5**) müssen an ihren Stoßflächen (**18, 19**) passgenau aneinander stoßen.

[0031] Wie gemäß **Fig. 5** dargestellt ist, sind die Einsätze (**4, 5, 13, 14, 15, 16**) auch höhenmäßig exakt angepasst, derart, dass keine Stufen zwischen den Einsätzen (**4, 5, 13, 14, 15, 16**) entstehen.

[0032] Die Bearbeitung der Werkstücke (**4, 5**) in der NC-Maschine (**1**) erfolgt folgendermaßen:

Die Werkstücke (**3, 4**) werden von den Spannvorrichtungen (**6, 7**) aufgenommen und können um die Achse (**10**) wie auch um die Drehachse (**11**) gedreht werden. Hierdurch ist es möglich, mit einer Aufspannung mehrere Seitenflächen der Werkstücke (**4, 5**) nacheinander zu bearbeiten. Es werden benachbarte Fügeflächen immer in einer Aufspannung bearbeitet, und zwar nacheinander. Zwischen diesen Bearbeitungsschritten werden die Vorrichtungen (**6, 7**) weder um die Achse (**10**) noch um die Achse (**11**) gedreht. Damit ist es mit der Vorrichtung (**3**) möglich, sämtliche Fügeflächen (**8, 9**) nacheinander in einer Aufspannung zu bearbeiten.

Bezugszeichenliste

1	NC-Maschine
2	Grundbett
3	Vorrichtung
4	Werkstück
5	Werkstück
6	Spannvorrichtung
7	Spannvorrichtung
8	Werkstückoberfläche
9	Werkstückoberfläche
10	Drehachse
11	Drehachse
12	Formrahmenhälfte
13	Einsatz
14	Einsatz
15	Einsatz
16	Einsatz
17	Rinne
18	Stoßfläche
19	Stoßfläche
X	Linearachse
Y	Linearachse
Z	Linearachse

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Aufspannen von Werkstücken, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Vorrichtung (**3**) zwei Spannvorrichtungen (**6, 7**) aufweist,

dass in den zwei Spannvorrichtungen (6, 7) jeweils ein Werkstück (4, 5) einspannbar ist, derart, dass in der Vorrichtung (1) zwei Werkstücke (4, 5) gleichzeitig einspannbar sind, und dass die Spannvorrichtungen (6, 7) radial um eine gemeinsame Drehachse (10) drehbar sind.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Spannvorrichtungen (6, 7) jeweils zusätzlich um eine zweite Drehachse (11) senkrecht zur ersten Drehachse (10) drehbar gelagert sind.

3. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die zweiten Drehachsen (10) der Spannvorrichtungen (6, 7) fluchtend ausgebildet sind.

4. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorrichtung (3) als Werkstückträger einer NC-Bearbeitungsmaschine (1) (Numeric Control) ausgebildet ist.

5. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorrichtung (3) in oder an einem Grundbett (2) der NC-Bearbeitungsmaschine angeordnet ist.

6. Verfahren zum Bearbeiten von zwei Werkstücken in einer Vorrichtung gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,
– dass jeweils ein Werkstück (4, 5) in jeder Spannvorrichtung (6, 7) eingespannt wird,
– dass beide Werkstücke (4, 5) in eine Bearbeitungsposition gebracht werden,
– dass beide Werkstücke (4, 5) nacheinander bearbeitet werden ohne verfahren der Werkstücke (4, 5).

7. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass nach Bearbeiten der ersten Werkstückoberflächen (8, 9) beider Werkstücke (4, 5) die Werkstücke (4, 5) durch Drehung um eine oder beide Drehachsen (10, 11) in eine zweite oder weitere Arbeitsposition gebracht werden und jeweils beide Werkstücke (4, 5) nacheinander bearbeitet werden ohne Verdrehung zwischen der Bearbeitung der beiden Werkstücke (4, 5).

