



 12

# EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG


 Anmeldenummer: 89730180.0



 Int. Cl.<sup>5</sup>: **B 21 B 31/18**



 Anmeldetag: 02.08.89


 Priorität: 05.08.88 DE 3827018


 Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
 07.02.90 Patentblatt 90/06


 Benannte Vertragsstaaten: DE GB IT


 Anmelder: **MANNESMANN Aktiengesellschaft**  
**Mannesmannufer 2**  
**D-4000 Düsseldorf 1 (DE)**


 Erfinder: **Schwerdt, Wilhelm, Ing. (grad)**  
**Am Mühlenturm 101**  
**D-4234 Alpen (DE)**


 Vertreter: **Meissner, Peter E., Dipl.-Ing. et al**  
**Meissner & Meissner Patentanwälte Herbertstrasse 22**  
**D-1000 Berlin 33 Grunewald (DE)**

## Vorrichtung zur Axialführung der Walzen von Walzgerüsten.


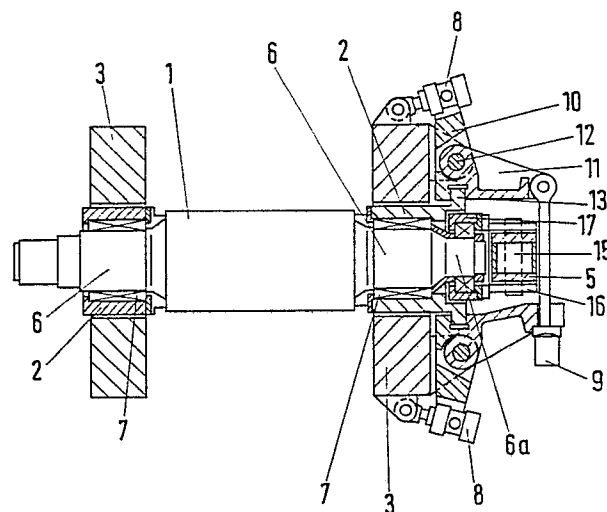

 Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Axialführung der Walzen von Walzgerüsten zur Herstellung von Profilstahl. Um zu erreichen, daß unter Verwendung des bewährten steifen konventionellen Systems eine Axialführung der Walzen erfolgt, bei der eine Kompensation der in den Walzkalibern auftretenden Axialkräfte unmittelbar an den Walzen vorgenommen werden kann, wird vorgeschlagen, daß die Walzenzapfen (6) der Walzen (1) radial und axial in Einbaustücken (2) drehbar gelagert sind, die mittels sich an den Walzenständen (3) abstützenden Anstellvorrichtungen (8,9) in denselben axial verschiebbar sind, daß an den Einbaustücken (2) und/oder Anstellvorrichtungen (8,9) Einrichtungen zum Erfassen der auf die Walzen (1) wirkenden Axialkräfte vorgesehen sind, daß auf mindestens einem Zapfen (6) jeder Walze (1) ein Axiallager (17) angeordnet ist, das mittels einer sich gegen den Walzenständer (3) abstützenden Hydraulikeinheit (14) mit einer in Achsrichtung wirkenden Kraft beaufschlagbar ist und daß die Einrichtung zum Erfassen der auf die Walzen (1) wirkenden Axialkraft über ein Steuergerät mit der auf die Axiallager (17) wirkenden Hydraulikeinheit (14) in dem Sinn verbunden ist, daß zu der jeweiligen Axialkraft eine gleichgroße entgegengesetzt gerichtete Kraft auf das Axiallager (17) aufbringbar ist.

Fig.2



## Beschreibung

### Vorrichtung zur Axialführung der Walzen von Walzgerüsten

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Axialführung der Walzen von Walzgerüsten zur Herstellung von Profilstahl. Für das Walzen von Profilen, insbesondere nicht symmetrischen Profilen in Kaliberwalzen ist es erforderlich, die Einhaltung einer bestimmten relativen Axiallage der sich gegenüberliegenden Walzen sicherzustellen und gegebenenfalls durch Veränderung der Axiallage der Walzen zueinander eine Korrektur vorzunehmen. Besonders bei nicht symmetrischen Profilen entstehen Axialkräfte im Walzkaliber, die die Genauigkeit der Walzung und den Geradeauslauf des Walzgutes negativ beeinflussen. Gleiches gilt für die Horizontalwalzen eines Universalwalzgerüstes, da durch Axialverschiebung der Horizontalwalzen aufgrund unsymmetrischer Walzkräfte die Toleranz der Flanschabmessungen von Parallelflanschträgern nachteilig beeinflusst werden kann.

