



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**02.06.2004 Patentblatt 2004/23**

(51) Int Cl.7: **B24B 7/28, F16C 19/00**

(21) Anmeldenummer: **03021427.4**

(22) Anmeldetag: **23.09.2003**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR  
HU IE IT LI LU MC NL PT RO SE SI SK TR**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**AL LT LV MK**

(72) Erfinder: **Heesemann, Jürgen, Dipl.-Ing.  
D-32547 Bad Oeynhausen (DE)**

(74) Vertreter: **Gerstein, Hans Joachim et al  
Gramm, Lins & Partner GbR  
Theodor-Heuss-Strasse 1  
38122 Braunschweig (DE)**

(30) Priorität: **29.11.2002 DE 10256124**

(71) Anmelder: **Heesemann, Jürgen, Dipl.-Ing.  
D-32547 Bad Oeynhausen (DE)**

(54) **Bearbeitungsmaschine und Loslageranordnung hierzu**

(57) Bei einer Bearbeitungsmaschine (1) mit einem Maschinenrahmen (2) und einem relativ hierzu über eine Antriebswelle (5) beweglich angeordnetem Bearbeitungselement (3), wobei die Antriebswelle (5) mit einer Loslageranordnung (13) an dem Maschinenrahmen (2) und das Bearbeitungselement (3) gekoppelt ist, hat die Loslageranordnung (13) mindestens zwei miteinander

gekoppelte Wälzlager (16, 19, 22, 24) mit einem mit der Antriebswelle (5) gekoppelten ersten Wälzlager (19, 24) und einem an dem Maschinenrahmen (2) angeordneten zweiten Wälzlager (16, 22) und einer gemeinsamen Verbindungslagerschale (15, 25, 26), wobei die Verbindungslagerschale (15, 25, 26) die Wälzkörper (27) der miteinander gekoppelten ersten und zweiten Wälzlager (16, 19, 22, 24) trägt und angetrieben ist.

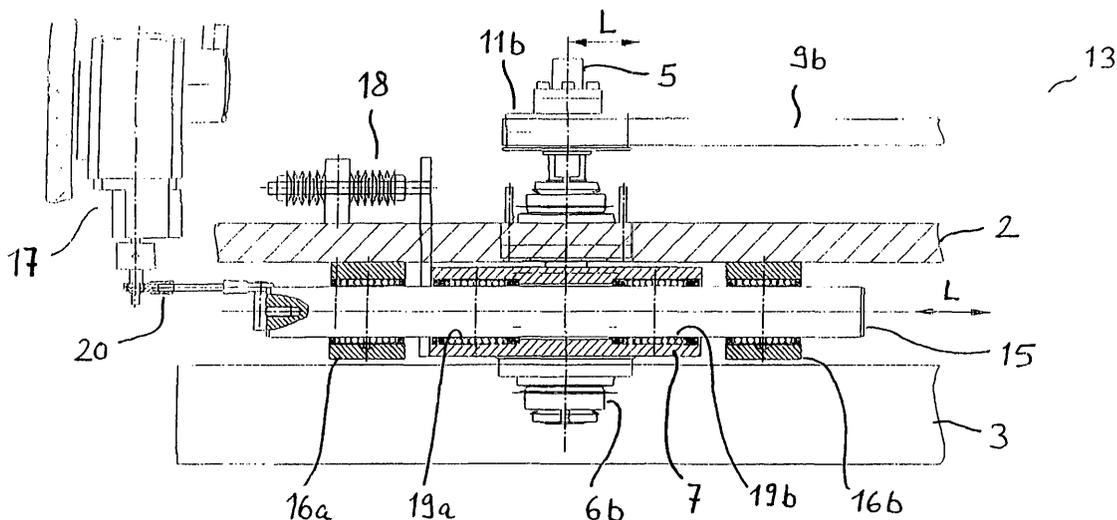


Fig. 2

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Bearbeitungsmaschine mit einem Maschinenrahmen und einem relativ hierzu über eine Antriebswelle beweglich angeordneten Bearbeitungselement, wobei die Antriebswelle mit einer Loslageranordnung an den Maschinenrahmen und das Bearbeitungselement gekoppelt ist.

**[0002]** Die Erfindung betrifft weiterhin eine Loslageranordnung mit einem ersten Wälzlager und einem zweiten Wälzlager insbesondere für den Einsatz in einer solchen Bearbeitungsmaschine sowie ein Verfahren zum Lagern einer rotierbar angetriebenen Welle mit einer solchen Loslageranordnung.

**[0003]** Beispielsweise bei Schleifmaschinen wird ein zur Schwingung antreibbares Andruckelement zum Andrücken von Schleifmittel auf ein Werkstück mit Antriebswellen an einem Maschinenrahmen getragen. Das Andruckelement und der Maschinenrahmen erstrecken sich in eine Längsrichtung quer zur Förderrichtung des zu bearbeitenden Werkstücks. Durch die bei der Bearbeitung auftretende Erwärmung dehnen sich das Bearbeitungselement, d. h. das Andruckelement, und der Maschinenrahmen unterschiedlich aus. Dieser Effekt wird teilweise noch dadurch verstärkt, dass beispielsweise bei Schleifmaschinen das Andruckelement zur Gewichtseinsparung aus Aluminium und der Maschinenrahmen aus Stahl gefertigt ist. Eine derartige Schleifmaschine ist beispielsweise in der EP 0 543 947 B1 offenbart.

