



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 052 033 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
15.11.2000 Patentblatt 2000/46

(51) Int Cl.7: **B21B 31/07, B21B 31/02**

(21) Anmeldenummer: **99105915.5**

(22) Anmeldetag: **24.03.1999**

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

(71) Anmelder: **JOSEF FRÖHLING GmbH**
D-57462 Olpe/Biggesee (DE)

(72) Erfinder: **Die Erfindernennung liegt noch nicht vor**

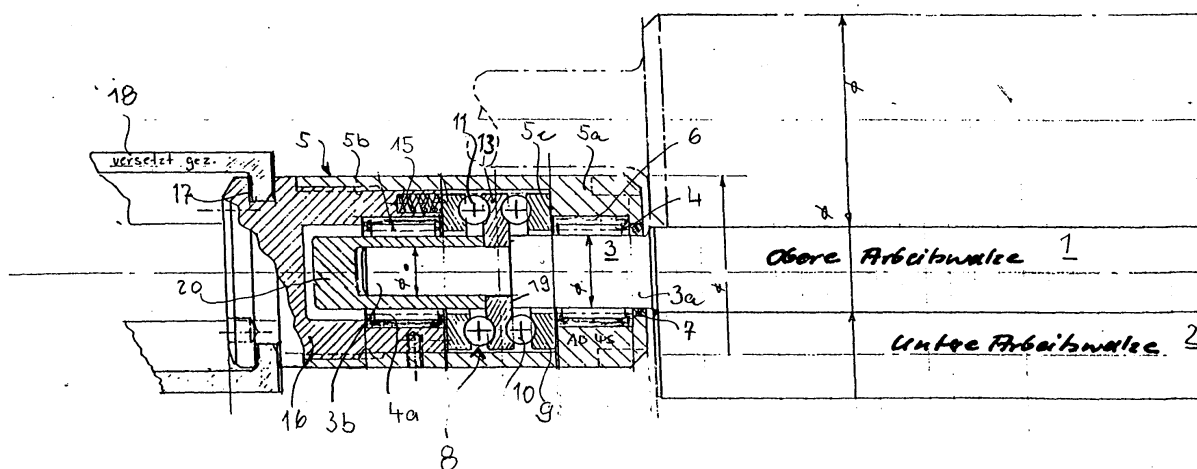
(30) Priorität: **23.03.1999 DE 19913102**

(74) Vertreter: **Walter, Helmut, Dipl.-Ing.**
Aubinger Strasse 81
81243 München (DE)

(54) **Arbeitswalzen-Lagerung**

(57) Es wird eine Walzenlagerung beschrieben, die als Einseiten-Lagerung sowohl Zug- als auch Druck-

kräfte in axialer Richtung in ungewöhnlich hohem Maße bei gleichzeitig hohen Walzgeschwindigkeiten aufnehmen kann.



EP 1 052 033 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf eine Arbeitswalzen-Lagerung, vor allem für Mehrrollen-Walzgerüste.

[0002] Um dünne Bänder, auch solche mit hohen Festigkeits- bzw. Umformungsdaten vor allem in größeren Breiten walzen zu können, sind sehr dünne und lange Arbeitswalzen erforderlich.

[0003] 12- oder 20-Rollen-Konstruktionen sind Beispiele für derartige Bauweisen.

[0004] Eine besondere Problematik sind die auf die im Durchmesser sehr kleinen Arbeitswalzen wirkenden Axialkräfte. Je kleiner die Arbeitswalzen im Durchmesser werden und je höher die Drehzahlen der Walzen werden, umso schwieriger ist es, eine ausreichend dimensionierte Lagerung konstruktiv unterzubringen.

[0005] Bei bekannten Konstruktionen sind z.B. Radiallager an den Türen der Gerüste angebaut, wobei die Arbeitswalzen selbst keine Lagerzapfen und auch keine Lager aufweisen. Die Arbeitswalzen legen sich mit den Stirnflächen an die Radiallager an, wobei im Walzbetrieb die unterschiedlichen Drehrichtungen von Arbeitswalzen in Radiallagern sehr problematisch sind.

