

(19)



(11)

**EP 2 380 700 A2**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**26.10.2011 Patentblatt 2011/43**

(51) Int Cl.:  
**B24B 7/00 (2006.01) B24B 41/04 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **11153337.8**

(22) Anmeldetag: **04.02.2011**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB  
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO  
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**BA ME**

(72) Erfinder:  
• **Weber, Markus**  
**96317 Kronach (DE)**  
• **Engelhardt, Christian**  
**96332 Pressig (DE)**

(30) Priorität: **23.04.2010 DE 102010016606**

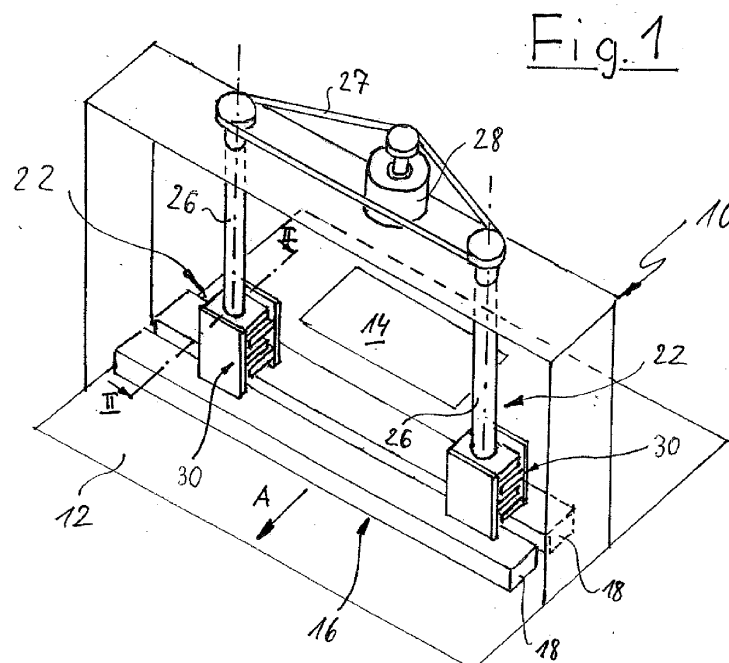
(74) Vertreter: **Schaumburg, Thoenes, Thurn,**  
**Landskron, Eckert**  
**Patentanwälte**  
**Postfach 86 07 48**  
**81634 München (DE)**

(71) Anmelder: **Hans Weber Maschinenfabrik GmbH**  
**96317 Kronach (DE)**

**(54) Portalschleifmaschine**

(57) Bei einer Schleifmaschine, umfassend einen Maschinenrahmen (10) mit einer Werkstückauflagefläche (12) und mindestens einen an dem Maschinenrahmen (10) beweglich gelagerten, sich quer über die Werkstückauflagefläche (12) erstreckenden Schleifbalken (16), der an seiner der Werkstückauflagefläche zugewandten Seite ein Schleifmittel trägt und der über einen Exzenterantrieb (22), welcher mindestens zwei senkrecht zu der Werkstückauflagefläche (12) gerichtete und in Längsrichtung des Schleifbalkens (16) beabstandete

Exzenterwellen (26) hat, in einer zur Werkstückauflagefläche (12) parallelen Kreisbewegung parallel zu sich selbst umlaufend antreibbar ist, ist der Schleifbalken (16) in mindestens zwei zueinander parallele, nebeneinander angeordnete Schleifschuhe (18) unterteilt, die jeweils von den Exzenterwellen (26) des Exzenterantriebes (22) antreibbar sind, wobei die Exzentrizitäten der den einzelnen Schleifschuhen (18) zugeordneten Exzenter und die Massen der Schleifschuhe (18) so gewählt sind, dass die von den angetriebenen Schleifschuhen (18) herrührenden Fliehkräfte einander kompensieren.

**Fig. 1****EP 2 380 700 A2**

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Schleifmaschine, umfassend einen Maschinenrahmen mit einer Werkstückauflagefläche und mindestens einen an dem Maschinenrahmen beweglich gelagerten, sich quer über die Werkstückauflagefläche erstreckenden Schleifbalken, der an seiner der Werkstückauflagefläche zugewandten Seite ein Schleifmittel trägt und der über einen Exzenterantrieb, welcher mindestens zwei senkrecht zur Werkstückauflagefläche gerichtete und in Längsrichtung des Schleifbalkens beabstandete Exzenterwellen hat, in einer zur Werkstückauflagefläche parallelen Kreisbewegung parallel zu sich selbst umlaufend antreibbar ist.