Es folgen 3 Blatt Zeichnungen

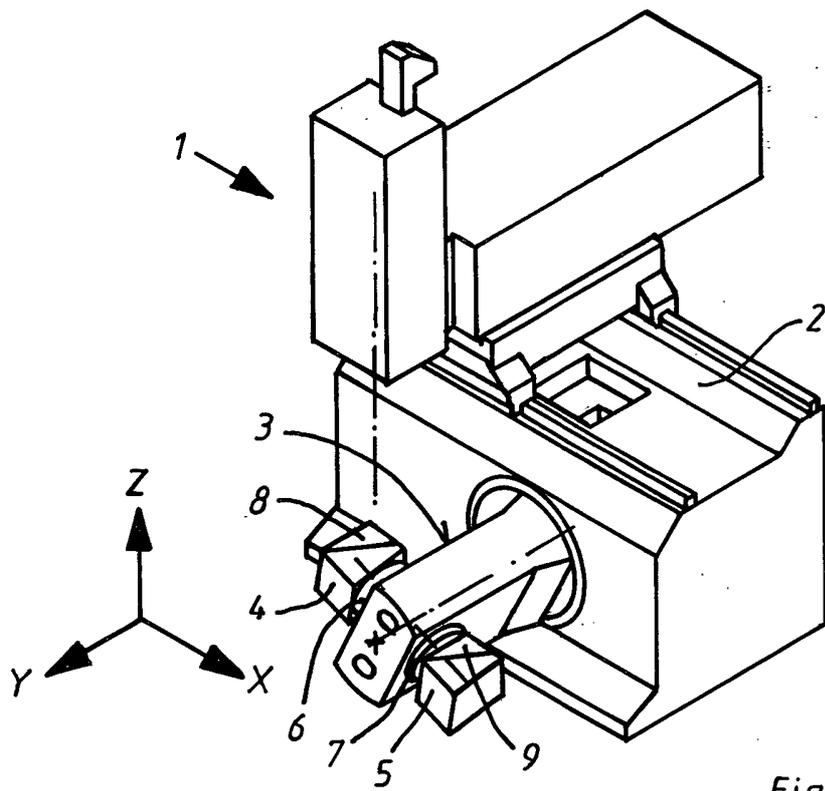


Fig. 1

