



**PCT**  
WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM  
Internationales Büro  
INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE  
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation <sup>5</sup> :

**F27B 7/22, F16C 13/04**

**A1**

(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: **WO 92/08939**

(43) Internationales  
Veröffentlichungsdatum:

29. Mai 1992 (29.05.92)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP91/01315

(22) Internationales Anmeldedatum: 13. Juli 1991 (13.07.91)

(30) Prioritätsdaten:  
P 40 36 796.7 19. November 1990 (19.11.90) DE

(71) Anmelder: O&K ORENSTEIN & KOPPEL AG [DE/DE];  
Brunsbütteler Damm 144-208, D-1000 Berlin 20 (DE).

(72) Erfinder: ZENE بري, Joao, Manoel ; Warendorferstr. 20,  
D-4722 Ennigerloh (DE).

(74) Anwalt: O&K ORENSTEIN & KOPPEL AG; Patentabtei-  
lung - 5020, Karl-Funke-Str. 30, D-4600 Dortmund 1  
(DE).

(81) Bestimmungsstaaten: AT (europäisches Patent), BE (euro-  
päisches Patent), BR, CH (europäisches Patent), DE (eu-  
ropäisches Patent), DK (europäisches Patent), ES (euro-  
päisches Patent), FR (europäisches Patent), GB (euro-  
päisches Patent), GR (europäisches Patent), IT (europäi-  
sches Patent), JP, KR, LU (europäisches Patent), NL  
(europäisches Patent), SE (europäisches Patent).

**Veröffentlicht**

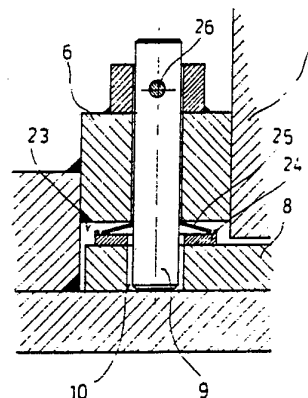
*Mit internationalem Recherchenbericht.*

(54) Title: ARRANGEMENT FOR SECURING A BALL RACE TO THE JACKET OF A ROTATING TUBE

(54) Bezeichnung: ANORDNUNG FÜR DIE BEFESTIGUNG EINES LAUFRINGES AUF DEM MANTEL EINES DREHROHRES

(57) Abstract

The proposal is for an arrangement for securing a ball race to the jacket of a rotating tube with a plurality of ball race holders arranged on the jacket of the rotating tube and formed by opposed abutments secured on both sides of the ball race, and holders co-operating therewith. The profile of the ball race bases (8) are somewhat T-shaped and the two axially longer extensions (11, 12) of each ball race base (8), looked at in the direction of rotation of the rotating tube, take the form of bearing surfaces (13, 14) on both sides to bear on the appropriate (4, 5). The ball race bases (8) are radially secured by bolts (9) which project on one side radially through the holders (6, 7) and on the other radially at least partially into the ball race bases (8). The radial distance between the ball race bases (8) and the holders (6, 7) is filled by spacers (24, 25, 27, 28, 29, 30) co-operating with the bolts (9).



(57) Zusammenfassung

Vorgeschlagen wird eine Anordnung für die Befestigung eines Laufringes auf dem Mantel eines Drehrohres mit einer Mehrzahl von am Mantel des Drehrohres angeordneten Laufringhalterungen, die aus beidseitig des Laufringes befestigten, einander gegenüberliegenden Widerlagern sowie mit diesen zusammenwirkenden Halteelementen gebildet sind. Die Laufringschuhe (8) weisen ein etwa T-förmiges Profil auf, wobei die beiden axial längeren Erstreckungen (11, 12) eines jeden Laufringschuhes (8), in Drehrichtung des Drehrohres gesehen, als beidseitige Anlageflächen (13, 14) zur Abstützung an den zugehörigen Widerlagern (4, 5) ausgebildet sind. Die radiale Fixierung der Laufringschuhe (8) erfolgt mittels Bolzen (9), die einerseits radial durch die Halteelemente (6, 7) hindurch und andererseits zumindest teilweise radial in die Laufringschuhe (8) hineinragen. Der radiale Abstand zwischen Laufringschuh (8) und Halteelementen (6, 7) wird durch mit den Bolzen (9) zusammenwirkende Abstandelemente (24, 25, 27, 28, 29, 30) ausgefüllt.

