



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT  
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

① CH 659 296 A5

⑤ Int. Cl.<sup>4</sup>: F 16 C 13/00  
B 21 B 29/00  
D 21 G 1/02

**Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein**  
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

⑫ PATENTSCHRIFT A5

⑲ Gesuchsnummer: 3357/82

⑳ Anmeldungsdatum: 01.06.1982

⑳ Priorität(en): 16.07.1981 DE 3128140

㉔ Patent erteilt: 15.01.1987

④⑤ Patentschrift veröffentlicht: 15.01.1987

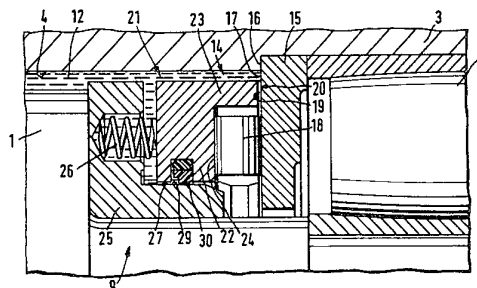
⑦③ Inhaber:  
Eduard Küsters, Krefeld (DE)

⑦② Erfinder:  
Appenzeller, Valentin, Kempen 1 (DE)  
Mingers, Peter-Friedel, Willich 4 (DE)

⑦④ Vertreter:  
Dr. A. R. Egli & Co., Patentanwälte, Zürich

⑤④ **Walze.**

⑤⑦ Die Walze weist eine umlaufende Hohlwalze (3) und einen diese der Länge nach durchgreifenden, ringsum Abstand zum Innenumfang der Hohlwalze (3) belassenden feststehenden Querhaupt (1) auf. In dem Zwischenraum zwischen der Hohlwalze (3) und dem Querhaupt (1) ist eine mit einer Zuleitung für Druckflüssigkeit versehene Längskammer (12) gebildet, welche durch eine Dichtungsanordnung abgeteilt ist, die auf beiden Seiten der Wirkebene der Walze sich erstreckende leistenförmige Längsdichtungen sowie Endquerdichtungen (9) umfasst. Die Endquerdichtung (9) ist als Spaltdichtung ausgebildet, deren Spaltflächen (17, 19) durch ein eigenes Präzisionswälzlager (14) auf Abstand gehalten sind.



## PATENTANSPRÜCHE

1. Walze mit einer den arbeitenden Walzenumfang bildenden umlaufenden Hohlwalze und einem diese der Länge nach durchgreifenden, ringsum Abstand zum Innenumfang der Hohlwalze belassenden feststehenden Querhaupt, auf welches an den aus der Hohlwalze hervorstehenden Enden äussere Kräfte aufbringbar sind und an welchem sich die Hohlwalze über eine Druckflüssigkeit in einer in dem Zwischenraum zwischen der Hohlwalze und dem Querhaupt gebildeten, mit einer Zuleitung versehenen Kammer abstützt, welche durch eine am Querhaupt angebrachte Dichtungsanordnung abgeteilt ist, die längs des Querhaupts und der Hohlwalze auf beiden Seiten der Wirkebene (W) der Walze sich erstreckende leistenförmige Längsdichtungen sowie an den längs des Querhaupts und der Hohlwalze einander gegenüberliegenden Enden der Kammer vorgesehene Endquerdichtungen umfasst, dadurch gekennzeichnet, dass die Endquerdichtung (9,9') als Spaltdichtung ausgebildet ist, deren Spaltflächen (17, 19; 37, 39) durch ein eigenes Wälzlager (14, 34) unabhängig von Durchbiegungen des Querhaupts (1) oder der Hohlwalze (3) auf Abstand haltbar sind.

2. Walze nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Abstand kleiner als 0,1 mm ist.

3. Walze nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Spaltflächen (17, 19) eben sind und sich radial erstrecken und dass die Endquerdichtung (9) ein Axialwälzlager (14) umfasst, dessen einer mit dem Querhaupt (1) drehverbundener und diesem gegenüber abgedichteter, jedoch axial und radial verlagerbarer Lagerring (21) die eine Spaltfläche (19) aufweist und dessen anderer Lagerring (15) mit der Hohlwalze (3) fest verbunden und dieser gegenüber abgedichtet ist und die andere Spaltfläche (17) aufweist.