**[0002]** Eine Schleifmaschine dieser Art ist beispielsweise aus der EP 543 947 B1 bekannt. Bei der dort beschriebenen Lösung ist der Schleifbalken über den Exzenterantrieb an einem Träger angeordnet, der seinerseits über einen zweiten Exzenterantrieb an dem Maschinenrahmen gelagert ist. Die beiden Exzenterantriebe laufen unterschiedlich schnell, so dass der Schleifbalken zwei sich überlagernde Kreisbewegungen unterschiedlichen Durchmessers und unterschiedlicher Umlaufgeschwindigkeit ausführt. Dadurch sollen sich überlagernde und möglichst nicht lineare Schleifspuren erzeugt werden, um das Auftreten signifikant vortretender Schleifspuren in dem Schleifbild zu vermeiden. Die sich überlagernden Exzenterantriebe erfordern einen hohen konstruktiven Aufwand. Ferner besteht das Problem, dass fliegend gelagerte große Massen exzentrisch in schnelle Rotation versetzt werden und die dadurch auftretende Unwucht auch mit Gegengewichten nur unvollständig ausgeglichen werden kann. Dadurch wird die Schleifmaschine im Betrieb in starke Vibrationen versetzt.

**[0003]** Darüber hinaus gibt es zahlreiche Lösungen, bei denen mehrere Schleifaggregate hintereinander angeordnet sind, so dass die von den Schleifaggregaten hervorgerufenen Schleifspuren einander überlagert werden. Auch diese Lösungen erfordern einen hohen konstruktiven Aufwand.

**[0004]** Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Schleifmaschine der eingangs genannten Art anzugeben, bei der mit geringerem Aufwand ein gutes Schleifergebnis erzielt werden kann und die vorstehend genannten Nachteile vermieden werden.

**[0005]** Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass der Schleifbalken in mindestens zwei zueinander parallele, nebeneinander angeordnete Schleifschuhe unterteilt ist, die jeweils von den Exzenterwellen des Exzenterantriebes antreibbar sind, wobei die Exzentrizitäten der den einzelnen Schleifschuhen zugeordneten Exzenter und die Massen der Schleifschuhe so gewählt sind, dass die von den angetriebenen Schleifschuhen herrührenden Fliehkräfte einander kompensieren.

**[0006]** Die erfindungsgemäße Lösung ermöglicht es, sich überlagernde, nicht lineare Schleifspuren mit einem einzigen Exzenterantrieb zu erzeugen. Im einfachsten

Fall hat der Schleifbalken zwei Schleifschuhe gleicher Masse, wobei die Exzentrizitäten der den beiden Schleifschuhen zugeordneten Exzenter gleich groß, aber um 180° bezüglich der Antriebsachsen gegeneinander versetzt sind. Dadurch wird ein perfekter Massenausgleich gewährleistet. Jeder Schleifschuh fungiert als Gegengewicht für den jeweils anderen Schleifschuh, so dass das Auftreten von durch Unwucht hervorgerufenen Vibrationen verhindert wird. Gleichzeitig führt die gegenläufige Bewegung der beiden Schleifschuhe dazu, dass sich die Schleifspuren, die von dem Schleifkorn der beiden Schleifschuhe herrühren, in komplexer Weise auf der Werkstückoberfläche überlagern, wodurch ein qualitativ hochwertiges Schleifergebnis erreicht wird.

**[0007]** Gemäß einer anderen Ausführungsform hat der Schleifbalken drei Schleifschuhe gleicher Masse, wobei die beiden äußeren für eine gemeinsame Bewegung starr miteinander verbunden sind und die Exzentrizität der dem mittleren Schleifschuh zugeordneten Exzenter doppelt so groß wie die Exzentrizität der den äußeren Schleifschuhen zugeordneten Exzenter und um 180° gegenüber diesen versetzt ist. Diese Lösung bietet bei vollständigem Massenausgleich eine noch komplexere Überlagerung von Schleifspuren. Ein wesentlicher Vorteil der erfindungsgemäßen Lösung liegt darin, dass ein solches Schleifergebnis mit einem einzigen Exzenterantrieb erreicht wird.