**[0004]** Das Bearbeitungselement wird mittels Linearwälzlager rotierbar an das Bearbeitungselement und den Maschinenrahmen angebracht. Aufgrund der wärmebedingten Längenausdehnungen des Maschinenrahmens und des Bearbeitungselementes kommt es zu relativ großen Belastungen der Linearwälzlager in Längsrichtung des Bearbeitungselementes und des Maschinenrahmens.

**[0005]** Aufgabe der Erfindung war es daher, eine verbesserte Verarbeitungsmaschine sowie ein Loslager hierzu zu schaffen, bei der Belastungen des Loslagers abgefangen und eine Zerstörung des Loslagers vermieden wird.

**[0006]** Die Aufgabe wird durch die gattungsgemäße Bearbeitungsmaschine erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass die Loslageranordnung mindestens zwei miteinander gekoppelte Wälzlager mit einem mit der Antriebswelle gekoppelten ersten Wälzlager und einem an den Maschinenrahmen angeordneten zweiten Wälzlager und einer gemeinsamen Verbindungslagerschale hat, wobei die Verbindungslagerschale die Wälzkörper der miteinander gekoppelten ersten und zweiten Wälzlager trägt und derart rotierbar und/oder hin- und herbewegbar angetrieben ist, dass die Wälzkörper in Bewegung gehalten werden.

**[0007]** Die Aufgabe wird weiterhin durch die gattungsgemäße Loslageranordnung dadurch gelöst, dass das erste und zweite Wälzlager eine gemeinsame Verbindungs-

lagerschale haben, die die Wälzkörper der ersten und zweiten Wälzlager trägt und derart rotierbar und/oder hin- und herbewegbar angetrieben ist, dass die Wälzkörper in Bewegung gehalten werden.

**[0008]** Durch die gemeinsame Verbindungslagerschale und das Antreiben derselben wird permanent dafür gesorgt, dass die Wälzkörper kontinuierlich bewegt werden und dadurch eine permanente Schmierung gewährleistet ist. Zudem werden die Wälzkörper ständig an unterschiedlichen Punkten belastet, so dass ein Abplatten der Wälzkörper verhindert wird.

**[0009]** Eine vorzeitige Zerstörung der Wälzlager durch Kräfte, insbesondere in eine Hauptdehnungsrichtung quer zur Lagerachse, wird auf diese Weise verhindert.

**[0010]** Die Bearbeitungsmaschine ist vorzugsweise eine Schleifmaschine mit einem länglichen Andruckelement für Schleifmittel als Bearbeitungselement. Dabei wird das Andruckelement mit vorzugsweise zwei Antriebswellen an dem Maschinenrahmen getragen. Die Antriebswellen sind hierbei in Längsrichtung des Andruckelements voneinander beabstandet. Die Längsrichtung des Andruckelements legt auch die Hauptdehnungsrichtung fest. Mindestens eine der Antriebswellen ist mit der erfindungsgemäßen Loslageranordnung an den Maschinenrahmen gekoppelt. Auf diese Weise wird eine der Antriebswellen in Längsrichtung fest und die andere Antriebswelle in Längsrichtung lose gelagert und eine Längenausdehnung des Andruckelements und/oder des Maschinenrahmens wird ausgeglichen.

**[0011]** In einer vorteilhaften Ausführungsform ist die Antriebswelle an einem Träger und dem Bearbeitungselement rotierbar gelagert, wobei das erste Wälzlager mit dem Träger und das zweite Wälzlager mit dem Maschinenrahmen verbunden ist. Die Wälzlager sind als Linearlager ausgeführt. Um eine Verschiebung des Trägers relativ zum Maschinenrahmen in der Hauptdehnungsrichtung zu ermöglichen, ist eine in der Hauptdehnungsrichtung hin- und herbewegbare oder vorzugsweise in eine Vorzugsrichtung drehbare Verbindungsachse als Verbindungslagerschale vorgesehen, die sich durch die Wälzlager erstreckt und diese miteinander koppelt. Die Wälzkörper der Wälzlager werden aufgrund der Hin- und Herbewegung oder Drehung der Verbindungsachse permanent in Bewegung gehalten und geschmiert.

**[0012]** Der Träger ist dabei vorzugsweise mit in die Hauptdehnungsrichtung wirkenden Federelementen mit dem Maschinenrahmen gekoppelt. Auf diese Weise wird neben dem Reibschluss in Hauptdehnungsrichtung zwischen der Verbindungsachse und den Wälzlager ein weiterer Kraftschluss zwischen Träger und Maschinenrahmen bewirkt.