4. Walze nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass einer der Lagerringe einen Radialflansch (22) umfasst, dessen auf der Seite des Vorsprungs (23) gelegene radial verlaufende Seitenfläche (24) die Lauffläche für die Wälzkörper (18) bildet und der einen axialen, ringförmig geschlossen umlaufenden Vorsprung (23) aufweist, dessen radial verlaufende Stirnseite die eine Spaltfläche (19) bildet.

5. Walze nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass der axiale Vorsprung (23) bzw. die Spaltfläche (19) radial ausserhalb der Wälzkörper (18) angeordnet sind.

6. Walze nach einem der Ansprüche 3 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass axiale Druckfedern (26) vorgesehen sind, mittels deren die Lagerringe (15, 21) gegeneinander gedrückt sind.

7. Walze nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Spaltflächen (37, 39) zylindrisch sind und dass die Endquerdichtung (9') ein Radialwälzlager (34) umfasst, dessen einer mit dem Querhaupt (1) drehverbundener und diesem gegenüber abgedichteter, jedoch axial und radial verlagerbarer Lagerring (35) die eine Spaltfläche (37) aufweist und dessen anderer Lagerring (31) mit der Hohlwalze (3) fest verbunden und dieser gegenüber abgedichtet ist und die Spaltfläche (39) trägt.

8. Walze nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass einer der Lagerringe einen Radialflansch (32) umfasst, dessen eine Umfangsfläche die eine Spaltfläche (39) bildet und der einen axialen Vorsprung (33) trägt, dessen auf der Seite des Radialflansches (32) gelegene zylindrische Umfangsfläche (34') die eine Lauffläche für die Wälzkörper (18) bildet.

9. Walze nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass der Radialflansch (32) bzw. die Spaltfläche (39) auf der der Kammer (12) zugewandten Seite der Wälzkörper (18) angeordnet sind.

Die Erfindung bezieht sich auf eine Walze der dem Oberbegriff des Anspruchs 1 entsprechenden Art.

Walzen dieses Typs mit verschiedenen Ausbildungen der Längs- und Endquerdichtungen sind aus den DE-PSen 1 193 739, 2 025 777 und 2 718 414 bekannt. Die Endquerdichtungen sind hierbei als mit dem Querhaupt verbundene Gleitring- bzw. Gleitleisten-Dichtungen ausgebildet, die gegen einen mit der umlaufenden Hohlwalze verbundenen Radialflansch anliegen. Gegen die Gleitleisten wirkt der Druck der Flüssigkeit in der Kammer, d.h. sie liegen unter einer zu diesem Druck proportionalen Kraft gegen die Gleitfläche an den Radialflansch an.

Langjährige Erfahrungen haben gezeigt, dass diese Walzen zufriedenstellend arbeiten, solange der Druck in der Kammer unter etwa 25 bar liegt. Dieser Druck ist für den Einsatz solcher Walzen in der Papier-, Textil- und Kunststoffindustrie vollkommen ausreichend.

Wird aber der Druck in der Kammer über 25 bar gesteigert, so nimmt die Reibung der Dichtungen an den Gegenflächen so zu, dass merkliche Leistungsverluste auftreten und ausserdem ein rasch zunehmender Verschleiss festzustellen ist. Dies fällt besonders schwer ins Gewicht, weil Walzen an sich Dauerlaufelemente sind und das Auswechseln einer Walze einen erheblichen Aufwand und in vielen Fällen die Stillsetzung einer ganzen Produktionslinie bedeutet.

Sollen nun aber Walzen des in Rede stehenden Typs für die Verarbeitung von Metallen eingesetzt werden, so sind höhere spezifische Drücke erforderlich, die auch höhere Drücke in der Kammer bedingen.

