

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
27. Februar 2003 (27.02.2003)

PCT

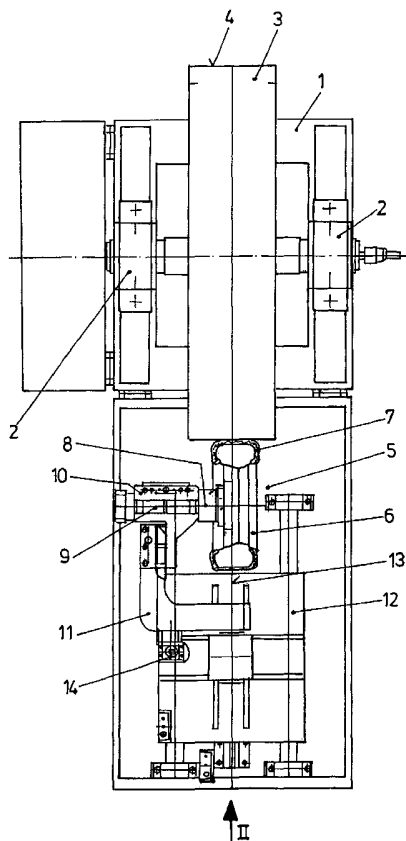
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 03/016857 A2**

- (51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: **G01M 17/00** UND **MESSTECHNIK MBH** [DE/DE]; Borngasse 9, 64572 Büttelborn (DE).
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP02/09007
- (22) Internationales Anmeldedatum:  
12. August 2002 (12.08.2002)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:  
101 38 846.2 15. August 2001 (15.08.2001) DE
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **INMESS GESELLSCHAFT FÜR INDUSTRIE-**
- (72) Erfinder; und  
(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **SCHRAUDOLF, Siegfried** [DE/DE]; Erbgasse 1A, 64404 Bickenbach (DE). **MOTZKUS, Andreas** [DE/DE]; Zugspitzstrasse 48, 65199 Wiesbaden (DE). **NEUMANN, Erwin** [DE/DE]; Jakob-Urban-Strasse 15, 64521 Gross-Gerau (DE).
- (74) **Anwalt: KATSCHER, Helmut**; Fröbelweg 1, 64291 Darmstadt (DE).
- (81) **Bestimmungsstaaten (national):** AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) **Title:** ROLLING TESTBED FOR TYRES OR RIMS

(54) **Bezeichnung:** ABROLLPRÜFSTAND FÜR REIFEN ODER FELGEN



(57) **Abstract:** A rolling testbed for tyres or rims comprises a mounting spindle (8) for a vehicle wheel (5), the spindle bearing (9) of which is mounted on a carriage (12) which may be displaced radially in relation to a running drum (3). A force measuring device has a measuring body (10), between the spindle bearing (9) and the carriage (12), which has, by way of deforming bodies, at least one flexing bar (19), deformed only by radial forces and at least one flexing bar (16), deformed only by axial forces. Flexing bars (16, 19) have extension measuring elements (21, 22), which are connected to an analytical circuit in the force measuring device.

(57) **Zusammenfassung:** Ein Abrollprüfstand für Reifen oder Felgen weist eine Aufnahmespindel (8) für ein Fahrzeugrad (5) auf, deren Spindellagerung (9) an einem radial zu einer Lauftrommel (3) verfahrbaren Schlitten (12) angebracht ist. Eine Kraftmesseinrichtung weist zwischen der Spindellagerung (9) und dem Schlitten (12) ein Messglied (10) auf, das als Verformungskörper mindestens einen nur durch Radialkräfte verformbaren Biegesteg (19) und mindestens einen nur durch Axialkräfte verformbaren Biegesteg (16) aufweist. Biegestege (16, 19) tragen Dehnungsmesselemente (21, 22), die mit einer Auswerteschaltung der Kraftmesseinrichtung verbunden sind.



WO 03/016857 A2



KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

**(84) Bestimmungsstaaten (regional):** ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, SK, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Veröffentlicht:**

— *ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts*

*Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.*

- 1 -

Abrollprüfstand für Reifen oder Felgen

Die Erfindung betrifft einen Abrollprüfstand für Reifen  
5 oder Felgen mit einer Aufnahmespindel für ein  
Fahrzeugrad, deren Spindellagerung an einem radial zu  
einer Lauftrommel verfahrbaren Schlitten angebracht ist,  
und mit einer Kraftmesseinrichtung mindestens für die  
radialen Anpresskräfte, wobei zwischen der  
10 Spindellagerung und dem Schlitten ein Messglied  
angeordnet ist, das gesonderte Verformungskörper für auf  
die Spindellagerung wirkende Radialkräfte und Axialkräfte  
aufweist.