**[0013]** Vorzugsweise sind zwei sich parallel voneinander in Längsrichtung des Andruckelementes erstreckende Verbindungsachsen vorgesehen, die jeweils mit einem Linearlager an dem Träger in Längsrichtung der Verbindungsachsen hinund herbewegbar angeordnet

sind. Beidseits des Linearlagers sind die Verbindungsachsen zu dem jeweils mit einem Linearlager in Längsrichtung hin- und herbewegbar an dem Maschinenrahmen angeordnet. Auf diese Weise wird der Träger fest und lediglich in Hauptdehnungsrichtung beweglich an dem Maschinenrahmen gelagert.

**[0014]** Die mindestens eine Antriebswelle kann als Exzenter ausgeführt sein, so dass eine schwingende Bewegung des Bearbeitungselementes, beispielsweise des Andruckelementes einer Schleifmaschine bewirkt wird, wenn die Antriebswellen rotierend angetrieben werden.

**[0015]** Zur Kompensation von Spie in den Führungen der Wälzlager bezogen auf die Verbindungsachse ist es vorteilhaft, wenn der Träger mit Andruckelementen in Achsrichtung der Antriebswellen an dem Maschinenrahmen vorgespannt sind, so dass Andruckkräfte auf den Träger aufgeprägt sind.

**[0016]** Die mindestens eine Antriebswelle wird beispielsweise über einen Zahnriemenantrieb angetrieben, der mit einer Spannvorrichtung vorgespannt sein sollte, um einen gewissen Spielausgleich zu realisieren.

**[0017]** Entsprechend ist es bei einer für eine solche Bearbeitungsmaschine vorgesehenen Loslageranordnung vorteilhaft, wenn die Verbindungslagerschale mit einer Antriebsvorrichtung hin- und herbewegbar oder drehbar angetrieben ist, so dass eine permanente Bewegung und Schmierung der Wälzkörper sichergestellt ist.

**[0018]** In einer Ausführungsform können die Wälzlager um eine gemeinsame Achse zentrisch angeordneter Linearlager sein. Der Außenring des ersten Wälzlagers wird hierbei von dem Innenring des zweiten Wälzlagers umschlossen, wobei der Außenring mit dem Innenring die Verbindungslagerschale bilden. Die Achse des ersten Wälzlagers kann dabei auch um die Achse des zweiten Wälzlagers leicht versetzt sein, um eine Exzentrizität der Rotation zu bewirken. Durch Rotation, insbesondere abwechselnder Rechts-Links-Rotation der Verbindungslagerschale können Abplattungen der Wälzkörper aufgrund von Belastungen quer zur Lagerachse verhindert werden.

**[0019]** In einer anderen Ausführungsform sind die Wälzlager als Linearlager ausgeführt und mit einer sich in die Lagerachsrichtung erstreckende hin- und herbewegbare Verbindungsachse als angetriebene Verbindungslagerschale miteinander gekoppelt. Bei dieser Ausführungsform werden Belastungen des Loslagers in Richtung der Erstreckungsrichtung der Verbindungsachse ausgeglichen.

**[0020]** Bei dieser Ausführungsform ist es vorteilhaft, wenn beidseits des auf der Verbindungsachse in Achsrichtung der Verbindungsachse gleitend angeordneten ersten Wälzlagers jeweils ein zweites und drittes Wälzlager vorgesehen ist. Das erste Wälzlager kann hierbei mit dem Maschinenrahmen und das zweite und dritte Wälzlager mit dem Träger verbunden werden, oder umgekehrt.

**[0021]** Wiederum ist es vorteilhaft, wenn mindestens zwei Verbindungsachsen parallel voneinander angeordnet sind, wobei die Verbindungsachsen jeweils erste, zweite und dritte Wälzlager tragen. Hierdurch wird eine Loslageranordnung geschaffen, mit der ein an den ersten Wälzlager angebrachter Träger kippfest mit einem an den zweiten und dritten Wälzlager angebrachten Maschinenrahmen angebracht werden kann.

**[0022]** Die Erfindung wird nachfolgend anhand der beigefügten Zeichnungen an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert. Es zeigen:

Figur 1 - Schnittansicht eines Schwingschleifers mit einem Maschinenrahmen und einem von dem Maschinenrahmen über zwei Antriebswellen getragenen Andruckelement, wobei eine Antriebswelle mit einer erfindungsgemäßen Loslageranordnung gelagert ist;

Figur 2 - Detail-Schnittansicht eines Ausschnitts der Bearbeitungsmaschine aus Figur 1 mit der erfindungsgemäßen Loslageranordnung;

Figur 3 - Draufsicht auf die Loslageranordnung aus Figur 2;

Figur 4 - Aufsicht auf eine Loslageranordnung mit zwei um eine gemeinsame Achse zentrisch angeordneten Linear-Wälzlager mit erfindungsgemäßer gemeinsamer angetriebener Verbindungslagerschale.

**[0023]** Die Figur 1 lässt eine Bearbeitungsmaschine 1 in der Ausführungsform einer Schleifmaschine mit einem sich in Längsrichtung L erstreckenden Maschinenrahmen 2, der als Stahlträger ausgeführt ist, erkennen. Unterhalb des Maschinenrahmens 2 ist ein Bearbeitungselement 3 angeordnet, der ein Andruckelement aus Aluminium für Schleifmittel bildet, das auf ein zu bearbeitendes und nicht dargestelltes Werkstück gedrückt wird. Das Bearbeitungselement wird mit zwei exzentrischen Antriebswellen 4 und 5 an dem Maschinenrahmen 2 gehalten. Die Antriebswellen 4 und 5 sind in Längsrichtung L voneinander beabstandet angeordnet und jeweils mit einem Lager 6a, 6b rotierbar an dem Bearbeitungselement 3 angebracht.