**[0008]** Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der folgenden Beschreibung, welche in Verbindung mit den beigefügten Zeichnungen die Erfindung anhand eines Ausführungsbeispiels erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische perspektivische Ansicht einer Schleifmaschine gemäß einer ersten Ausführungsform der Erfindung,

Fig.2 einen Teilschnitt durch eine der Exzenteranordnungen entlang der Linie II-II in Fig. 1,

Fig.3 bis 5 jeweils eine schematische Draufsicht auf die beiden Schleifschuhe im Bereich einer Exzenteranordnung zur Erläuterung der Bewegung der beiden Schleifschuhe relativ zueinander und

Fig.6 einen der Fig.2 entsprechenden Teilschnitt gemäß einer zweiten Ausführungsform der Erfindung mit drei nebeneinander angeordneten Schleifschuhen.

**[0009]** Die in Fig. 1 schematisch dargestellte Schleifmaschine umfasst einen allgemein mit 10 bezeichneten Maschinenrahmen mit einer Werkstückauflagefläche 12, auf der ein Werkstück 14 in Richtung des Pfeiles A durch die Maschine transportiert werden kann, wobei dies in der Regel mit Hilfe einer nicht dargestellten Transport-

vorrichtung geschieht. Quer zur Werkstückvorschubrichtung A erstreckt sich über die Breite der Werkstückauflagefläche eine Schleifbalkenanordnung 16, die zwei parallel zueinander gerichtete Schleifschuhe 18 umfasst. Die beiden Schleifschuhe 18 tragen auf ihrer Unterseite, d.h. der der Werkstückauflagefläche 12 zugewandten Seite, ein Schleifmittel 20 (Fig.2) und sind über einen allgemein mit 22 bezeichneten Exzenterantrieb an einem die Werkstückauflagefläche 12 überspannenden Portal 24 des Maschinenrahmens 10 aufgehängt. Der Exzenterantrieb 22 umfasst zwei Antriebs- oder Exzenterwellen 26, die über einen Riemen 27 oder eine Kette von einem Motor 28 angetrieben sind und jeweils über eine Exzenteranordnung 30 mit den beiden Schleifschuhen 18 verbunden sind. Eine Exzenteranordnung 30 soll nun anhand der Fig.2 näher erläutert werden.

**[0010]** Jeder Schleifschuh 18 ist auf seiner Oberseite mit einem Träger 32 verbunden, der seinerseits zwei Arme 34 hat, die jeweils ein Kugellager 36 halten. Der äußere Laufring 38 des Kugellagers ist fest mit dem jeweiligen Arm 34 verbunden, während der innere Laufring 40 auf einer Exzenterbuchse 42 sitzt. Die Exzenterbuchsen 42 der in wechselnder Reihenfolge übereinander angeordneten Kugellager 36 an den beiden Trägern 32 werden von der Antriebswelle 26 durchsetzt, wie dies Fig.2 zeigt. Die Exzenterbuchsen 42 sind dabei so ausgerichtet, dass die gleich großen Exzentrizitäten X der den beiden Trägern 32 bzw. den beiden Schleifschuhen 18 zugeordneten Exzenter bezüglich der Achse 44 der Antriebswelle 26 um 180° gegeneinander versetzt sind. Anstelle einer auf die Antriebswelle 26 aufgedruckten Exzenterbuchse 42 könnte natürlich auch ein entsprechend exzentrischer Bund an der Antriebswelle 26 vorgesehen sein. Die vorstehend beschriebene exzentrische Lagerung der beiden Schleifschuhe 18 an den Antriebswellen 26 führt dazu, dass die Schleifschuhe 18 wegen der gleich großen aber entgegengesetzt gerichteten Exzentrizitäten bei einer Drehung der beiden Antriebswellen 26 stets exakt gegenläufige Bewegungen ausführen, wie dies anhand der Fig.3 bis 5 erläutert werden soll.