15 Derartige Abrollprüfstände dienen dazu, Reifen oder  
Felgen für Kraftfahrzeuge unter betriebsnahen und  
teilweise erheblich darüber hinaus gesteigerten  
Bedingungen zu prüfen. Dabei müssen radiale Anpresskräfte  
und quer dazu, im wesentlichen axial zur Spindellagerung  
20 gerichteten Seitenkräfte gemessen werden. Als  
Abrollprüfstände werden hierbei auch  
Reifengleichförmigkeits-Prüfmaschinen angesehen.

Die so gemessenen Kräfte werden nach einer  
25 Messwertaufbereitung zur Angabe gebracht und/oder dienen  
der Berechnung weiterer Kenngrößen. Außerdem können die  
gemessenen Kräfte zur Regelung der Anpress- bzw.  
Seitenkraft verwendet werden.

30 Bei herkömmlichen Abrollprüfständen für Reifen oder  
Felgen werden die an der Aufnahmespindel eingeleiteten  
Kräfte nicht unmittelbar gemessen. Vielmehr werden die

**BESTÄTIGUNGSKOPIE**

- 2 -

auf tretenden Kräfte zwischen dem Schlitten und dem Maschinengestell gemessen, wobei beispielsweise eine Kraftmessdose jeweils zwischen dem Zylinder oder der Spindel als krafteinleitenden Teil und dem Schlitten  
5 angeordnet ist. Bekannt ist es auch, nur den Hydraulikdruck in dem am Schlitten angreifenden Hydraulikzylinder zu messen, um daraus die aufgebrachte Radialkraft bzw. Seitenkraft zu bestimmen. Die so gemessenen Kräfte sind jedoch durch am Schlitten  
10 auftretende Reibungskräfte, Temperatureinflüsse und andere Faktoren verfälscht. Die Kraftmessung ist daher ungenau, so dass Abrollprüfstände dieser Bauart nicht zertifizierbar sind.

15 Bei einem bekannten Abrollprüfstand für Reifen mit den eingangs genannten Merkmalen (DE 37 23 767 C2) erfolgt die Kraftmessung an der Spindellagerung. Dadurch werden zwar störende Einflüsse durch Reibungskräfte des Schlittens und ähnlicher Faktoren ausgeschlossen. Die  
20 Spindellagerung weist eine Mess-Radnabe auf, die in ihrem Aufbau verhältnismäßig aufwendig und durch Überlastung störanfällig ist. Dieser bekannte Abrollprüfstand ist daher nur als Reifenprüfstand vorgesehen und geeignet, nicht jedoch für die bei der Felgenprüfung auftretenden  
25 wesentlich höheren Belastungen.

Bei einer bekannten Reifenprüfvorrichtung (DE 22 17 919 C3) sind für die Messung der Axialkräfte und der Radialkräfte gesonderte Zugstäbe vorgesehen, die  
30 Dehnungsmessstreifen tragen. Die Konstruktion der Messeinrichtung ist daher verhältnismäßig aufwendig und benötigt sehr viel Platz.

- 3 -

Aufgabe der Erfindung ist es daher, einen Abrollprüfstand der eingangs genannten Gattung so auszubilden, dass er von einfachem und robustem Aufbau ist und daher  
5 insbesondere auch als Felgenprüfstand geeignet ist.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass das Messglied als Verformungskörper mindestens einen nur durch Radialkräfte verformbaren Biegesteg und mindestens  
10 einen nur durch Axialkräfte verformbaren Biegesteg aufweist und dass die Biegestege Dehnungsmesselemente tragen, die mit einer Auswerteschaltung der Kraftmesseinrichtung verbunden sind.