**[0024]** Die Antriebswellen 4 und 5 werden durch einen Zahnriemenantrieb 7 angetrieben. Der Zahnriemenantrieb 7 hat einen Antriebsmotor 8 und jeweils einen Zahnriemen 9a, 9b, der sich von einer Zahnriemenscheibe 10 auf der Welle des Antriebsmotors 8 zu einer Zahnriemenscheibe 11a, 11b der jeweils zugeordneten Antriebswelle 4, 5 erstreckt.

**[0025]** Die in der Figur 1 links dargestellte Antriebswelle 4 ist mit einer ein Festlager bildenden Lageranordnung 12 fest mit dem Maschinenrahmen 2 rotierbar gekoppelt.

**[0026]** Die in der Figur 2 rechts dargestellte Antriebs-

welle 5 ist hingegen mit einer Loslageranordnung 13 von dem Maschinenrahmen 2 getragen.

**[0027]** Die Loslageranordnung 13 ist im Wesentlichen in Längsrichtung L verschieblich, die auch die Hauptdehnungsrichtung beim Betrieb der Bearbeitungsmaschine 1 ist. Beispielsweise während des Schleifvorgangs erwärmt sich nämlich das Bearbeitungselement 3 und ggf. der Maschinenrahmen 2, wobei insbesondere aufgrund des unterschiedlichen Materials und Ausgestaltung sowie der unterschiedlichen Erwärmung eine Dehnungsbewegung zwischen Bearbeitungselement 3 und Maschinenrahmen 2 auftritt, die eine Belastung der Lageranordnung der Antriebswelle 5 in Längsrichtung L verursacht.

**[0028]** Mit Hilfe einer Spannvorrichtung S wird bei der in Längsrichtung L verschieblichen Lagerung der Antriebswelle 5 sichergestellt, dass der Zahnriemen 9b gespannt ist.

**[0029]** Die losgelagerte Antriebswelle 5 ist rotierbar an einem Träger 14 montiert. Dieser Träger 14 ist seinerseits mit Wälzkörpern in Längsrichtung L leitend auf einer Verbindungsachse 15 gelagert, die sich ebenfalls in Längsrichtung L, d. h. der Hauptdehnungsrichtung, erstreckt. Beidseits des Trägers 14, der mit der Verbindungsachse 15 das erste Wälzlager bildet, ist jeweils ein zweites und drittes Wälzlager 16a, 16b auf der Verbindungsachse 15 vorgesehen. Das erste und zweite Wälzlager 16a, 16b sind als Linear-Wälzlager ausgeführt, deren Außenring fest mit dem Maschinenrahmen 2 verbunden ist.

**[0030]** Der Träger 14 mit dem darin integrierten ersten Wälzlager bildet somit zusammen mit der Verbindungsachse 15 und den ersten und zweiten Wälzlagern 16a und 16b ein in Längsrichtung L verschiebliches Loslager für die Antriebswelle 5.

**[0031]** Die Verbindungsachse 15 ist mit einem Hubmotor 17 beispielsweise über eine Exzenterwelle so gekoppelt, dass die Verbindungsachse 15 eine Hin- und Herbewegung in Längsrichtung L ausführt. Hierdurch wird eine permanente Bewegung der Wälzkörper sowie eine permanente Schmierung der ersten, zweiten und dritten Wälzlager sichergestellt. Auf diese Weise können Belastungen, die auf das Loslager 13 wirken, abgefangen und eine Zerstörung des Loslagers 13 vermieden werden.

**[0032]** Der Träger 14 ist zudem über eine Federanordnung 18 gekoppelt, so dass neben dem Reibschluss durch das erste, zweite und dritte Wälzlager ein weiterer Kraftschluss sichergestellt wird und Kräfte des Zahnriemens 9b aufgefangen werden.

**[0033]** Die Figur 2 lässt den in der Figur 1 als Kreis dargestellten Ausschnitt der Bearbeitungsmaschine 1 in der um 180° gedrehten Ansicht erkennen. Dabei wird deutlich, dass an beiden Enden des zylinderförmigen Trägers 7 jeweils ein erstes Wälzlager 19a, 19b in Form eines Linear-Wälzlagers vorgesehen ist, dessen Wälzkörper von der Verbindungsachse 15 getragen sind. Beidseits des Trägers sind dann auf der Verbindungs-

achse 15 das zweite und dritte Wälzlager 16a, 16b ebenfalls in Form eines Linear-Wälzlagers angeordnet.

**[0034]** Die Verbindungsachse 15 bildet eine Verbindungslagerschale für die Wälzkörper des ersten, zweiten und dritten Wälzlagers 19a, 19b, 16a, 16b.