### **LEDIGLICH ZUR INFORMATION**

Code, die zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

|    |                                |    |                                   |                 |                                |
|----|--------------------------------|----|-----------------------------------|-----------------|--------------------------------|
| AT | Österreich                     | ES | Spanien                           | ML              | Mali                           |
| AU | Australien                     | FI | Finnland                          | MN              | Mongolei                       |
| BB | Barbados                       | FR | Frankreich                        | MR              | Mauritanien                    |
| BE | Belgien                        | GA | Gabon                             | MW              | Malawi                         |
| BF | Burkina Faso                   | GB | Vereinigtes Königreich            | NL              | Niederlande                    |
| BG | Bulgarien                      | GN | Guinea                            | NO              | Norwegen                       |
| BJ | Benin                          | GR | Griechenland                      | PL              | Polen                          |
| BR | Brasilien                      | HU | Ungarn                            | RO              | Rumänien                       |
| CA | Kanada                         | IT | Italien                           | SD              | Sudan                          |
| CF | Zentrale Afrikanische Republik | JP | Japan                             | SE              | Schweden                       |
| CG | Kongo                          | KP | Demokratische Volksrepublik Korea | SN              | Senegal                        |
| CH | Schweiz                        | KR | Republik Korea                    | SU <sup>+</sup> | Soviet Union                   |
| CI | Côte d'Ivoire                  | LI | Liechtenstein                     | TD              | Tschad                         |
| CM | Kamerun                        | LK | Sri Lanka                         | TC              | Togo                           |
| CS | Tschechoslowakei               | LU | Luxemburg                         | US              | Vereinigte Staaten von Amerika |
| DE | Deutschland                    | MC | Monaco                            |                 |                                |
| DK | Dänemark                       | MG | Madagaskar                        |                 |                                |

**+ Die Bestimmung der "SU" hat Wirkung in der Russischen Föderation. Es ist noch nicht bekannt, ob solche Bestimmungen in anderen Staaten der ehemaligen Sowjetunion Wirkung haben.**

Anordnung für die Befestigung eines Laufringes  
auf dem Mantel eines Drehrohres

Die Erfindung betrifft eine Anordnung für die Befestigung eines Laufringes auf dem Mantel eines Drehrohres, insbesondere für Drehrohröfen und Kühler, mit einer Mehrzahl von am Mantel des Drehrohres angeordneten Laufringhalterungen, bestehend aus beidseitig des Laufringes befestigten, einander gegenüberliegenden Widerlagern, axial zwischen den Widerlagern geführten, das radiale Spiel zwischen Laufring und Mantel zumindest teilweise überbrückenden, auswechselbaren, im Profil etwa T-förmigen Laufringschuhen sowie zwischen den Stirnflächen des Laufringes und jeweils einer dieser zugewandten Anlagefläche der Widerlager angeordneten und an den Widerlagern befestigten Halteelementen, die zur axialen und radialen Fixierung der Laufringschuhe mit radial verlaufenden Bohrungen zur Aufnahme von Bolzen, Stiften oder dgl. versehen sind.