Es ist bereits versucht worden, die Axialverschiebung der Walzen aufgrund hoher auftretender Axialkräfte dadurch zu unterbinden, daß an den Walzen Anlaufbunde vorgesehen wurden, die ein Axialverschieben der Walzen verhindern. Das führt an den Anlaufbunden zu hohem Verschleiß und damit zu beträchtlichen Walzenkosten.

Zur Vermeidung dessen ist bereits vorgeschlagen worden (DE 36 28 733 A1) auf Anlaufbunde zu verzichten und die Axialführung der Walzen hydraulisch vorzunehmen. Diese Führung muß extrem steif ausgeführt sein und es ist erforderlich, eine hydraulische Positionsregelung vorzusehen, die mit einer genauen Istwerterfassung für die Walzenverschiebung unmittelbar an den Walzen versehen sein muß, wenn die Verformung der Innenteile der Einbaustücke einschließlich der Lagerverformungen mitberücksichtigt werden soll. Dies erscheint bei der bekannten Lösung aufgrund der Umgebungsbedingungen nur unzureichend lösbar zu sein, so daß nach einem anderen Weg zur Lösung des Problems gesucht wurde.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, unter Verwendung des bewährten steifen konventionellen Systems eine Axialführung der Walzen vorzunehmen, bei der eine Kompensation der in den Walzkalibern auftretenden Axialkräfte unmittelbar an den Walzen vorgenommen werden kann.

Zur Lösung der Aufgabe wird erfindungsgemäß die Kombination der im Patentanspruch 1 aufgeführten Merkmale vorgeschlagen.

Im Gegensatz zum beschriebenen Stand der Technik wird bei der Erfindung eine direkte Axialkraftkompensation dort vorgenommen, wo sie entsteht, nämlich an der Walze selbst, ohne dabei das steife konventionelle System aufgeben zu müssen. Dazu ist es lediglich erforderlich, auf jeder Walze mindestens zwei Axialkräfte aufnehmende Lager vorzusehen, von denen das eine in Kombination mit einem Radiallager nur relativ kleine Axialkräfte zu übertragen hat. Eine wirtschaftliche Lösung kann dabei beispielsweise ein vier-reihiges kegelrollenlager darstellen, das mit einem starken Axiallager

gepaart ist.

In herkömmlicher Weise sind die Walzen in verschiebbaren Einbaustücken gelagert, wobei die eine Verschiebung bewirkenden Axialkräfte an den Einbaustücken oder in deren Nähe gemessen wird. An dem auf dem Zapfen der Walzen vorgesehenen kräftigen Axiallager greift dann eine Hydraulikeinheit an, mit der der wirkenden Axialkraft eine gleichgroße entgegengesetzt gerichtete Kompensationskraft entgegengesetzt wird.

Nach einem weiteren Merkmale der Erfindung ist zur Anwendung an einem Duo-Walzgerüst vorgesehen, daß die Axiallager auf den Walzenzapfen einer Walzgerüstseite mit einer sich quer zu den Walzenachsen erstreckenden Traverse verbunden sind, an deren beiden freien Enden doppelt wirkende Kolben-Zylinder-Einheiten angelenkt sind, die sich am Walzenständer abstützen.

Bei Duo-Walzgerüsten genügt die Einleitung eines Kräftepaares in die Walzen, wozu die schwere Traverse ausreicht. Da es sich um einen reinen Kräfteausgleich handelt, brauchen die zur Traverse gehörenden Bauteile einschließlich des Axiallagers nur nach Festigkeit und nicht nach der Verformung dimensioniert zu werden.

Die die Traverse gegen den Walzenständer abstützenden Zylinder können durch einen schnell wirkende Druckregelung mit in Größe und Richtung veränderbaren Zylinderkräften beaufschlagt werden, so daß die äußeren Kräfte, die in axialer Richtung aus dem Kaliber auf die Walzen wirken, gegen Null zurückführbar sind. Durch diese Lösung wird gewährleistet, daß die Kräfte, die das herkömmliche axiale Führungssystem aufzunehmen hat, sehr gering bleiben. Dieses niedrige Kraftniveau führt seinerzeit zu sehr kleinen Verformungen im gesamten axialen Führungssystem der Walzen.