Zwar ist aus der Schriftstelle «Melliand Textilberichte» 8/53 (1972), S. 935 bis 940 grundsätzlich bekannt, dem Oberbegriff entsprechende sogenannte schwimmende Walzen auch in der Stahlindustrie einzusetzen. In der Praxis bedarf es hierzu aber wegen der höheren Drücke noch besonderer Ausgestaltungen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Walze der dem Oberbegriff zugrundeliegenden Art so auszugestalten, dass an den Endquerdichtungen auch bei höheren Drücken keine übermässigen Reibungsverluste und kein Verschleiss auftreten.

Diese Aufgabe wird durch die in Anspruch 1 wiedergegebene Erfindung gelöst.

Durch die Vorsehung einer Spaltdichtung sind die mit den bisher üblichen Gleitdichtungen einhergehenden Reibungsprobleme und die daraus resultierenden Verluste und der Verschleiss umgangen. Es ist jedoch nicht damit getan, irgendwo in einer Walze der dem Oberbegriff entsprechenden Art einen Spalt vorzusehen. Da sich die beiden gegeneinander drehbaren und gegeneinander abzudichtenden Teile der Walze, nämlich das Querhaupt und die Hohlwalze im Betrieb zusätzlich auch noch gegeneinander durchbiegen, wäre es erforderlich, eine gewöhnliche Spaltdichtung mit einer erheblichen Spaltbreite zu versehen, um Berührungen in bestimmten Betriebszuständen zu vermeiden. Ein solcher Spalt wäre jedoch nicht in der Lage, die erforderliche Abdichtung bei höheren Drücken zu liefern, d.h. es würden sich unzutraglich hohe Leckverluste ergeben. Aus diesem Grund ist erfindungsgemäss vorgesehen, dass die Spaltflächen durch ein eigenes Walzlager auf Abstand haltbar sind und dass dies unabhängig von eventuellen Durchbiegungen des Querhaupts oder der Hohlwalze erreicht wird. Auf diese Weise ist eine Dichtung gegeben, die ihre Eigenschaften in jedem Betriebszustand beibehält und die mit sehr kleinen Spaltweiten versehen werden kann.

Für die Wälzlager kann auf im Handel befindliche Präzisionswälzlager der in Betracht kommenden Abmessungen zurückgegriffen werden, deren Lagerring die zusammenwir-

kenden Spaltflächen bilden. Im Extremfall gelingt es, bei Axialrollenlagern die Toleranz des Abstandes der Spaltflächen über den Umfang im Bereich von 0,01 mm zu halten. Die einander zugeordneten Lagerringe sind in solchen Fällen natürlich besonders ausgesucht.

Es sind also die technischen Möglichkeiten gegeben, um gemäss Anspruch 2 den Abstand der Spaltflächen kleiner als 0,1 mm zu machen. In der Praxis kommen je nach Durchmesser des Lagers Abstandswerte von 0,04 bis 0,07 mm in Betracht.

Anspruch 3 ist auf die erste Ausführungsform der Erfindung gerichtet, bei der die Spaltflächen eben sind und sich radial erstrecken.

Die konstruktive Ausführung im einzelnen kann nach Anspruch 4 gewählt sein.

Es empfiehlt sich die Massnahme nach Anspruch 5, um die Wälzkörper des Präzisionswälzlagers aus dem Bereich des hohen Drucks herauszuhalten.

Die axialen Druckfedern nach Anspruch 6 gewährleisten die richtige Anlage der Lagerringe vor dem Druckaufbau in der Kammer.

Die Ansprüche 7 bis 9 geben die entsprechenden Merkmale für eine alternative Ausführungsform wieder, bei der die Spaltflächen zylindrisch und das Wälzlager als Radiallager ausgebildet ist.

In der Zeichnung sind Ausführungsbeispiele der Erfindung dargestellt.

Fig. 1 zeigt eine erfindungsgemässe Walze teilweise im Längsschnitt;

Fig. 2 zeigt einen Querschnitt nach der Linie II-II in Fig. 1;

Fig. 3 zeigt eine Einzelheit aus dem Kreis III in Fig. 1 in vergrössertem Massstab;

Fig. 4 zeigt eine entsprechende Darstellung einer anderen Ausführungsform.