Durch die DE-PS 38 05 204 ist eine Anordnung für die Befestigung eines Laufringes auf dem Mantel eines Drehrohres, insbesondere für Drehrohröfen und Kühler, mit einer Mehrzahl von am Mantel des Drehrohres angeordneten Laufringhalterungen bekannt. Die Anordnung besteht aus beidseitig des Laufringes befestigten Widerlagern, zwischen einander gegenüberliegenden Widerlagern eingefügten auswechselbaren Laufringschuhen zur Einstellung des radialen Spiels zwischen Laufring und Mantel sowie zwischen der Stirnfläche des Laufringes und einer dieser zugewandten Anlagefläche der Widerlager angeordneten und an den Widerlagern befestigten Halteelementen, die mittels radial nach innen gerichteter Vorsprünge die Laufringschuhe in Umfangsrichtung halten. Zwischen einander gegenüberliegenden Widerlagern sind jeweils zwei Laufringschuhe symmetrisch zueinander eingefügt. Jedes Haltesegment verfügt über zwei der radial nach innen gerichteten Vorsprünge, die das jeweilige Paar Laufringschuhe beiderseits in Umfangsrichtung umgreifen, wobei die Breite jedes Laufringschuhes in Umfangsrichtung geringer als der kürzeste Abstand zwischen Widerlager und der in Umfangsrichtung nächstgelegenen Laufringhalterung ist.

Um die Sicherung der Laufringschuhe in radialer Richtung zu verbessern, sind in jedem Haltesegment zwei radial verlaufende Bohrungen vorgesehen, durch die hindurch Stifte ragen, die auf den Laufringschuhen aufliegen und diese auf das Drehrohr drücken. Das Auswechseln der Laufringschuhe geschieht in folgender Weise:

Beide Haltesegmente eines Paares Laufringschuhe werden entfernt und die jeweiligen Laufringschuhe tangential verschoben bis in die Nähe des benachbart angeordneten Paares Laufringschuhe. In dieser Position liegen die Laufringschuhe nicht mehr an den Anlageflächen der jeweiligen Widerlager an und können daher in axialer Richtung herausgeschoben werden. Das Einsetzen neuer Laufringschuhe erfolgt in umgekehrter Weise, wobei abschließend die Haltesegmente durch Schweißen oder ähnliches befestigt werden. Nachteilig an dieser Anordnung ist festzustellen, daß die Halteelemente zur Fixierung der Laufringschuhe mit den Widerlagern durch Schweißen verbunden werden müssen. Diese Schweißverbindung muß zum Austausch der Laufringschuhe aufgetrennt und später wiederhergestellt werden.

Der DE-PS 22 27 412 ist eine Anordnung zur Lagerung eines Laufringes auf dem Mantel eines Drehrohres zu entnehmen, wobei der Laufring durch seitlich auf dem Drehrohrmantel befestigte Elemente in axialer Richtung gehalten wird. Zwischen dem Laufring und dem Mantel des Drehrohres sind auswechselbare Lagerelemente (Laufringschuhe) vorgesehen, die im Betrieb eine Bewegung des Laufringes in Umfangsrichtung relativ zum Drehrohrmantel ermöglichen. Die Lagerelemente sind zwischen dem Laufring und dem Drehrohrmantel eingelegt, wobei zur seitlichen Führung der Lagerelemente die auf dem Drehrohrmantel befestigten Elemente als ringförmige Führungsstege ausgebildet sind, von denen wenigstens einer ein herausnehmbares Segment aufweist. Die Lagerelemente bestehen im wesentlichen aus rechteckigen Gleitplatten etwa gleicher Stärke. Die Gleitplatten werden mit Hilfe von Schrauben und Federn fest gegen den Mantel des Drehrohrofens gedrückt und in dieser Lage festgehalten. Wenn die Gleitplatten verschlissen sind, werden die Schrauben gelockert und die Gleitplatten seitlich in Längsrichtung des Drehrohres herausgezogen. Nach Entfernen der verschlissenen Platten werden die neuen Platten von der Seite her zwischen den Stegen eingeführt und die Schrauben wieder fest angezogen und dadurch die neuen Platten gegen den Drehrohrmantel gedrückt. Die Nachteile dieser Anordnung sind im wesentlichen darin begründet, daß einerseits die Gleitplatten lediglich durch die Anpreßkraft der Schrauben gegen Verrutschen in Umfangsrichtung sowie axiales Auswandern geschützt sind und andererseits die Führungselemente kreisringförmig ausgebildet sind, um so die

Führung des Laufringes zu gewährleisten. An verschiedenen Stellen werden die Führungselemente an den Stützelementen angeschweißt. Zur Fixierung der Gleitplatten sind einander axial gegenüberliegende Ansätze an den Führungselementen vorgesehen, die im Bereich ihrer freien Enden die bereits angesprochene Schraube aufweisen. Da der Laufring zwischen den ringförmig ausgebildeten Führungen auch Axialbewegungen ausführt und somit an beiden Führungen zur Anlage kommt, ist auch hier mit einem Verschleiß zu rechnen, wobei die Führungsringe in umständlicher Art und Weise ausgetauscht werden müssen.