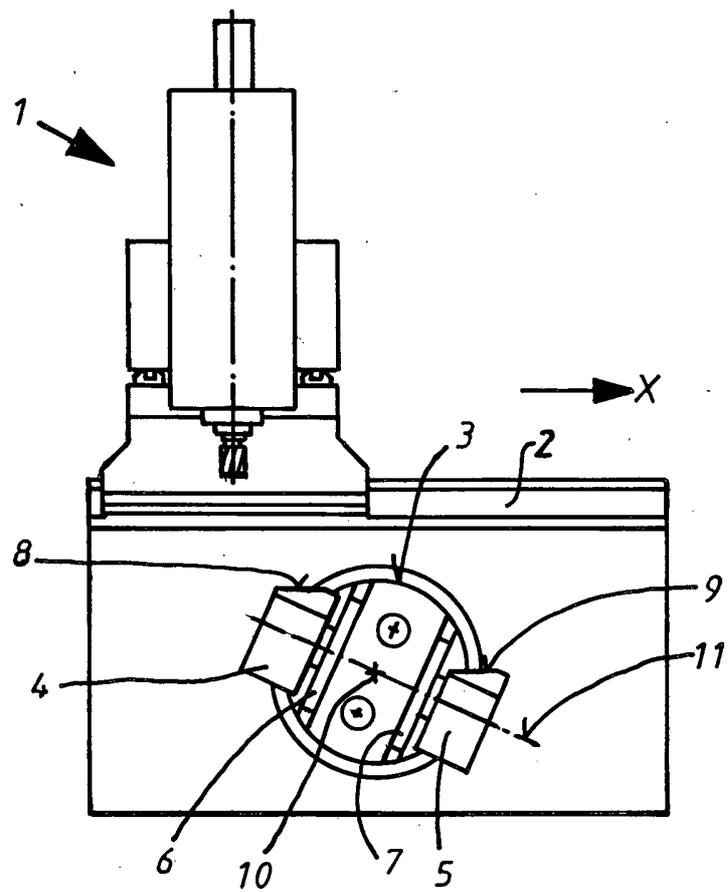


Fig. 2

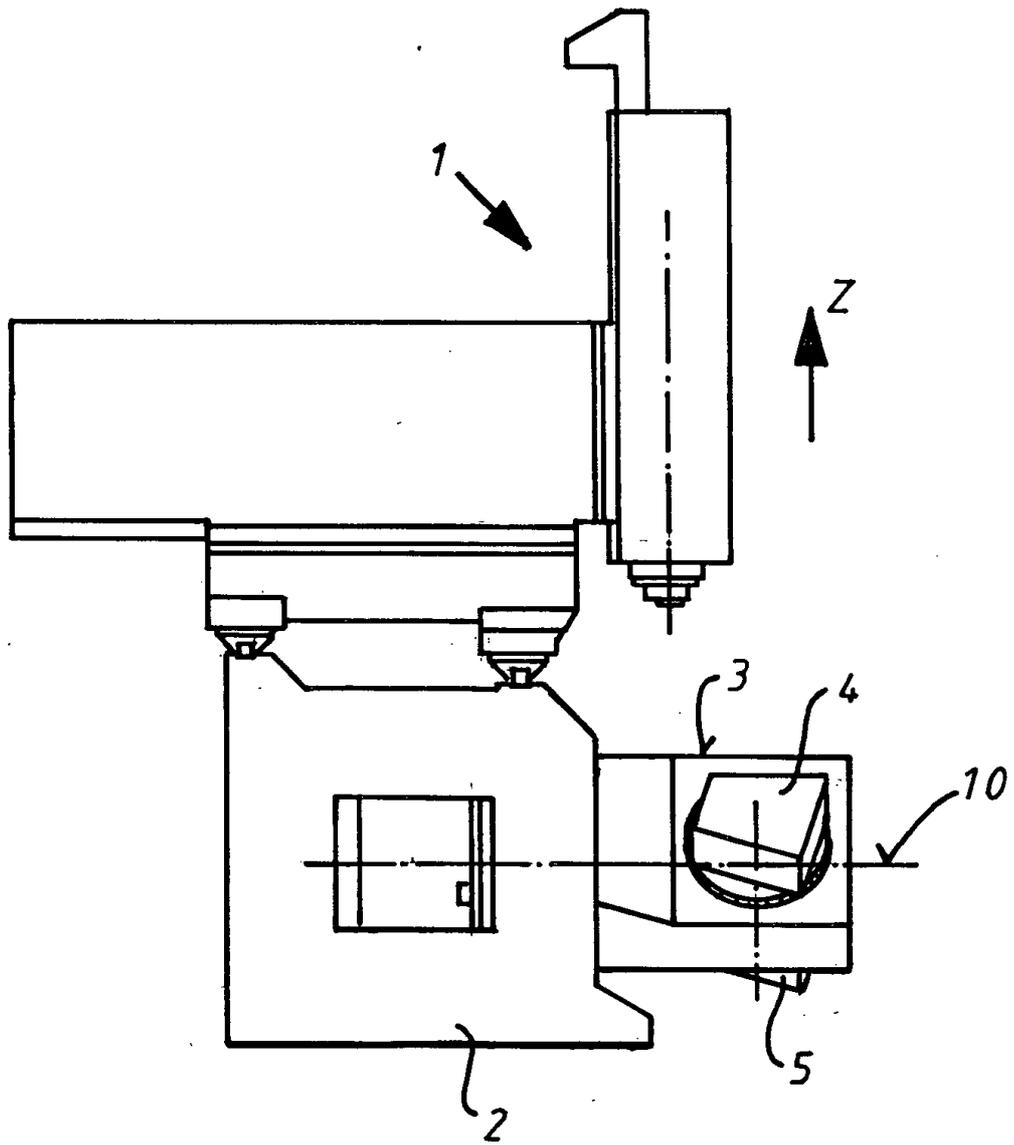


Fig. 3