[0006] Bei anderen ausgeführten Varianten werden die Walzen jeweils mit zwei Zapfen und zwei Lagerungen ausgeführt, wobei auch hier die möglichen Lagerdurchmesser durch die jeweils minimal möglichen Arbeitswalzendurchmesser begrenzt sind.

[0007] Je kleiner die Arbeitswalzen werden und je höher die Walzendrehzahlen werden, umso kritischer wird die Lager-Problematik.

[0008] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Lagerung vor allem für kleinste Arbeitswalzen mit maximal möglichen übertragbaren Axialkräften und damit akzeptablen Standzeiten und brauchbaren Betriebsbedingungen aufzuzeigen.

[0009] Die Aufgabe wird erfindungsgemäß mit den Merkmalen der Ansprüche gelöst.

[0010] Mit dem erfindungsgemäßen Lagersystem lassen sich wesentlich größere Axiallager auf den Arbeitswalzenzapfen anordnen als bei bisher bekannten Lagerungen.

[0011] Die Lagerungen sind gegenüberliegend angeordnet, z.B. auf der Antriebsseite des Walzgerüsts unten und auf der Bedienungsseite oben.

[0012] Durch diese erfindungsgemäße Anordnung entsteht durch den jeweils nicht mehr erforderlichen Walzenzapfen der gegenüberliegenden Arbeitswalze ein wesentlich größerer Einbauraum, der hier sinnvoll für die Unterbringung einer großen Lagerbuchse mit großen Axiallagern genutzt wird.

[0013] Die komplett mit Lagern und Dichtungen bestückten Lagerbuchsen können mit unterschiedlichsten Bauelementen auf den Zapfen befestigt werden.

[0014] Die Lagerbuchsen wiederum werden z.B. für die Unterwalze an der antriebsseitigen Tür und für die obere Arbeitswalze an der bedienungsseitigen Tür verriegelt.

[0015] Mit der nachfolgend beispielhaft beschriebenen Lagerung gemäß der Erfindung lassen sich wesentlich größere Axialkräfte übertragen als bei den bisher bekannten Systemen, und somit sind daraus resultierend auch erheblich höhere Walzengeschwindigkeiten zu verwirklichen.

[0016] In der Zeichnung sind die einen, einander zugeordneten Enden zweier miteinander zum Walzen dünner Bänder insbesondere aus Metall zusammenwirkenden Arbeitswalzen 1 (obere Arbeitswalze) und 2 (untere Arbeitswalze) dargestellt. Die Lagerung an den anderen Enden der Arbeitswalzen 1, 2 entspricht der dargestellten Lagerung mit der Maßgabe, daß dort die untere Lagerwalze 2 so gelagert ist, wie in der Zeichnung die Lagerung der oberen Arbeitswalze 1 dargestellt ist und daß dort die Lagerung der Arbeitswalze 1 so erfolgt, wie in der Zeichnung die Lagerung der unteren Arbeitswalze 2 dargestellt ist. Die obere Arbeitswalze 1 ist damit nur am dargestellten Ende wie dargestellt "fliegend" gelagert, und die untere Arbeitswalze 2 ist nur am anderen Ende so "fliegend" gelagert, wie in der Zeichnung die obere Arbeitswalze 1 an ihrem einen, dargestellten Ende "fliegend" gelagert ist.