**[0011]** Fig.3 zeigt die beiden Schleifschuhe 18 mit dem größten möglichen gegenseitigen Abstand, d.h. in einer Stellung der Exzenteranordnung 30, in welcher die Exzentrizitäten senkrecht zur Längsrichtung der beiden Schleifschuhe 18 gerichtet sind. Die Achse 44 der mit den beiden Exzentern 1 und 2 verbundenen Antriebswelle 26 liegt in einer Längsmittlebene zwischen den beiden Schleifschuhen 18.

**[0012]** Fig.4 zeigt dieselbe Anordnung nach einer Drehung der Welle 26 um 90°. Die Exzentrizitäten X erstrecken sich nunmehr parallel zur Längsrichtung der beiden Schleifschuhe 18. Durch einen Vergleich zwischen den Fig. 3 und 4 erkennt man, dass sich die beiden Schleifschuhe 18 zum einen aneinander angenähert und zum anderen in Längsrichtung gegeneinander verschoben haben.

**[0013]** Fig.5 schließlich zeigt die Anordnung der beiden Schleifschuhe nach einer Drehung der Antriebswelle

26 um weitere 90°, d.h. um 180° gegenüber der in Fig.3 dargestellten Position. Die beiden Schleifschuhe 18 nehmen nun ihre einander nächstgelegene Position ein, wobei sie in Längsrichtung betrachtet wiederum auf gleicher Höhe liegen.

**[0014]** Die beiden Schleifschuhe 18 führen identische kreisförmige Umlaufbewegungen in einer zur Werkstückauflagefläche 12 parallelen Ebene mit jeweils einander entgegengesetzter Bewegungsrichtung aus. In Verbindung mit der Tatsache, dass das Werkstück 14 die beiden Schleifschuhe 18 nacheinander passiert, während sich diese bewegen, und die Vorschubgeschwindigkeit des Werkstückes 14 in keinem Zwangsverhältnis zu der Umlaufbewegung der beiden Schleifschuhe 18 steht, ergibt sich eine irreguläre Überlagerung der von den beiden Schleifschuhen 18 herrührenden Schleifspuren auf der Werkstückoberfläche, so dass man ein qualitativ hohes Schleifergebnis erhält. Im Gegensatz zu der Ausführungsform, die in der oben genannten europäischen Patentschrift 543 947 beschrieben wird, ist der Aufbau der erfindungsgemäßen Schleifmaschine wesentlich einfacher und erlaubt einen zumindest nahezu perfekten Gewichtsausgleich während des Betriebs der Schleifmaschine.

**[0015]** Die Fig.6 zeigt eine der Fig.2 entsprechende Darstellung einer zweiten Ausführungsform der Erfindung, wobei gleiche Teile wieder mit gleichen Bezugszeichen versehen sind und nicht noch einmal beschrieben werden. Die Ausführungsform gemäß Fig.6 unterscheidet sich von jener der Fig. 1 bis 5 dadurch, dass der Schleifbalken 16 nicht zwei, sondern drei Schleifschuhe 18 umfasst, die parallel zueinander und nebeneinander angeordnet sind. Die beiden äußeren Schleifschuhe sind über Bolzen 46 an einem gemeinsamen verlängerten Arm 34' befestigt und über diesen Arm 34' starr miteinander verbunden, so dass sie sich gemeinsam bewegen. Der verlängerte Arm 34' ist mit dem obersten Arm 34 der Exzenteranordnung 30 in nicht dargestellter Weise starr verbunden, so dass die beiden äußeren Schleifschuhe 18 wie schon jeder Schleifschuh bei der Ausführungsform gemäß den Fig. 1 bis 5 an zwei Stellen auf der Antriebs- oder Exzenterwelle 26 exzentrisch gelagert ist.

**[0016]** Der mittlere Schleifschuh 18 ist über Bolzen 48 an dem untersten Arm 34 befestigt und über diesen exzentrisch auf der Antriebswelle 26 gelagert. Dieser unterste Arm 34 ist in nicht dargestellter Weise mit dem auf der anderen Seite des verlängerten Armes 34' angeordneten Arm 34 starr verbunden, so dass auch der mittlere Schleifschuh 18 wieder an zwei Stellen auf der Antriebswelle 26 gelagert ist.