Die Anwendung der Erfindung bei einem Universal-Trägergerüst ist gleichsam dadurch möglich, daß dann jede Horizontalwalze mit einem unabhängigen System zum Ausgleich der Kräfte versehen ist; also auf die vorstehend beschriebene Traverse zur Verbindung der benachbarten Walzen verzichtet werden kann.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und wird nachfolgend beschrieben. Es zeigt:

Fig. 1 eine schematische Ansicht eines Duo-Walzensatzes eines Walzgerüstes zur Herstellung von Profilstahl und

Fig. 2 die erfindungsgemäße Einrichtung zum Kraftausgleich der Axialkräfte.

In Figur 1 sind die Walzen des Walzensatzes der profilierten (nicht dargestellten) Walzen mit 1 bezeichnet, die in Einbaustücken 2 im Walzenständer 3 gelagert sind und über, wie bei 4 angedeutet, Spindeln horizontal anstellbar sind. Während des Walzprozesses werden die Walzen in Axialrichtung durch die Axialkräfte  $F_A$  belastet, die in Pfeilrichtung auf die Walzenlager wirken.

Figur 2 zeigt ebenfalls schematisch die Lagerung

der Walzen in den Einbaustücken 2. Wie dargestellt, laufen die Walzenzapfen 6 in den Einbaustücken 2, in denen sie in kegelrollenlagern 7 drehbar gelagert sind. Die kegelrollenlager 7 sind in der Lage, auch Axialkraftanteile aus den Walzen aufzunehmen. Die Einbaustücke 2 sind mit Hilfe von Anstellvorrichtungen in Form von kolben-Zylinder-Einheiten 8 und 9 um kleine Verschiebewege in Achsrichtung verschiebbar, wozu die Linearbewegung der kolben-Zylinder-Einheiten 8 und 9 über Hebel 10 und 11, die bei 12 am Walzenständer angelenkt sind, umgeleitet wird, wobei die Hebel 10 und 11 jeweils in unterschiedlichen Bewegungsrichtungen auf einen Bundvorsprung 13 der Führungsbuchse 5 wirken.

Mit Hilfe einer am Einbaustück 2 oder an den Kolben-Zylinder-Einheiten 8 und 9 vorgesehenen Meßeinrichtung, die mittels Dehnungsmeßstreifen, Kraftmeßdosen und/oder Druckveränderungen in den Hydraulikzylindern funktionieren kann, werden die aus den Kalibern resultierenden Axialkräfte erkannt und gemessen und in einem Steuersystem in eine hydraulische Kraft umgesetzt, mit der die doppelt beaufschlagbaren Kolben-Zylinder-Einheiten 14 der erfindungsgemäßen Einrichtung beaufschlagt werden.

Wie aus Figur 1 ersichtlich, sind die Kolben-Zylinder-Einheiten 14 an den freien Enden einer Traverse 5 angeordnet, die bei 15 und 16 über Bolzen und Gelenke mit dem schweren Axiallager 17 (Figur 2) verbunden ist, das auf jedem verlängerten Walzenzapfen 6a der Walzen 1 aufsitzt. Durch Beaufschlagung der Kolben-Zylinder-Einheiten 14 lassen sich somit über die Traverse 5 Kräfte auf die Axiallager 17 übertragen, die in ihrer Größe jedoch in entgegengesetzter Richtung, den in den Kalibern entstehenden Axialkräften beim Walzen des Walzgutes entsprechen. Somit ist es möglich, die in axialer Richtung auf die Walzen wirkenden äußeren Kräfte gegen Null zurückzuführen, wobei eine Kompensation unmittelbar dort erfolgt, wo die Kräfte entstehen, nämlich an der Walze. Verformungen der Innenteile der Einbaustücke einschließlich der Lagerverformungen werden dabei ausgeschaltet. Das System ist, wegen der Verwendung herkömmlicher mechanischer Bauteile äußerst steif und durch die Reduzierung der an der eigentlichen Verschiebeeinrichtung wirkenden Axialkräfte besonders exakt. Auf diese Weise wird eine optimale Axialführung der Walzen während des Walzprozesses ermöglicht, durch die die Qualität des Walzproduktes gewährleistet ist.

bar ist, dadurch gekennzeichnet, daß die Axiallager (17) auf den Walzenzapfen (6) einer Walzgerüstseite mit einer sich quer zu den Walzenachsen erstreckenden Traverse (5) verbunden sind, an deren beiden freien Enden doppelt beaufschlagbare kolben-Zylinder-Einheiten (14) angelenkt sind, die sich unmittelbar am Walzenständer (3) abstützen und über ein Steuergerät mit einer an den Einbaustücken (2) und/oder Anstellvorrichtungen (8, 9) angeordneten Einrichtung zum Erfassen der auf die Walzen (1) wirkenden Axialkraft in Verbindung stehen.