15 Dadurch wird eine zur Aufnahme hoher Kräfte geeignete Anbringung der Spindellagerung ermöglicht, wobei die Spindellagerung selbst keine Messelemente aufweist und daher sehr robust ausgeführt werden kann. Das zwischen der Spindellagerung und dem Schlitten angeordnete  
20 Messglied kann mit einfachen konstruktiven Maßnahmen so ausgeführt werden, dass es zur Aufnahme hoher Kräfte geeignet ist, wobei eine gesonderte Erfassung von Radialkräften und Axialkräften ermöglicht wird. Weder die Masse des Schlittens noch die am Schlitten angreifenden  
25 Reibungskräfte oder ähnliche Faktoren beeinflussen die Messung.

Die Verwendung von Biegestegen als Verformungskörper ermöglicht einerseits die Aufnahme auch hoher Kräfte zur  
30 Abstützung der Spindellagerung; andererseits bilden die mit Dehnungsmesselementen bestückten Biegestege

- 4 -

ausreichend empfindliche Messelemente, die unmittelbar in der Auswerteschaltung verwertbare Messsignale liefern.

Vorzugsweise besteht das Messglied aus zwei parallel  
5 zueinander angeordneten, einerseits mit der  
Spindellagerung und andererseits mit dem Schlitten  
verbundenen Messplatten. Dabei ist jede Messplatte durch  
eine Schar von in radialer Richtung verformbaren  
Biegestegen und eine Schar von in axialer Richtung  
10 verformbaren Biegestegen in drei relativ zueinander  
beweglichen Plattenabschnitten unterteilt.

Die beiden Messplatten stellen verhältnismäßig einfach  
herzustellende, kompakte Bauteile dar, die zum einen die  
15 erforderlichen Parallelführungen der Spindellagerung in  
radialer und axialer Richtung (jeweils bezogen auf die  
Spindelachse) ermöglichen und zugleich die Messglieder  
bilden. Daher kann auf gesonderte Parallelführungen und  
gesonderte Messelemente verzichtet werden.

20

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen des  
Erfindungsgedankens sind Gegenstand weiterer  
Unteransprüche.

25 Die Erfindung wird nachfolgend an einem  
Ausführungsbeispiel näher erläutert, das in der Zeichnung  
dargestellt ist.

Es zeigt:

30

Fig. 1 einen Abrollprüfstand für Reifen oder Felgen in  
einer Draufsicht,

- 5 -

Fig. 2 eine vergrößerte Ansicht in Richtung des Pfeiles II in Fig. 1 und

5 Fig. 3 eine vergrößerte Darstellung einer der im Abrollprüfstand nach den Fig. 1 und 2 verwendeten Messplatten.

Der in den Fig. 1 und 2 als Ausführungsbeispiel der  
10 Erfindung dargestellte Abrollprüfstand weist eine in einem Maschinengestell 1 in Trommellagern 2 gelagerte Lauftrommel 3 auf, an deren zylindrischer Umfangsfläche 4 ein Fahrzeugrad 5 abrollt, das aus einer Felge 6 und einem Luftreifen 7 besteht. Der Abrollprüfstand dient  
15 beispielsweise zur Reifenprüfung. Stattdessen kann der Abrollprüfstand auch als Felgenprüfstand eingesetzt werden oder als Reifengleichförmigkeits-Prüfmaschine ausgeführt sein.

20 Das Fahrzeugrad 5 ist in einer Aufnahmespindel 8 aufgenommen, die drehbar in einer Spindellagerung 9 gelagert ist. Die Spindellagerung 9 ist über später noch näher beschriebene Messplatten 10 an einem Lenkbügel 11 angebracht, der an einem Schlitten 12 um eine radial auf  
25 die Lauftrommel 3 gerichtete Schwenkachse 13 verstellbar ist. Zu diesem Zweck greift ein Verstellzylinder 14, der sich am Schlitten 12 abstützt, gelenkig am Lenkbügel 11 an.

30 Der Schlitten 12 wird durch eine krafteinleitende Einrichtung, beispielsweise einen Zylinder 12a oder einen

- 6 -

Spindeltrieb radial zur Lauftrommel 3 verfahren, um die vorgegebene Anpresskraft zu erzeugen.

Wie aus den Fig. 2 und 3 ersichtlich, sind die beiden  
5 parallel zueinander angeordneten Messplatten 10, die die Spindellagerung 9 mit dem Lenkbügel 11 verbinden, jeweils durch drei parallele, sich in radialer Richtung erstreckende Biegestege 15, 16 und 17 sowie durch drei sich in axialer Richtung erstreckende Biegestege 18, 19  
10 und 20 in drei relativ zueinander bewegliche Plattenabschnitte 10a, 10b und 10c unterteilt.