**[0017]** Die äußeren Schleifschuhe 18 und der mittlere Schleifschuh 18 haben jeweils gleiche Masse. Die von den beiden äußeren Schleifschuhen 18 gebildete Gesamtanordnung hat also die doppelte Masse wie der mittlere Schleifschuh 18 allein. Um hier die Fliehkräfte nun zu kompensieren, ist die Exzentrizität Y der Exzenterbuchsen 42 für den mittleren Schleifschuh 18 doppelt so groß wie die Exzentrizität X der Exzenterbuchsen 42 und

um 180° gegenüber der Exzentrizität X versetzt. In einem praktischen Ausführungsbeispiel ist der Wert für X 1 mm und der Wert für Y 2 mm. Im übrigen arbeitet aber die Anordnung gemäß Fig. 6 in der gleichen Weise wie jene gemäß den Fig. 1 bis 5. Während eines Umlaufes nähert sich der mittlere Schleifschuh 18 aus der in der Fig. 6 dargestellten Mittelstellung einmal dem rechten Schleifschuh 18 und einmal dem linken Schleifschuh 18 der von den beiden äußeren Schleifschuhen gebildeten Anordnung.

## Patentansprüche

1. Schleifmaschine, umfassend einen Maschinenrahmen (10) mit einer Werkstückauflagefläche (12) und mindestens einen an dem Maschinenrahmen (10) beweglich gelagerten, sich quer über die Werkstückauflagefläche (12) erstreckenden Schleifbalken (16), der an seiner der Werkstückauflagefläche zugewandten Seite ein Schleifmittel (20) trägt und der über einen Exzenterantrieb (22), welcher mindestens zwei senkrecht zu der Werkstückauflagefläche (12) gerichtete und in Längsrichtung des Schleifbalkens (16) beabstandete Exzenterwellen (26) hat, in einer zur Werkstückauflagefläche (12) parallelen Kreisbewegung parallel zu sich selbst umlaufend antreibbar ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schleifbalken (16) in mindestens zwei zueinander parallele, nebeneinander angeordnete Schleifschuhe (18) unterteilt ist, die jeweils von den Exzenterwellen (26) des Exzenterantriebes (22) antreibbar sind, wobei die Exzentrizitäten (X, Y) der den einzelnen Schleifschuhen (18) zugeordneten Exzenter (42) und die Massen der Schleifschuhe (18) so gewählt sind, dass die von den angetriebenen Schleifschuhen (18) herrührenden Fliehkräfte einander kompensieren.
2. Schleifmaschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schleifbalken (16) zwei Schleifschuhe (18) gleicher Masse hat und dass die Exzentrizitäten (X) der den beiden Schleifschuhen (18) zugeordneten Exzenter (42) gleich groß, aber um 180° bezüglich der Antriebsachsen (44) gegeneinander versetzt sind.
3. Schleifmaschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schleifbalken (16) drei Schleifschuhe (18) gleicher Masse hat, wobei die beiden äußeren für eine gemeinsame Bewegung starr miteinander verbunden sind und die Exzentrizität (Y) der dem mittleren Schleifschuh (18) zugeordneten Exzenter (42) doppelt so groß wie die Exzentrizität (X) der den äußeren Schleifschuhen (18) zugeordneten Exzenter (42) und um 180° gegenüber diesen versetzt ist.