Die in Fig. 1 als Ganzes mit 10 bezeichnete Walze umfasst ein feststehendes Querhaupt 1 und eine um dieses umlaufende Hohlwalze 3, deren Innenumfang 4 allseitigen Abstand vom Aussenumfang des Querhauptes belässt und die auf in der Nähe der Enden angebrachten Lagern 2 auf dem Querhaupt 1 abgestützt ist. Die Enden 1' des Querhauptes 1 stehen aus der Hohlwalze 3 vor und bilden die Walzenzapfen, an denen Kräfte auf die Walze 10 aufgebracht werden können bzw. an denen sie in einem Walzenständer gelagert werden kann. Eine Gegenwalze 6 liegt in dem gezeigten Ausführungsbeispiel von oben an der Walze 10 an und bildet an deren Oberseite den Walzspalt 5.

Der zwischen dem Innenumfang 4 der Hohlwalze 3 und dem Querhaupt 1 zwischen den Lagern 2 gebildete Zwischenraum ist durch zu beiden Seiten des Querhauptes 1, bzw. der die Achsen der Walzen 6, 10 verbindenden Wirkebene W der Walze 10 etwa in halber Höhe des Querhauptes 1, also an der breitesten Stelle, angebrachte Längsdichtungen 8, die am Innenumfang 4 der Hohlwalze 3 anliegen, sowie innenseitig der Lager 2 diesen benachbart angeordnete Endquerdichtungen 9 in eine auf der Seite des Walzspalts 5 gelegene Kammer 12 sowie eine dem Walzspalt 5 abgelegene Kammer 11 unterteilt. In die Kammer führt eine Zuleitung 13, mittels deren Druckflüssigkeit in die Kammer 12 eingeleitet werden kann. Diese Druckflüssigkeit stützt sich einerseits gegen den Innenumfang 4 der Hohlwalze 3, andererseits gegen die dieser zugewandte Oberfläche 7 des Querhauptes 1 ab. Das Querhaupt 1 kann sich durch den allseits vorhandenen Abstand zum Innenumfang der Hohlwalze unter der Wirkung des zur Bildung des Liniendrucks benötigten Drucks in der Kammer 12 durchbiegen, ohne dass die Hohlwalze 3

davon betroffen ist. Auch kann, weil die Hohlwalze 3 über die Lager 2 auf dem Querhaupt 1 abgestützt ist, eine bewusste Durchbiegung der Hohlwalze 3 herbeigeführt werden.

An den Längsdichtungen 8 tritt beim Umlauf der Hohlwalze 3 immer etwas Leckflüssigkeit in die untere Kammer 11 über, so dass diese sich nach und nach mit Druckflüssigkeit füllt. Auch kann es in bestimmten Fällen erwünscht sein, auch diese Kammer bewusst mit Druckflüssigkeit unter einem zu dem Druck in der Kammer 12 in einem bestimmten Verhältnis stehenden anderen Druck zu füllen. Die hierfür vorgesehenen Leitungen sind aus Gründen der Übersichtlichkeit nicht dargestellt. Die Endquerdichtung 9 ist in Fig. 3 im einzelnen erkennbar. Sie umfasst ein als Ganzes mit 14 bezeichnetes Wälzlager in Gestalt eines Präzisions-Axialrollenlagers, dessen einer Lagerring 15 als Radialflansch ausgebildet und mit der Hohlwalze 3 fest und dicht verbunden ist. Der Radialflansch 5 liegt einerseits gegen einen Innenbund 16 im Innenumfang 4 der Hohlwalze, andererseits gegen das Lager 2 an. Der Lagerring 15 besitzt eine ebene Lauffläche 17 für die Lagerrollen 18 und bildet gleichzeitig eine Spaltfläche für den Dichtungsspalt 20. Die andere Spaltfläche 19 ist an dem anderen Lagerring 21 vorgesehen, der aus einem Radialflansch 22 und einem an dessen äusserem Rand gegen den Lagerring 15 vorgesehenen axialen ringförmig geschlossen umlaufenden Vorsprung 23 besteht, dessen dem Lagerring 15 zugewandte Stirnfläche die Spaltfläche 19 bildet. Die Lauffläche 24 für die Rollen 18 ist durch die auf der Seite des Vorsprungs 23 gelegene Seitenfläche des Radialflanschs 22 gegeben.