Die beiden Plattenabschnitte 10c sind am Lenkbügel 11 angeschraubt. Der mittlere Plattenabschnitt 10b ist unter  
15 Verformung der Biegestege 18, 19 und 20 in radialer Richtung beweglich geführt.

Die Biegestege sind vorzugsweise einstückig mit den Plattenabschnitten 10a, 10b und 10c ausgeführt und bilden  
20 daher beidseitig eingespannte Biegebalken. Jeweils der mittlere Biegesteg 16 bzw. 19 trägt als Dehnungsmesselemente beiderseits der Stegenden applizierte Dehnungsmessstreifen 21 bzw. 22, die in einer Brückenschaltung mit einer (nicht dargestellten)  
25 Auswerteschaltung einer Kraftmesseinrichtung verbunden sind. Somit bildet jeweils ein Biegesteg 16 bzw. 19 jeder Schar von parallelen Biegestegen 15, 16 und 17 bzw. 18, 19 und 20 einen Verformungskörper eines Messgliedes.

30 Die radiale Anpresskraft des Fahrzeugrades 5 auf die Lauftrommel 3 wird aus der Verformung des Biegestegs 19 ermittelt. Durch eine Schwenkverstellung des Lenkbügels

- 7 -

11 können Seitenführungskräfte des Fahrzeugrades 5 verursacht werden. Diese in axialer Richtung der Aufnahmespindel 8 auftretenden axialen Kräfte werden aus der Verformung des Biegestegs 16 ermittelt.

5

10

## P a t e n t a n s p r ü c h e

5

1. Abrollprüfstand für Reifen oder Felgen mit einer Aufnahmespindel (8) für ein Fahrzeugrad (5), deren Spindellagerung (9) an einem radial zu einer Lauftrommel (3) verfahrbaren Schlitten (12) angebracht ist, und mit  
10 einer Kraftmesseinrichtung mindestens für die radialen Anpresskräfte, wobei zwischen der Spindellagerung (9) und dem Schlitten (12) ein Messglied angeordnet ist, das gesonderte Verformungskörper (16, 19) für auf die Spindellagerung (9) wirkende Radialkräfte und Axialkräfte  
15 aufweist, dadurch gekennzeichnet, dass das Messglied als Verformungskörper mindestens einen nur durch Radialkräfte verformbaren Biegesteg (19) und mindestens einen nur durch Axialkräfte verformbaren Biegesteg (16) aufweist und dass die Biegestege (16, 19) Dehnungsmesselemente  
20 (21, 22) tragen, die mit einer Auswerteschaltung der Kraftmesseinrichtung verbunden sind.

2. Abrollprüfstand nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Messglied aus zwei parallel  
25 zueinander angeordneten, einerseits mit der Spindellagerung (9) und andererseits mit dem Schlitten (12) verbundenen Messplatten (10) besteht und dass jede Messplatte (10) durch eine Schar von in radialer Richtung verformbaren Biegestegen (18, 19, 20) und einer Schar von  
30 in axialer Richtung verformbaren Biegestegen (15, 16, 17) in drei relativ zueinander bewegliche Plattenabschnitte (10a, 10b, 10c) unterteilt ist.

3. Abrollprüfstand nach Anspruch 2, dadurch  
gekennzeichnet, dass die Biegestege (15, 16, 17; 18, 19,  
20) als beidseitig eingespannte Biegebalken ausgeführt  
5 sind und dass mindestens ein Biegesteg (16 bzw. 19) jeder  
Schar als Dehnungsmesselemente beiderseits der Stegenden  
applizierte Dehnungsmessstreifen (21 bzw. 22) trägt.