Fig. 1

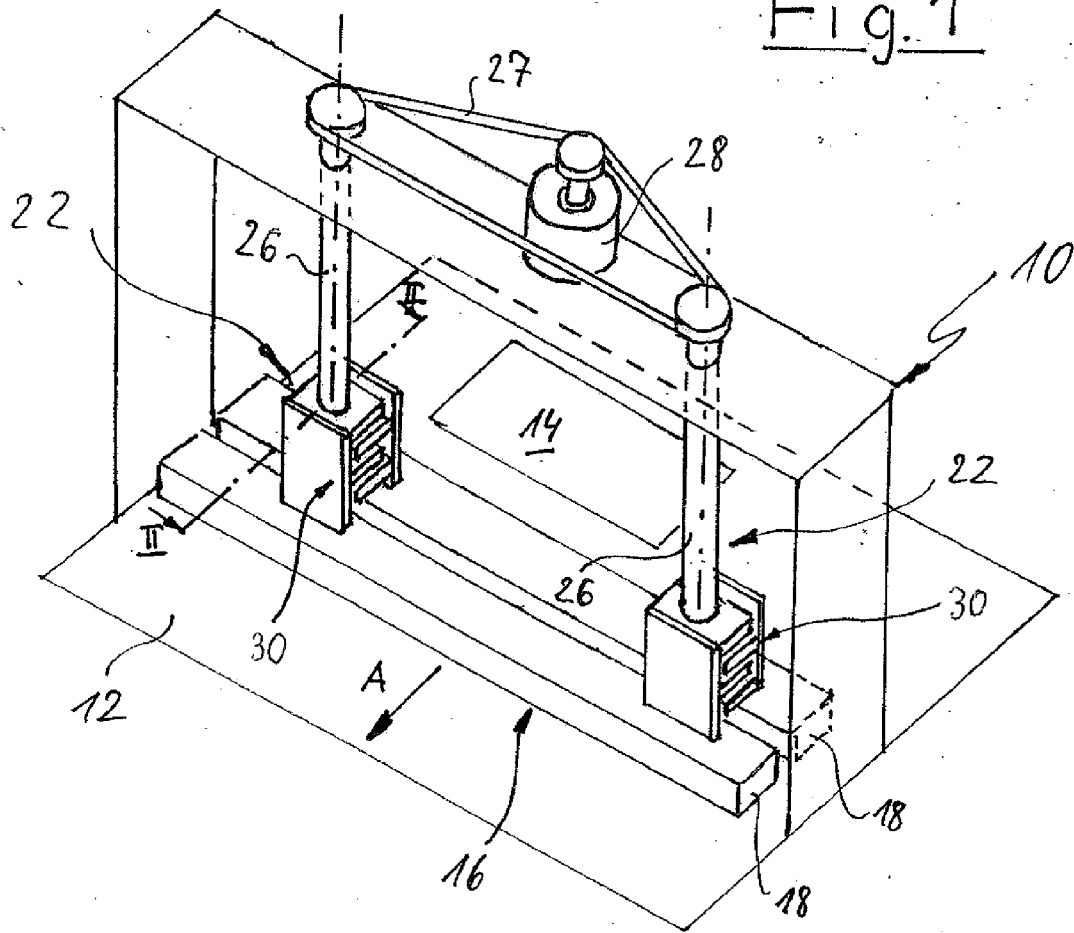


Fig. 2

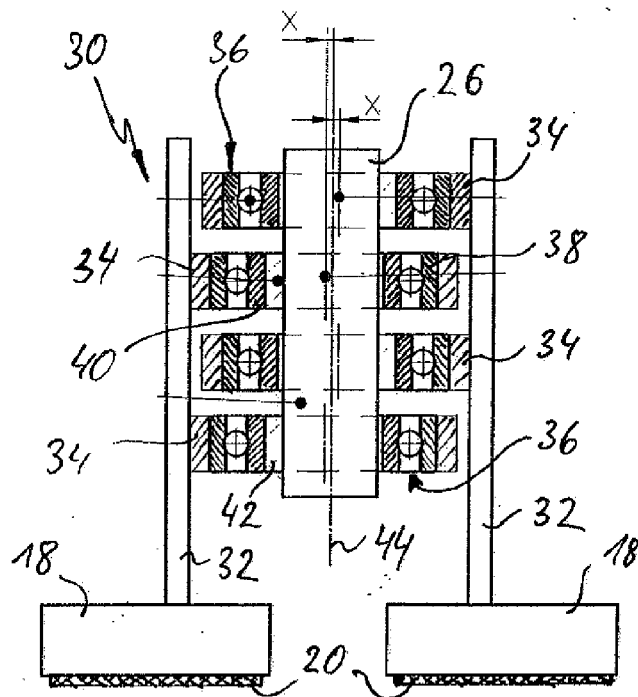


Fig. 3