**[0035]** Die Verbindungsachse 15 ist durch den Hubmotor 17 bei Rotation einer Exzenterwelle 20 in Längsrichtung L hin- und herbewegbar, wobei die Längsrichtung L die Hauptdehnungsrichtung der Bearbeitungsmaschine 1 bzw. die zu kompensierende Dehnungsrichtung ist.

**[0036]** Es ist ferner aus der Figur 2 das Federelement 18 erkennbar, das in Längsrichtung L eine Kopplung des Trägers 7 mit dem Maschinenrahmen 2 bewirkt und Zugkräfte des Zahnriemens 9b auffängt.

**[0037]** Die Figur 3 lässt die Lageranordnung 13 aus der Figur 2 in der Draufsicht erkennen. Es wird deutlich, dass zwei Verbindungsachsen 15a, 15b parallel voneinander angeordnet sind, wobei sich die Verbindungsachsen 15a, 15b in Längsrichtung L erstrecken. In dem Träger 7 ist für die Verbindungsachsen 15a, 15b jeweils ein erstes Wälzlager 19a, 19b eingebaut, die die Verbindungsachse 15a, 15b mit Wälzkörpern jeweils radial umschließen. Beidseits des Trägers 7 ist auf jeder der Verbindungsachsen 15a, 15b das zweite und dritte Wälzlager 16a, 16b vorgesehen, die fest an den Maschinenrahmen 2 geschraubt werden. Durch diese parallele Anordnung zweier Verbindungsachsen 15a, 15b mit zugeordneten ersten und zweiten Wälzlagern 16a, 16b, 19a, 19b wird das Bearbeitungselement 3 kippfest an dem Maschinenelement 2 getragen.

**[0038]** Die Verbindungsachsen 15a, 15b werden gemeinsam über den Hubmotor 17 angetrieben und in eine Hin- und Herbewegung in Längsrichtung L versetzt.

**[0039]** Die Figur 4 lässt eine andere Ausführungsform einer Loslageranordnung 21 erkennen, bei der ein zweites Wälzlager 22 in Form eines Linearwälzlagers mit seinem Außenring 23 fest an einen Träger 7 angebaut ist. Leicht um die Lagerachse des zweiten Wälzlagers 22 versetzt ist ein erstes Wälzlager 24 eingebaut. Der Innenring 25 des zweiten Wälzlagers 22 wirkt mit dem Außenring 26 des ersten Wälzlagers 24 zusammen. Die Antriebswelle 5 ist ihrerseits mit dem Innenring 27 des ersten Wälzlagers 24 gekoppelt.

**[0040]** Zwischen dem Innenring 25 und 23 des zweiten Wälzlagers 22 sowie dem Innenring 27 und dem Außenring 26 des ersten Wälzlagers 24 sind jeweils Wälzkörper 27 in bekannter Weise vorgesehen.

**[0041]** Der miteinander gekoppelte Außenring 26 des ersten Wälzlagers 24 und Innenring 25 des zweiten Wälzlagers 22 bilden zusammen eine Verbindungslagerschale für die Wälzkörper 27 des ersten und zweiten Wälzlagers 24, 22. Die Verbindungslagerschale wird angetrieben und hierbei vorzugsweise kontinuierlich in Rechts- und Linksrichtung hin- und hergedreht. Auf diese Weise wird sichergestellt, dass die Wälzkörper 27 ständig bewegt und permanent geschmiert werden. Be-

lastungen quer zur Lagerachse werden auf diese Weise kompensiert, ohne dass die Lageranordnung 21 bei solchen Belastungen zerstört wird.