Der Erfindungsgegenstand verfolgt das Ziel, eine lösbare Befestigung von Laufringschuhen auf Drehrohrmänteln zu realisieren, wobei die zwischen Laufring und Drehrohrmantel angeordneten Laufringschuhe nach deren Abnutzung ohne größeren Aufwand in kürzester Zeit ausgetauscht werden können, ohne den außergewöhnlich schweren Laufring versetzen und etwaige Schweißnähte trennen sowie wiederherstellen zu müssen.

Dieses Ziel wird dadurch erreicht, daß die beiden axial längeren Erstreckungen eines jeden Laufringschuhes als Anlageflächen zur Abstützung an den zugehörigen Widerlagern ausgebildet sind, daß die Bolzen zumindest teilweise in entsprechende Bohrungen im zugehörigen Laufringschuh hineinragen, und daß der radiale Spalt zwischen Laufringschuh und Halteelementen durch mit den Bolzen zusammenwirkende Abstandselemente ausfüllbar ist.

Sinnvolle Weiterbildungen des Erfindungsgegenstandes sind den Unteransprüchen zu entnehmen.

Die Vorteile des Erfindungsgegenstandes gegenüber dem St.d.T. sind im wesentlichen darin begründet, daß weder Schweißverbindungen aufgetrennt und nach dem Austausch der Laufringschuhe wiederhergestellt werden müssen, noch eine unsichere Führung der Laufringschuhe in Umfangs- sowie in Axialrichtung gegeben ist.

Infolge der erfindungsgemäßen Anordnung bzw. der geometrischen Ausbildung der Laufringschuhe können diese den durch die Rotation des Drehrohres hervorgerufenen radialen sowie tangentialen Kräfte durch Anlehnung an die

auf das Drehrohr aufgeschweißten Widerlager widerstehen und somit ihre Position nicht verändern. Zur Verhinderung einer entgegen der Drehrichtung hauptsächlich durch Eigengewicht bewirkten Positionsveränderung sowie zum Andrücken der Laufringschuhe an den Drehrohrmantel dient ein leicht lösbares Befestigungssystem, das aus jeweils vier durch beispielsweise Splinte gesicherte Stahlbolzen und Abstandselementen besteht.

Die Abstandselemente bestehen aus Unterlegscheiben und/oder Tellerfedern, Futterblechen bzw. Dämpfungselementen und füllen den zur Montage notwendigen Zwischenraum zwischen den Laufringschuhen und den Halteelementen aus, um ein sattes Aufsitzen der Laufringschuhe auf dem Drehrohrmantel zu gewährleisten.

Die Erfindung ist anhand eines Ausführungsbeispieles in der Zeichnung dargestellt und wird wie folgt beschrieben. Es zeigen:

- Figur 1 - Anordnung für die Befestigung eines Laufringes auf dem Mantel eines Drehrohres unter Verwendung symmetrisch zu den Widerlagern angeordneter Halteelemente
- Figur 2 - Anordnung für die Befestigung eines Laufringes auf dem Mantel eines Drehrohres mit asymmetrisch zu den Widerlagern angeordneten Halteelementen
- Figur 3 - Längsschnitt gemäß der Linie A-A der Figur 1
- Figur 4 - vergrößerte Darstellung eines Befestigungselementes unter Verwendung einer Tellerfeder als Abstandselement
- Figur 5 - Teildarstellung eines Befestigungselementes unter Verwendung von Futterblechen als Abstandselement
- Figur 6 - Teildarstellung eines Befestigungselementes unter Verwendung eines Dämpfungselementes als Abstandselement.
- Figur 7 - Teilschnitt durch das Drehrohr gemäß Figur 1