[0017] Für die "fliegende" Lagerung ist die obere Arbeitswalze 1 mit einem koaxialen Lagerzapfen 3 kleineren Durchmessers einstückig versehen, der seinerseits aus zwei Abschnitten besteht, einem inneren Abschnitt 3a, dessen Durchmesser wenig geringer ist als der Durchmesser der Arbeitswalze selbst und einem äußeren Abschnitt 3b mit deutlich geringerem Durchmesser. Dieser Lagerzapfen 3 ist im Bereich des Abschnittes 3a unter Zwischenschaltung eines Radialkräfte aufnehmenden Nadellagers 4 drehbar in einer Lagerbuchse 5 gelagert. Ein Kopfteil 5a der Lagerbuchse 5 umschließt eine ringförmige Kammer 6, die zur Arbeitswalze 1 hin durch einen Dichtring 7 abgedichtet ist, ohne die Drehbarkeit der Zapfens 3 in der Lagerbuchse 5 zu behindern. An das Kopfteil 5a der Lagerbuchse 5 schließt sich an dem der Arbeitswalze 1 abgekehrten Ende ein hülsenförmiges Lagerbuchsenteil 5b an, dessen Außendurchmesser dem des Kopfteiles 5a gleicht, dessen Innendurchmesser jedoch deutlich größer ist als der des Kopfteiles 5a und auch deutlich größer ist als der Innendurchmesser der ringförmigen Kammer 6, die das Nadellager 4 aufnimmt. Durch den Durchmesser-sprung vom Innendurchmesser des Kopfteiles 5a zum Innendurchmesser des hülsenförmigen Lagerbuchsenteiles 5b entsteht eine Ringschulterfläche 5c, an der ein doppelreihiges Wälzlager 8 mit einem inneren Käfig 9 anliegt. Zwischen der inneren Wälzkörperreihe 10 und der äußeren Wälzkörperreihe 11 liegt der mittlere Käfig 13 des als zweireihiges Kugellager ausgebildeten Wälzlagers 8, das von der oberen Arbeitswalze 1 ausgehende Axialkräfte aufnimmt unabhängig davon in welcher Längsrichtung der Walze 1 die Axialkräfte wirken. Der mittlere Käfig 13 liegt axial spiellos zwischen der Schulter 19 zwischen den Lagerzapfenabschnitten 3a und 3b des Lagerzapfens 3 und der Stirnseite einer auf den Ab-

schnitt 3b aufgeschobenen Büchse 20. Der äußere Käfig 14 des Wälzlagers 8 stützt sich über mehrere, auf den Umfang verteilte, in axialer Richtung elastisch längenveränderliche Wickelfedern 15 in einem zylindrischen Lagerkörper 16 nahe dessen inneren Ende ab, der an seinem äußeren Ende mit einer Ringnut 17 über einen ortsfesten Lagerflansch 18 greift und drehfest mit der Lagerbuchse 5 verbunden ist.

[0018] Wie in der Zeichnung dargestellt, ist ein zweites, dem Radiallager 4 entsprechendes Radiallager 4a nahe dem äußeren Ende des Lagerzapfens 3 angeordnet, und es ist das Axiallager 8 symmetrisch zwischen den beiden Radiallagern 4, 4a angeordnet. Das zweite Radiallager 4a liegt in einer Ringnut 16a des Lagerkörpers 16 und stützt sich am Boden dieser Ringnut 16a und der Außenwand der Buchse 20 ab, deren Außendurchmesser dem Außendurchmesser des Lagerzapfenabschnitts 3a entspricht, sodaß die beiden Radiallager 4, 4a gleiche Innen- und Außendurchmesser haben.

[0019] Die untere Arbeitswalze 2 endet mit ihrer glatten radialen Endfläche unter Einhaltung eines axialen Spiels in einer Ebene, in der die obere Arbeitswalze 1 in den Lagerzapfen 3 übergeht. Wie bereits erwähnt sind an den anderen Enden der Arbeitswalzen 1, 2 die Verhältnisse derart umgekehrt, als die obere Arbeitswalze 1 in einer glatten Endfläche in einer Radialebene endet, in der an die untere Arbeitswalze 2 ein dem Lagerzapfen 3 entsprechender Lagerzapfen angesetzt ist, der wie der gezeichnete Lagerzapfen 3 der oberen Arbeitswalze 1 gelagert ist.