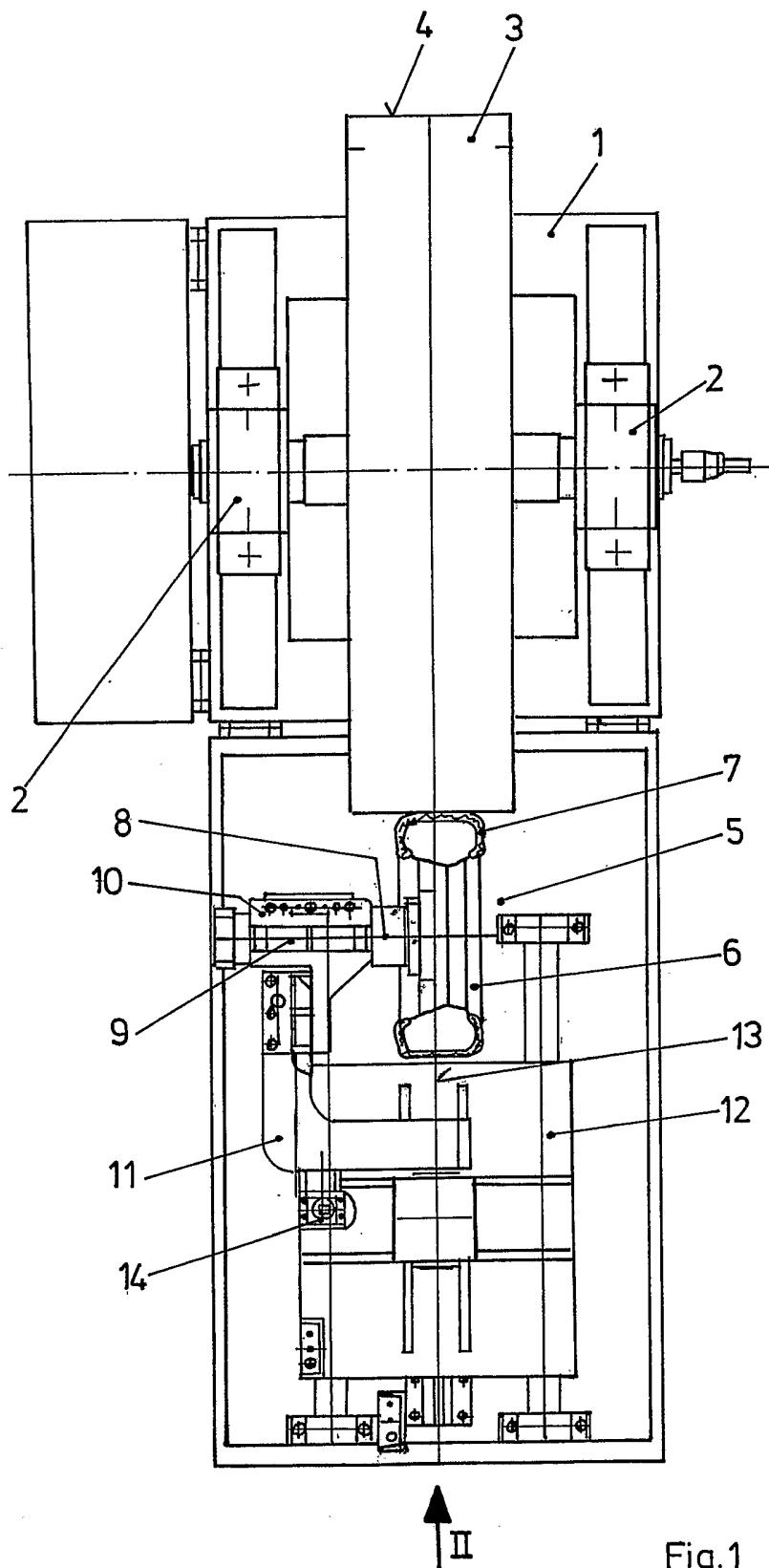
4. Abrollprüfstand nach Anspruch 2, dadurch  
10 gekennzeichnet, dass die Messplatten (10) an einem  
Lenkbügel (11) angebracht sind, der am Schlitten (12) um  
eine Schwenkachse (13) verstellbar ist, die radial auf  
die Lauftrommel (3) gerichtet ist.