Der Lagerring 21 wirkt mit einem im Querschnitt ebenfalls winkelförmigen Haltering 25 zusammen, der fest und dicht auf dem Querhaupt innenseitig des Lagerrings 21 sitzt und in seinem radialen Schenkel nicht dargestellte axiale, lose in den Lagerring 21 eingreifende Zapfen trägt, die die Drehung des Lagerrings 21 verhindern. Um auch ohne Druck in der Kammer 12 die Anlage des Lagerrings 21 an den Rollen 18 bzw. dem anderen Lagerring 15 zu sichern, sind axial wirkende Federn 26 vorgesehen.

Der Lagerring 21 belässt gegenüber dem radialen Schenkel des Halterings 25 einen Spalt 27, so dass sich der axiale Schenkel des Halterings 25 gegenüber dem Lagerring 21 etwas bewegen kann. In diesem Bereich ist in einer umlaufenden Innennut 29 des Radialflansches 22 eine Dichtung 30 vorgesehen, die gegen den Übertritt von Druckflüssigkeit aus der Kammer 12 abdichtet. Diese Dichtung braucht keine Drehung aufzunehmen, weil die Teile 21, 25 gegeneinander nicht drehbar sind. Sie muss lediglich in der Lage sein, die geringfügigen Verlagerungen der Teile 21, 25 unter Beibehaltung der Dichtfunktion bewältigen zu können. Die eigentliche Drehdichtung erfolgt an dem Spalt 20, an welchem sich die Spaltflächen 17, 19 gegeneinander drehen. Da diese Spaltflächen in einem sehr geringen Abstand von 0,04 bis 0,07 mm gehalten werden können, tritt durch den Drosseleffekt nur sehr wenig Druckflüssigkeit gemäss Fig. 3 von oben nach unten längs des Spalts 20 über, so dass mit relativ geringem Verbrauch an Druckflüssigkeit der Druck in der Kammer 12 aufrechterhalten werden kann. Die übertretende geringe Menge an Druckflüssigkeit dient zur Schmierung der Lager 14 und 2. Im Prinzip wäre es natürlich auch möglich, den axialen Bund 23 und den Spalt 20 radial innerhalb der Rollen 18 anzubringen, doch befinden sich dann die Rollen 18 im Hochdruckbereich, was nicht erwünscht ist.

In Fig. 4 ist eine alternative Ausführungsform dargestellt, bei der die Endquerdichtung 9' ein Präzisions-Radialrollenlager 34 umfasst. Soweit in Fig. 4 die Teile mit den Teilen in den übrigen Figuren übereinstimmen, sind gleiche Bezugszahlen verwendet.

Das Radialrollenlager 34 umfasst einen inneren Laufring

35, dessen zylindrische Aussenfläche 37 die eine Spaltfläche bildet. Der Laufring 35 ist durch einen schmalen Spalt 47 vom Querhaupt 1 getrennt und kann sich somit radial etwas gegenüber diesem verlagern und auch etwas kippen. An der Drehung ist der Lagerring 35 durch einen Keil 46 gehindert, der in eine innere Axialnut 36 des Lagerrings 35 eingreift. Die Abdichtung gegen die von der Kammer 12 her anstehende Druckflüssigkeit wird durch eine Umfangsdichtung 50 bewerkstelligt.

Der andere Lagerring 31 umfasst einen Radialflansch 32, dessen Innenumfangsfläche die andere Spaltfläche 39 bildet. An dem Radialflansch 32 sitzt aussen ein axialer Vorsprung 33, dessen Innenumfangsfläche 34' die andere Lauffläche für die Rollen 18 bildet. Durch die Rollen 18 werden die Spaltflächen 37, 39 in dem schon erwähnten geringen Abstand gehalten, der die Bildung eines dichtenden Spalts 40 ermöglicht. Auch in dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 4 befinden sich die Rollen 18 ausserhalb des Hochdruckbereichs.