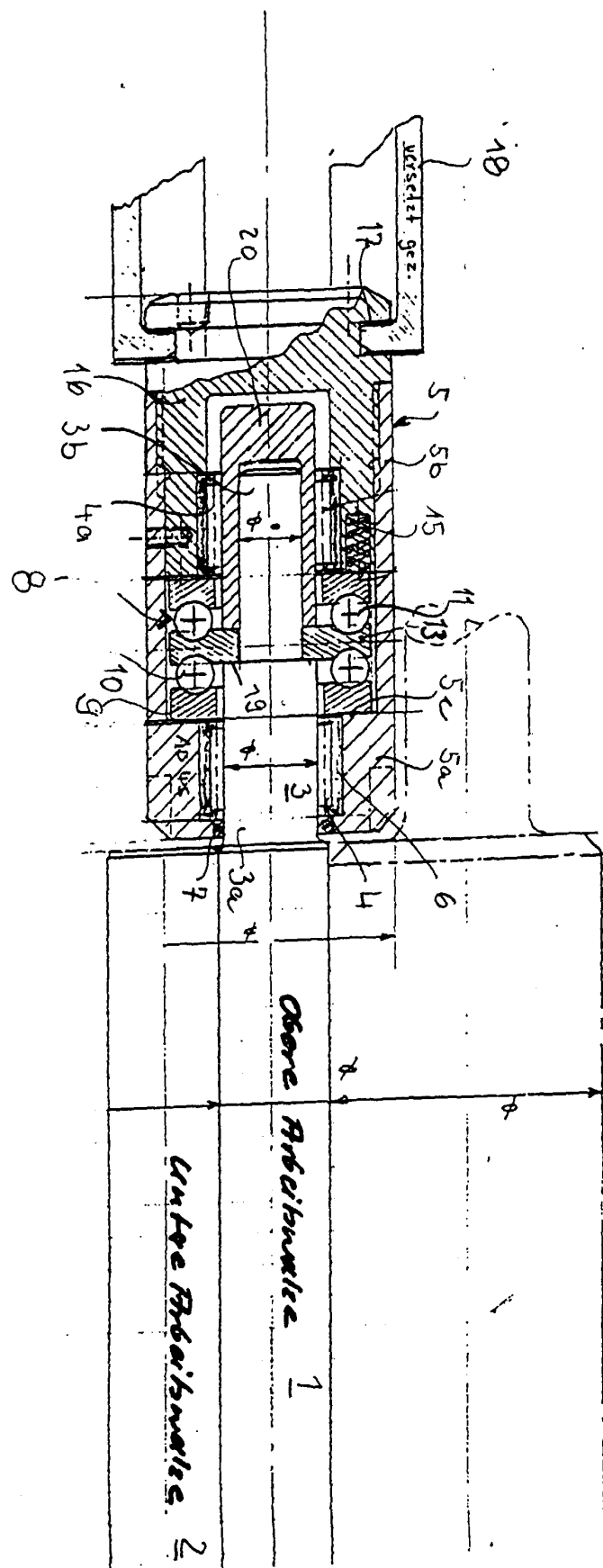
[0020] Bei der dargestellten Ausführungsform arbeiten die beiden Arbeitswalzen unmittelbar zusammen, im Regelfall wird jedoch zwischen ihnen ein einstellbarer Spalt vorliegen, durch den das mittels der Walzen zu bearbeitende Bandmaterial hindurchgeführt wird.

Patentansprüche

1. Lagerung der beiden Arbeitswalzen eines Arbeitswalzenpaares mit oberer und unterer Arbeitswalze, vorzugsweise in Walzmaschinen zum Walzen dünner Bänder und einem Mehrrollenwalgengerüst, **dadurch gekennzeichnet daß** die radialen Abstützkräfte und Axialkräfte jeder Walze (1, 2) nur am einen Walzenende aufgenommen werden derart, daß die Aufnahme der Axialkräfte der einen Walze (1) am einen Walzenende, die Aufnahme der Axialkräfte der anderen Walze (2) an deren anderem Ende erfolgt und jede Walze an ihrem Gegnende frei, d.h. ohne eigene Lagerung endet.
2. Lagerung nach Anspruch 1 **dadurch gekennzeichnet daß** jede der beiden Walzen (1, 2) an ihrem Lagerende einen Lagerzapfen (3) aufweist, der an seinem der Arbeitswalze (1 bzw. 2) näheren Ende in einem Radialkräfte aufnehmenden Lager (4) im Bereich des von der Arbeitswalze entfernten Endes in

einem Axialkräfte aufnehmenden Lager (8) drehbar plaziert ist.