15

20

25

30



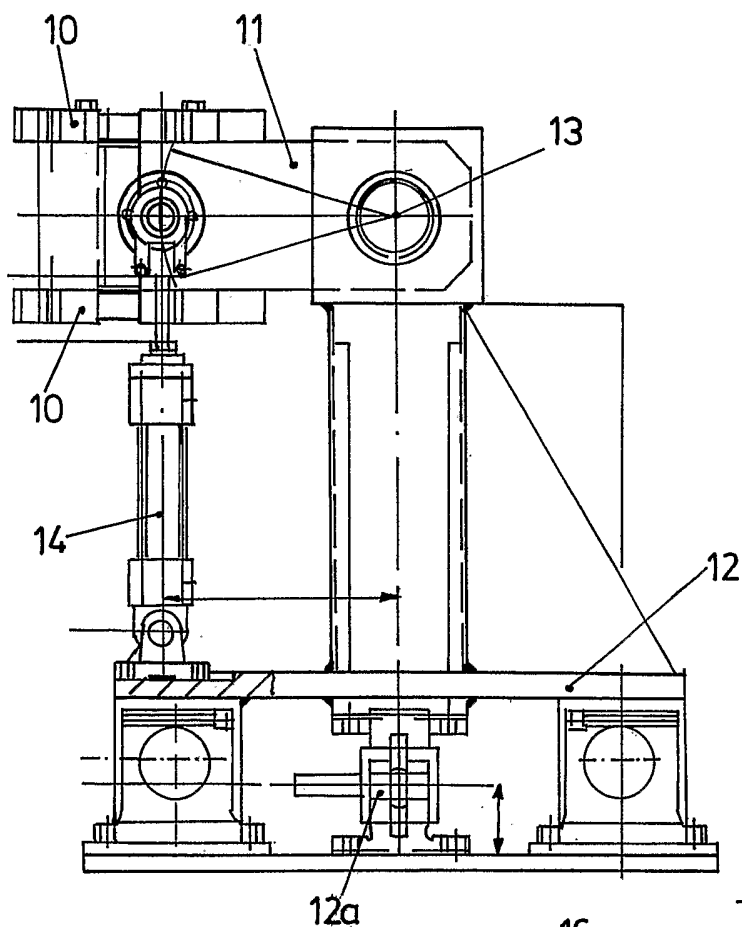


Fig. 2

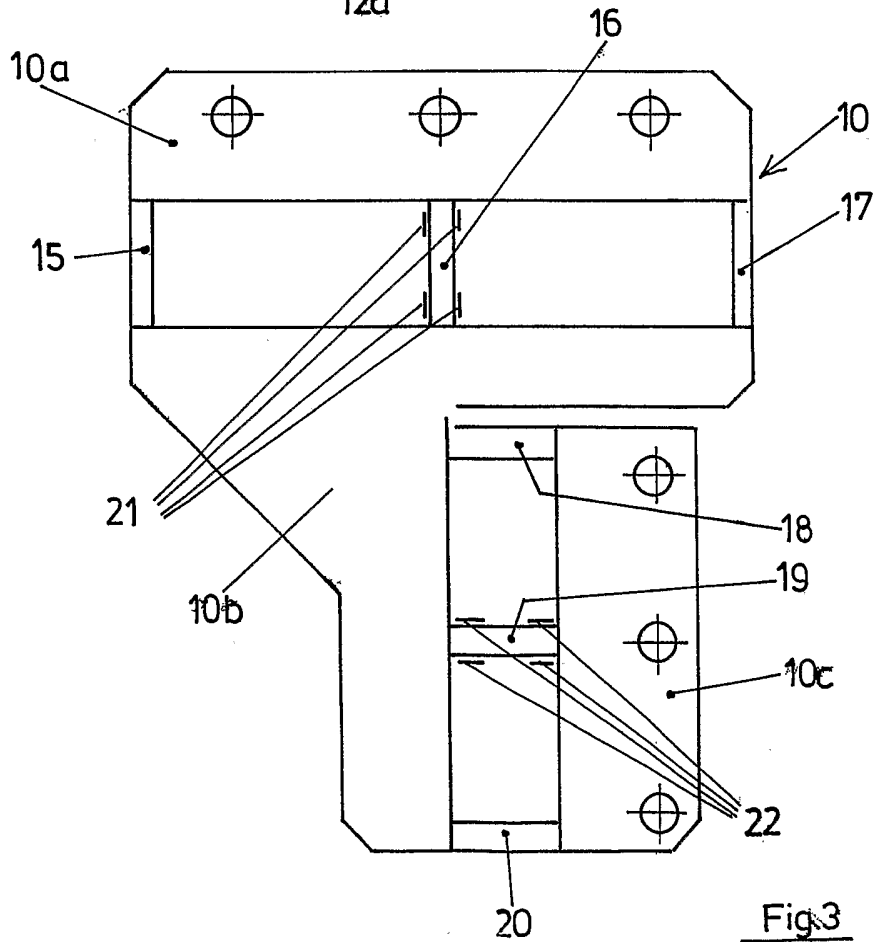


Fig. 3