#### Patentansprüche

1. Bearbeitungsmaschine (1) mit einem Maschinenrahmen (2) und einem relativ hierzu über mindestens eine Antriebswelle (4, 5) beweglich angeordneten Bearbeitungselement (3), wobei eine Antriebswelle (5) mit einer Loslageranordnung (13, 21) an den Maschinenrahmen (2) und das Bearbeitungselement (3) gekoppelt ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Loslageranordnung (13, 21) mindestens zwei miteinander gekoppelte Wälzlager (16, 19, 22, 24) mit einem mit der Antriebswelle (5) gekoppelten ersten Wälzlager (19, 24) und einem an den Maschinenrahmen (2) angeordneten zweiten Wälzlager (16, 22) und einer gemeinsamen Verbindungslagerschale hat, wobei die Verbindungslagerschale die Wälzkörper (27) der miteinander gekoppelten ersten und zweiten Wälzlager (19, 24, 16, 22) trägt und derart rotierbar und/oder hin- und herbewegbar angetrieben ist, dass die Wälzkörper (27) in Bewegung gehalten werden.
2. Bearbeitungsmaschine (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche als Schleifmaschine mit einem länglichen Andruckelement für Schleifmittel als Bearbeitungselement (3), **dadurch gekennzeichnet, dass** das Andruckelement mit mindestens zwei in Längsrichtung (L) als Hauptdehnungsrichtung voneinander beabstandeten Antriebswellen (4, 5) von dem Maschinenrahmen (2) getragen wird, wobei mindestens eine der Antriebswellen (5) mit der Loslageranordnung (13, 21) an den Maschinenrahmen (2) gekoppelt ist.
3. Bearbeitungsmaschine (1) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Antriebswelle (5) an einem Träger (14) und dem Bearbeitungselement (3) rotierbar gelagert ist und das erste Wälzlager (19) mit dem Träger (14) und das zweite Wälzlager (16) mit dem Maschinenrahmen (2) verbunden ist, wobei die Wälzlager (16, 19) als Linearlager ausgeführt sind und mit einer sich in eine Hauptdehnungsrichtung (L) des Bearbeitungselementes (3) und/oder des Maschinenrahmens (2) erstreckenden hin- und herbewegbaren Verbindungsschale (15) als Verbindungslagerschale miteinander gekoppelt sind.
4. Bearbeitungsmaschine (1) nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Träger (14) mit in die Hauptdehnungsrichtung (L) wirkenden Federelementen (18) mit dem Maschinenrahmen (2) gekoppelt ist.
5. Bearbeitungsmaschine (1) nach einem der Ansprüche 3 oder 4, **gekennzeichnet durch** zwei sich parallel voneinander in Längsrichtung (L) des Andruckelementes erstreckenden Verbindungsschalen (15a, 15b), die jeweils mit ersten Linear-Wälzlager (19a, 19b) an dem Träger (14) in Längsrichtung (L) hin- und herbewegbar angeordnet sind und beidseits der ersten Wälzlager (19a, 19b) jeweils mit einem Linear-Wälzlager (16a, 16b) in Längsrichtung (L) hin- und herbewegbar an den Maschinenrahmen (2) angeordnet sind.
6. Bearbeitungsmaschine (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die mindestens eine Antriebswelle (5) als Exzenterwelle ausgeführt ist.
7. Bearbeitungsmaschine (1) nach einem der Ansprüche 3 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Träger (14) mit Andruckelementen in Achsrichtung der Antriebswelle (5) an den Maschinenrahmen (2) vorgespannt ist.
8. Bearbeitungsmaschine (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die mindestens eine Antriebswelle (4, 5) über mindestens einen Zahnriemenantrieb (7) angetrieben ist, wobei mindestens ein Zahnriemen (9b) des Zahnriemenantriebs (7) mit einer Spannvorrichtung (S) vorgespannt ist.
9. Loslageranordnung (13, 21) mit einem ersten Wälzlager (19, 24) und einem zweiten Wälzlager (16, 22), **dadurch gekennzeichnet, dass** das erste und zweite Wälzlager (19, 24, 16, 22) eine gemeinsame Verbindungslagerschale haben, die die Wälzkörper (27) der ersten und zweiten Wälzlager (19, 24, 16, 22) trägt und angetrieben ist.
10. Loslageranordnung (13, 21) nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verbindungslagerschale mit einer Antriebsvorrichtung hin- und herbewegbar oder drehbar angetrieben ist.
11. Loslageranordnung (21) nach Anspruch 9 oder 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Außenring (26) des ersten Wälzlagers (24) von dem Innenring (25) des zweiten Wälzlagers (22) umschlossen ist und der Außenring (26) mit dem Innenring (25) die Verbindungslagerschale bilden.
12. Loslageranordnung (21) nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** das erste Wälzlager (24) zu der Achse des zweiten Wälzlagers (22) versetzt angeordnet ist.
13. Loslageranordnung (13) nach Anspruch 9 oder 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die ersten und

zweiten Wälzlager (16, 19) als Linear-Wellenlager ausgeführt sind und mit einer sich in die Lagerachsrichtung erstreckende hin- und herbewegbare Verbindungsschale (15) als angetriebene Verbindungslagerschale miteinander gekoppelt sind.

5

14. Loslageranordnung (13) nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** beidseits des auf der Verbindungsschale (15) in Achsrichtung der Verbindungsschale (15) gleitend angeordneten ersten Wälzlagers (19) jeweils ein zweites und drittes Wälzlager (16a, 16b) vorgesehen ist.

10

15. Loslageranordnung (13) nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens zwei Verbindungssachsen (15a, 15b) parallel voneinander angeordnet sind, wobei die Verbindungssachsen (15a, 15b) jeweils ein erstes, zweites und drittes Wälzlager (16a, 16b, 19) tragen.

15

20

16. Verfahren zum Lagern einer rotierbar angetriebenen Welle mit einer Loslageranordnung nach einem der Ansprüche 9 bis 15, **gekennzeichnet durch** Antreiben der gemeinsamen Verbindungsschale des ersten und zweiten Wälzlagers (19, 24, 16, 22).