### Patentansprüche

Vorrichtung zur Axialführung der Walzen von Walzgerüsten zur Herstellung von Profilstahl, bei der die Walzenzapfen der Walzen radial und axial in Einbaustücken drehbar gelagert sind, die mittels sich an den Walzenständer abstützender Anstellvorrichtungen in denselben axial verschiebbar sind, wobei auf mindestens einem Zapfen jeder Walze ein Axiallager angeordnet ist, das mittels sich einer gegen den Walzenständer abstützenden Hydraulikeinheit mit einer in Achsrichtung wirkenden Kraft beaufschlag-

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

Fig.1

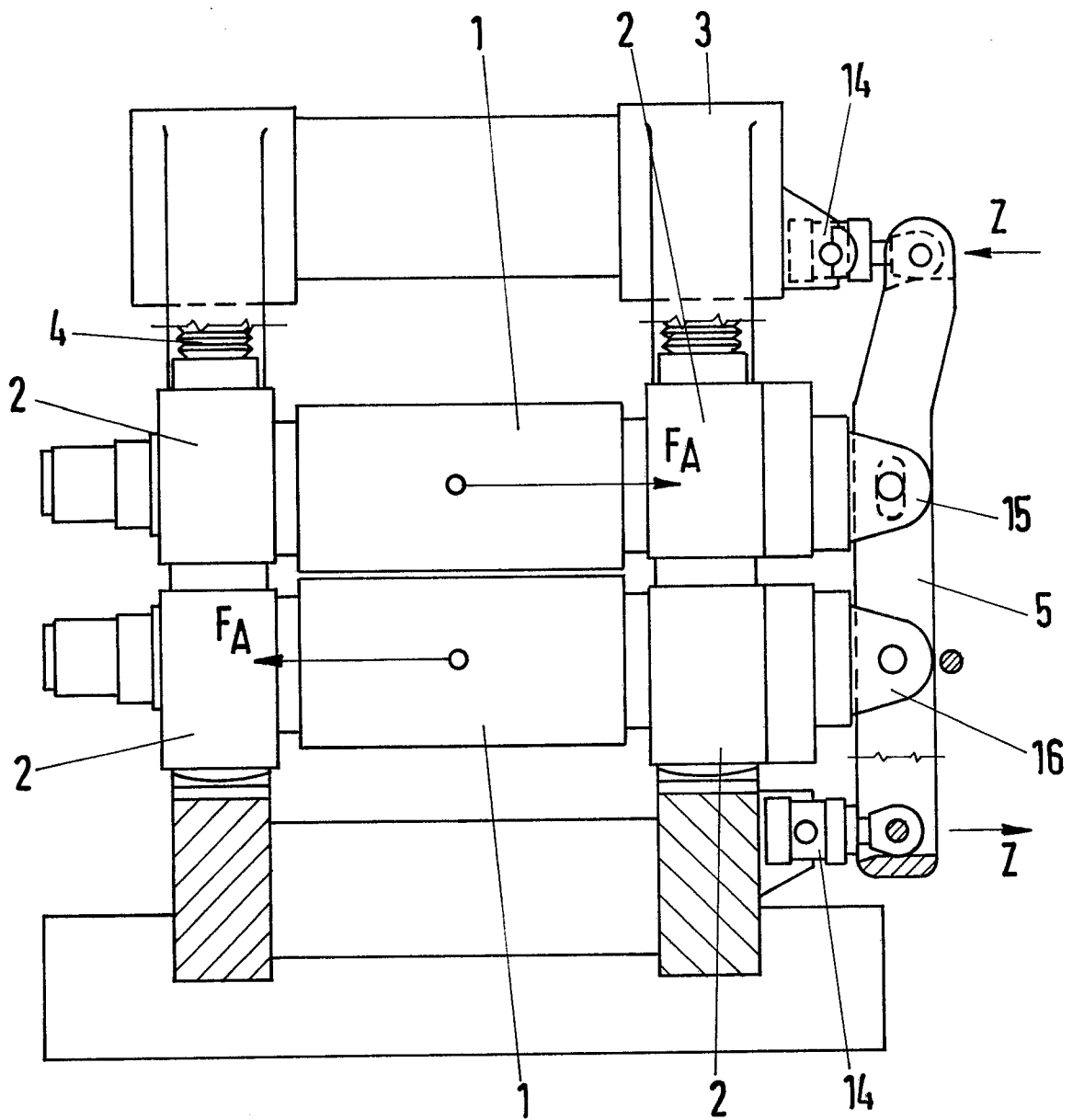


Fig.2