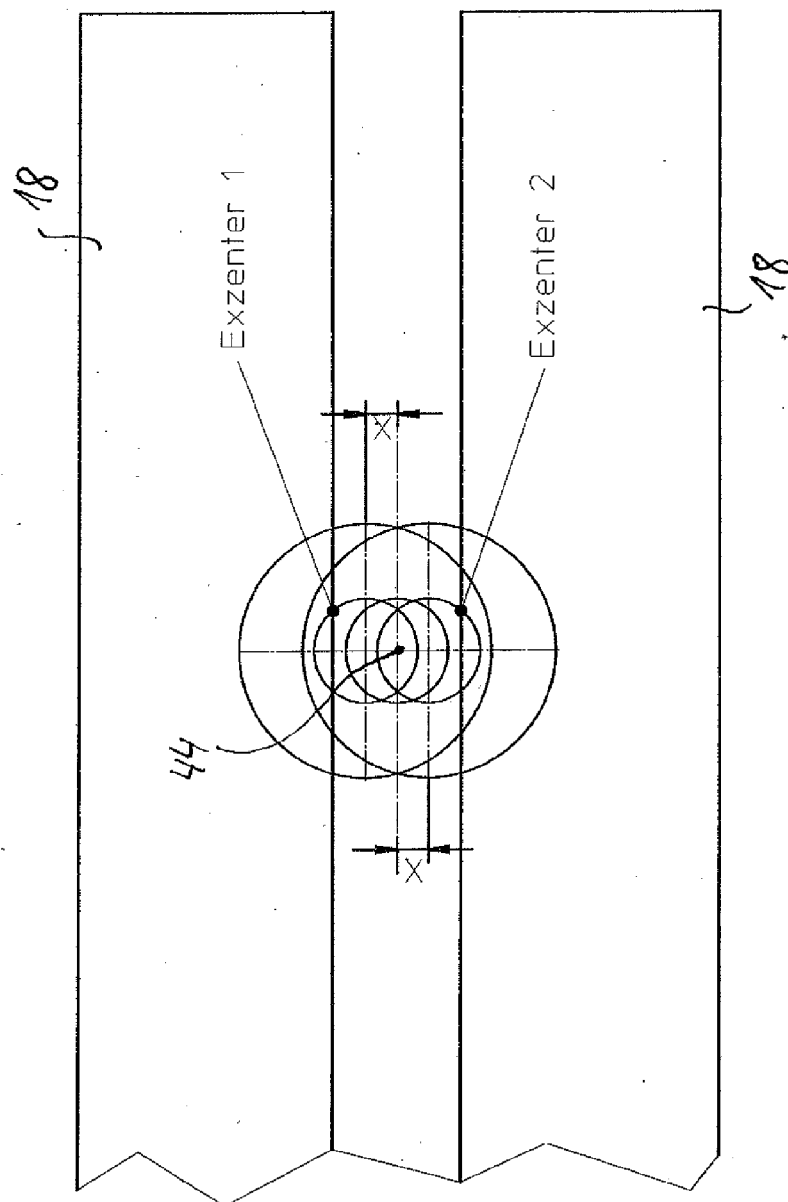


Fig. 4

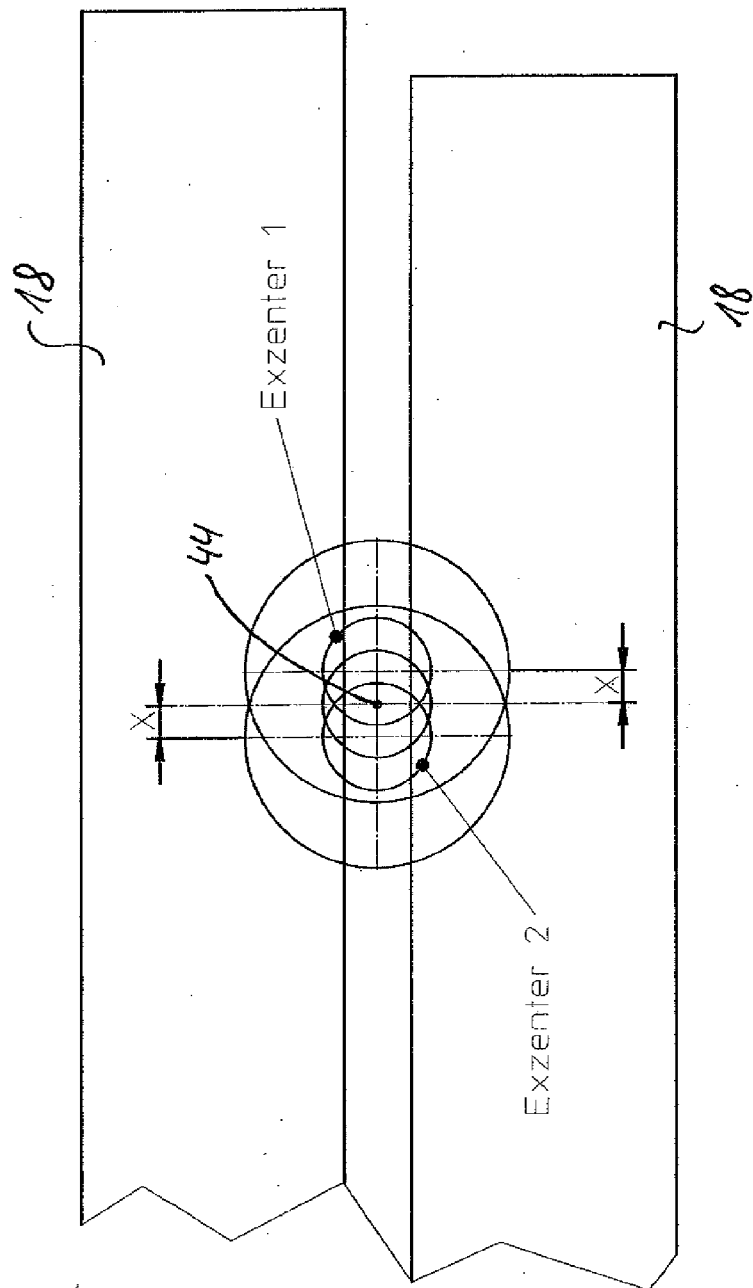
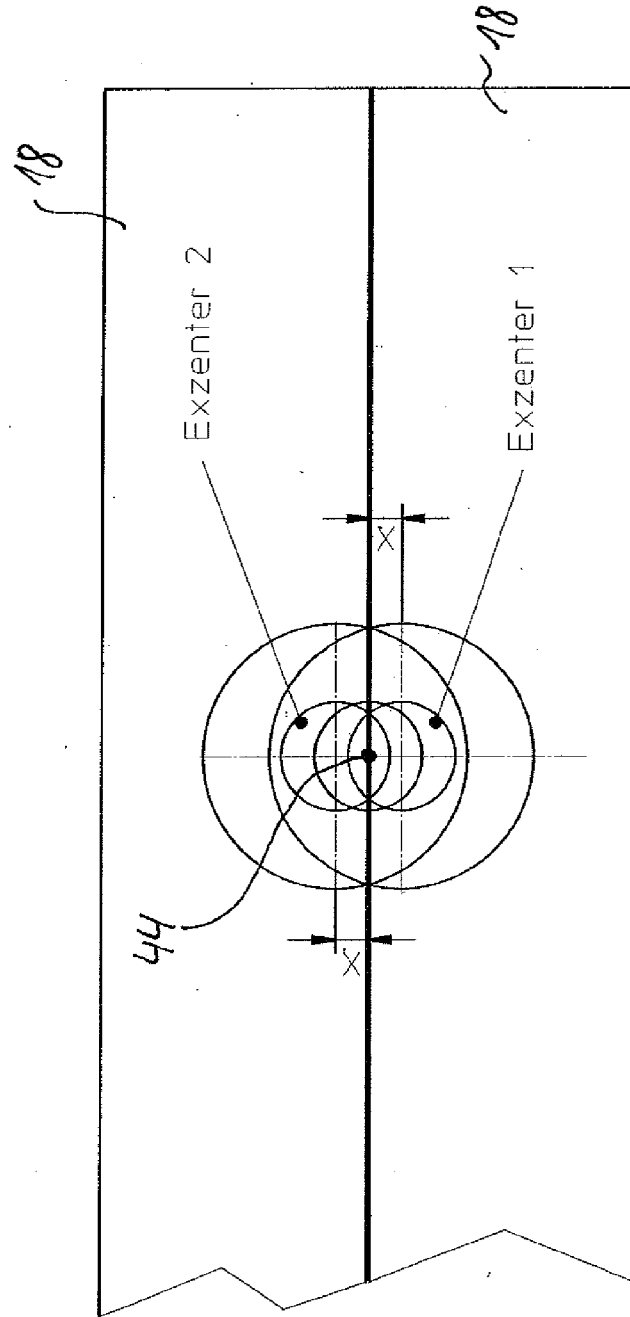


Fig. 5







**IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente**

- EP 543947 B1 [0002]
- EP 543947 A [0014]