25

30

35

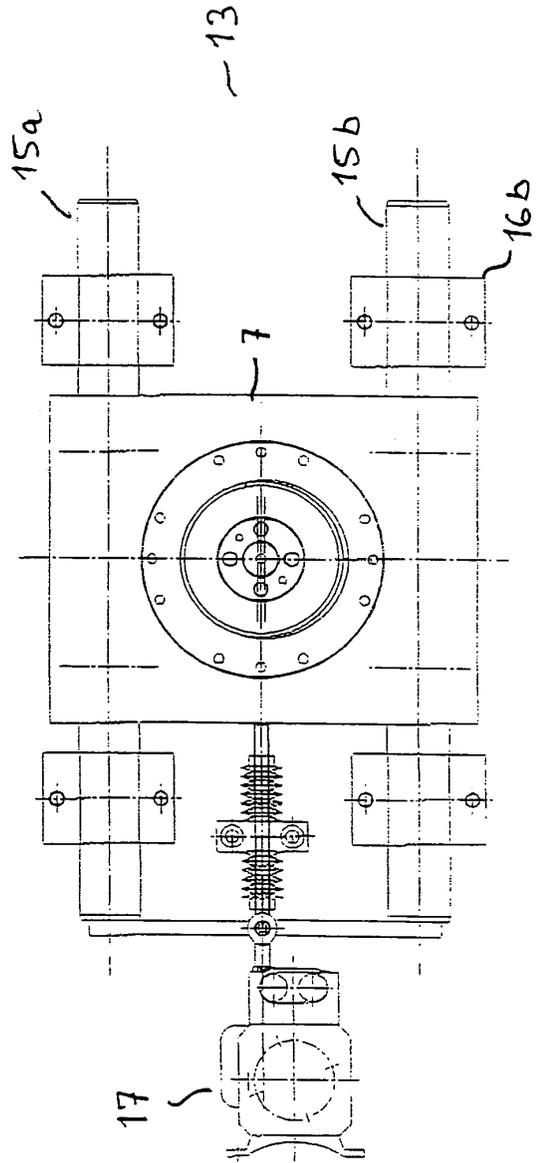
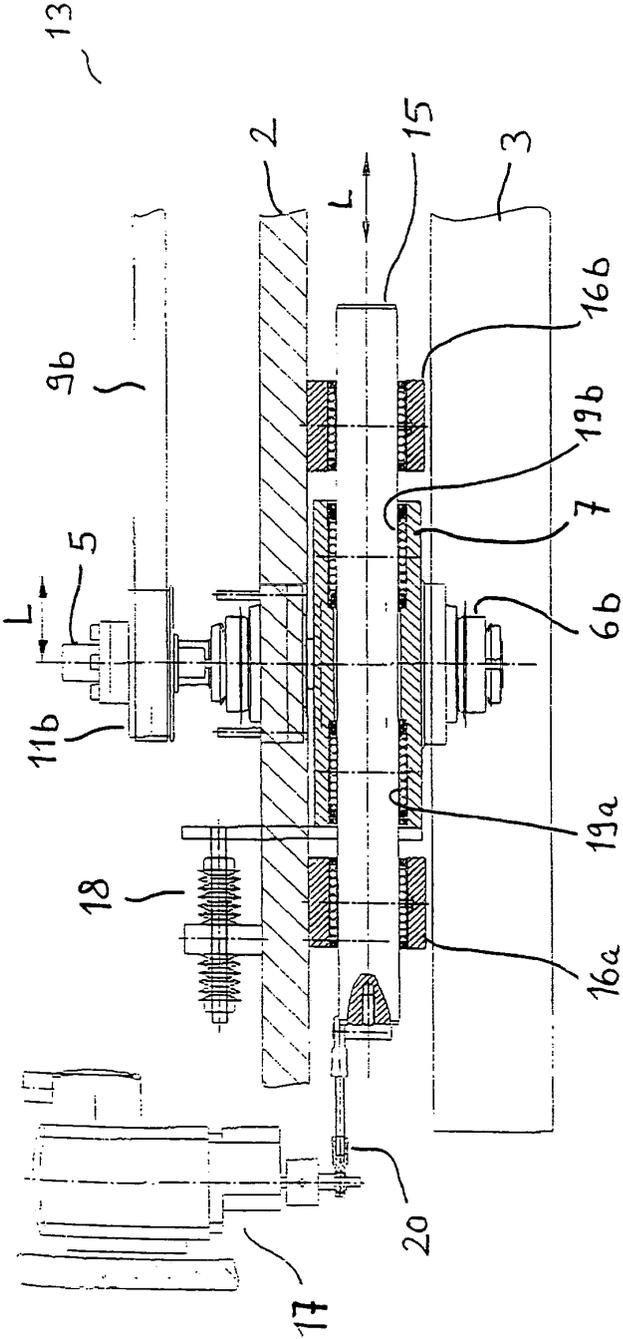
40