3. Lagerung nach Anspruch 2 **dadurch gekennzeichnet daß** das Radialkräfte aufnehmende Lager (4) und das Axialkräfte aufnehmende Lager (8) Wälzlager sind.
4. Lagerung nach einem der Ansprüche 1 bis 3 **dadurch gekennzeichnet daß** das Axialkräfte aufnehmende Lager (8) symmetrisch zwischen zwei gleichen Radialkräfte aufnehmenden Lagern (4, 4a) angeordnet ist.
5. Lagerung nach einem der Ansprüche 1 bis 4 **dadurch gekennzeichnet daß** das Radialkräfte aufnehmende Lager (4) bzw. die Radialkräfte aufnehmende Lager (4, 4a) ein Spindellager ist bzw. Spindellager sind.
6. Lagerung nach einem der Ansprüche 1 bis 5 **dadurch gekennzeichnet daß** das Axialkräfte aufnehmende Lager (8) ein zweireihiges Kugellager ist.
7. Lagerung nach einem der Ansprüche 1 bis 6 **dadurch gekennzeichnet daß** die Lagerung des Lagerzapfens (3) in einer Lagerbuchse (5) erfolgt.
8. Lagerung nach Anspruch 7 **dadurch gekennzeichnet daß** das Radialkräfte aufnehmende Lager (4) bzw. die Radialkräfte aufnehmenden Lager (4, 4a) in je einer Ringkammer (6) der Lagerbuchse (5) angeordnet sind.
9. Lagerung nach Anspruch 7 **dadurch gekennzeichnet daß** das Axialkräfte aufnehmende Lager (8) mit einem Käfig (9) in Längsrichtung spielloos an der Lagerbuchse (5), mit einem Gegenkäfig (14) über in axialer Richtung elastisch federnde Bauelemente (15) an einem Lagerkörper (16) abgestützt ist.





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 99 10 5915

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG
Y	FR 728 240 A (WITKOWITZER BERGBAU- UND EISENHÜTTEN ET AL) 2. Juli 1932 (1932-07-02)	1	B21B31/07 B21B31/02
A	* Seite 1, Zeile 1 - Seite 3, Zeile 68; Abbildungen *	5	
Y	US 1 772 248 A (GIBBONS) 5. August 1930 (1930-08-05) * Seite 1, Zeile 86 - Seite 2, Zeile 76; Abbildungen 4-6 *	1	
A	US 1 903 724 A (ROHN) 11. April 1933 (1933-04-11) * Ansprüche 1,5,6; Abbildungen 1,2 *	1	
A	DE 405 911 C (F. KRUPP AG) 14. Oktober 1921 (1921-10-14) * das ganze Dokument *	1	
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 003, no. 059 (C-046), 19. Mai 1979 (1979-05-19) -& JP 54 035160 A (ISHIKAWAJIMA HARIMA HEAVY IND CO LTD), 15. März 1979 (1979-03-15) * Zusammenfassung; Abbildungen *	1	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE B21B
A	DE 421 732 C (PETER) 29. April 1924 (1924-04-29) * Abbildung 3 *	2,6-8	
A	EP 0 637 695 A (SKF IND TRADING & DEV) 8. Februar 1995 (1995-02-08) * Abbildung 1 *	3,4	
		-/--	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 8. September 1999	Prüfer Plastiras, D
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 99 10 5915

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 007, no. 102 (M-211), 30. April 1983 (1983-04-30) & JP 58 023507 A (HITACHI SEISAKUSHO KK; OTHERS: 01), 12. Februar 1983 (1983-02-12) * Zusammenfassung * -----	9	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	
DEN HAAG		8. September 1999	
		Prüfer	
		Plastiras, D	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			
T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

EPO FORM 1503 03.82 (P4/C03)

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

EP 99 10 5915

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.

08-09-1999

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
FR 728240 A	02-07-1932	BE 384983 A DE 552071 C GB 379584 A US 1963905 A	19-06-1934
US 1772248 A	05-08-1930	KEINE	
US 1903724 A	11-04-1933	KEINE	
DE 405911 C		KEINE	
JP 54035160 A	15-03-1979	JP 1309447 C JP 60033561 B	26-03-1986 03-08-1985
DE 421732 C		KEINE	
EP 0637695 A	08-02-1995	NL 9301366 A JP 7151141 A US 5549398 A	01-03-1995 13-06-1995 27-08-1996
JP 58023507 A	12-02-1983	KEINE	

EPO FORM P0461

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