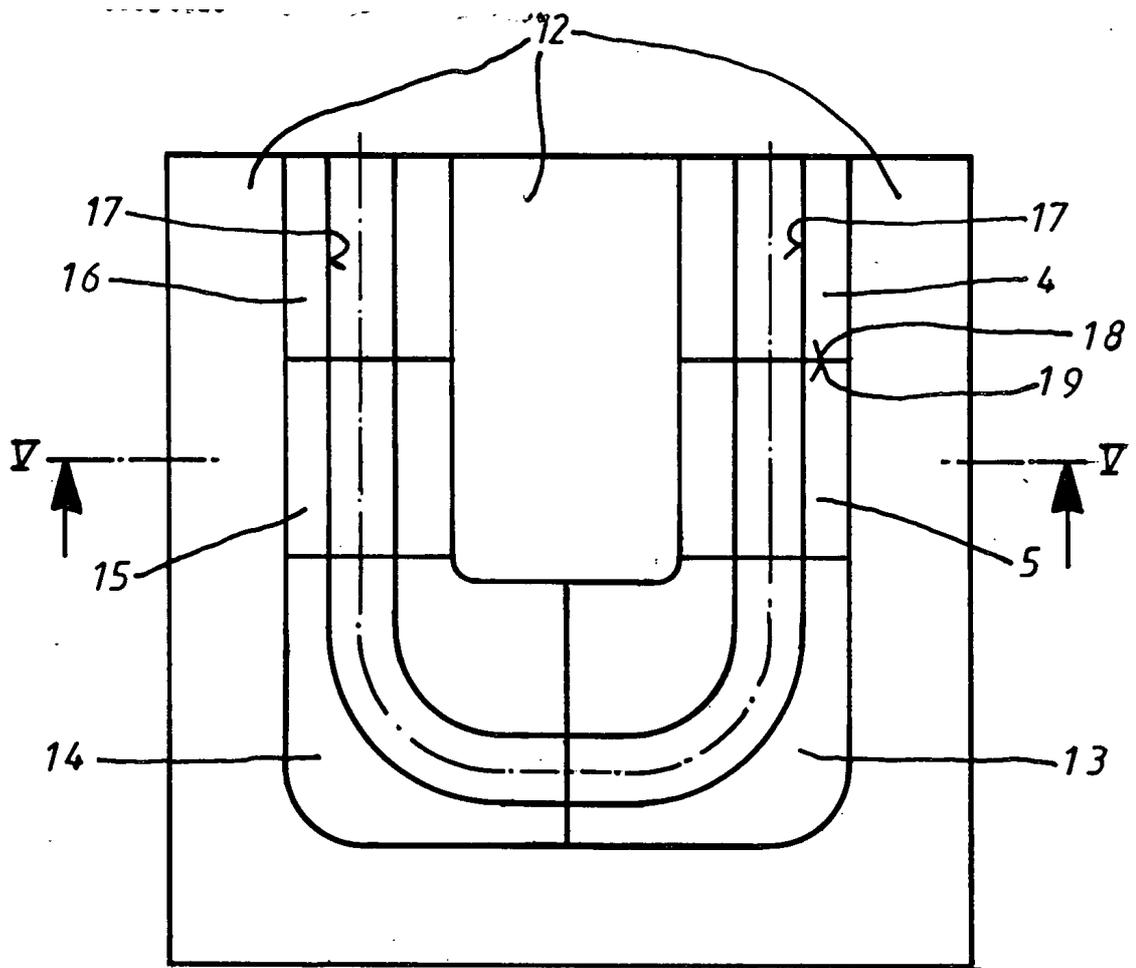


Fig. 4

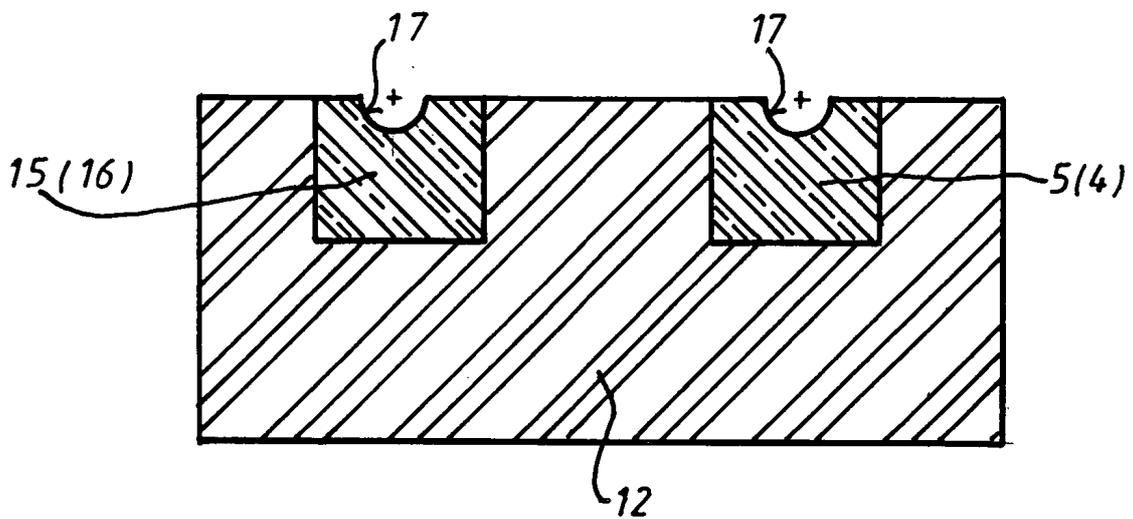


Fig. 5