45

50

55





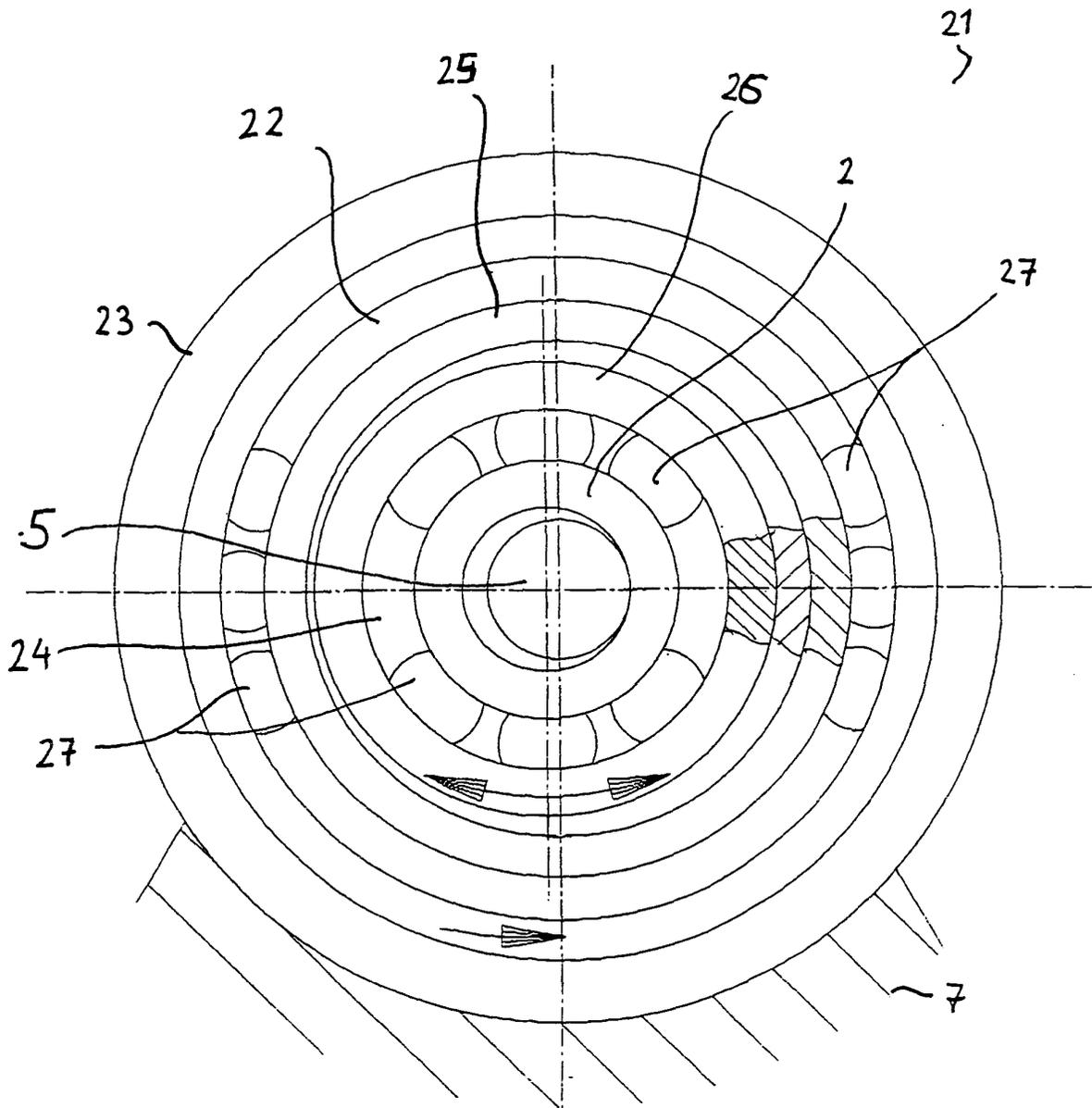


Fig. 4



Europäisches  
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 03 02 1427

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X	GB 1 179 327 A (HASLIMANN A A AND MORRIS J) 28. Januar 1970 (1970-01-28)	9,10,16	B24B7/28 F16C19/00
A	* Spalte 1, Zeile 1 - Spalte 2, Zeile 8; Abbildung 1 *	11-15	
A	--- US 5 081 794 A (HANEY DONALD E) 21. Januar 1992 (1992-01-21)	1-8	
A	* Spalte 2, Zeile 25 - Spalte 6, Zeile 47; Abbildungen 1,5,6 *		
A	--- FR 826 012 A (ROULEMENTS A BILLES MINIATURES) 21. März 1938 (1938-03-21)		
A	--- FR 515 367 A (LE COKE IND) 31. März 1921 (1921-03-31)		
			RECHERCHIESTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
			B24B F16C
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
MÜNCHEN	7. Januar 2004	Koller, S	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet		E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist	
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie		D : in der Anmeldung angeführtes Dokument	
A : technologischer Hintergrund		L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument	
O : mündliche Offenbarung		.....	
P : Zwischenliteratur		& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.92 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT  
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 03 02 1427

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am  
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

07-01-2004

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
GB 1179327	A	28-01-1970	KEINE	
-----				
US 5081794	A	21-01-1992	AT 176418 T	15-02-1999
			AU 8714291 A	17-03-1992
			CA 2089746 A1	18-02-1992
			DE 69130864 D1	18-03-1999
			DE 69130864 T2	09-09-1999
			EP 0543947 A1	02-06-1993
			ES 2131054 T3	16-07-1999
			US 5321913 A	21-06-1994
			WO 9203257 A1	05-03-1992
			US 5443414 A	22-08-1995
			US 5702287 A	30-12-1997
			US 5181342 A	26-01-1993
-----				
FR 826012	A	21-03-1938	KEINE	
-----				
FR 515367	A	31-03-1921	KEINE	
-----				

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82