Die Figuren 1 und 2 zeigen jeweils eine Anordnung für die Befestigung eines Laufringes 1 auf dem Mantel 2 eines Drehrohres 3. Die Anordnung weist folgende Bauteile auf:

jeweils zwei einander gegenüberliegende Widerlager 4,5, jeweils ein an jedem Widerlager 4,5 befestigtes Halteelement 6,7, jeweils einen zwischen zwei Widerlagern 4,5 axial sowie in Umfangsrichtung geführten Laufringschuh 8. In diesen Figuren lediglich angedeutet sind radial durch die Halteelemente 6,7 hindurchgeführte Bolzen 9 zur radialen Fixierung der Laufringschuhe 8. Jeder Laufringschuh 8 weist ein T-förmiges Profil auf und ist mit Durchgangsbohrungen 10 zur Aufnahme der Bolzen 9 versehen. Die spezielle Art der Befestigung der Laufringschuhe 8 ist im Detail den Figuren 3 bis 6 zu entnehmen. Jeder Laufringschuh 8 weist im Bereich seiner axial längeren Erstreckung 11,12 Anlageflächen 13,14 auf, die im eingebauten Zustand an den zugehörigen Flächen 15,16 der Widerlager 4,5 zur Anlage kommen.

Die Demontage/Montage der Laufringschuhe 8 gemäß Figur 1 stellt sich wie folgt dar:

Gemäß Figur 1 sind die Halteelemente 6,7 symmetrisch zu den Widerlagern 4,5 angeordnet, d.h. die freien Enden 17,18 sowie 19,20 ragen in Umfangsrichtung gleichmäßig über die Widerlager 4,5 hinaus. Für die Demontage des Laufringschuhes 8' müssen die Bolzen 9 entfernt werden. Um nun den Laufringschuh 8' auch herausnehmen zu können, müssen darüber hinaus auch die Bolzen 9 des Laufringschuhes 8'' entfernt und dieser in Umfangsrichtung zurückgedrückt werden. Nun kann der Laufringschuh 8' in Umfangsrichtung herausgezogen sowie axial zwischen den Widerlagern 4 bzw. 5 herausgedrückt werden. Die Montage eines neuen Laufringschuhes 8' erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.

Gemäß Figur 2 schließen die Halteelemente 6,7 mit ihrem einen freien Ende 17,18 in Umfangsrichtung mit den Widerlagern 4,5 ab und ragen mit ihrem anderen Ende 19,20 in Umfangsrichtung über die Widerlager 4,5 hinaus. Für die Demontage ist es ausreichend, die Bolzen 9 des Laufringschuhes 8' zu lösen, diesen in Umfangsrichtung herauszuschieben sowie axial zu entfernen. Die Montage erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.

Figur 3 zeigt einen Längsschnitt gemäß Linie A-A der Figur 1. Erkennbar sind folgende Bauteile:

der Laufring 1, der Mantel 2 des Drehrohres 3, die Widerlager 4,5 in Verbindung mit den Halteelementen 6,7, die sich zwischen den Stirnflächen 21,22 des Laufringes 1 und den Widerlagern 4,5 befinden und mit den Widerlagern 4,5 durch Schweißen verbunden sind. Ferner erkennbar ist ein Laufringschuh 8 sowie die Bolzen 9, die radial durch die Halteelemente 6,7 sowie den Laufringschuh 8 hindurchgehen und diesen somit radial fixieren.

Die Figuren 4 bis 6 zeigen alternative Möglichkeiten zur radialen Fixierung des Laufringschuhes 8 gegenüber dem Laufring 1.

In Figur 4 erstreckt sich in dem radialen Spalt 23 zwischen Laufringschuh 8 und Halteelement 6 einerseits eine Unterlegscheibe 24 und andererseits eine Tellerfeder 25. In dieser Figur ferner erkennbar ist die Durchgangsbohrung 10 im Laufringschuh 8 zur Aufnahme des Bolzens 9. Der Bolzen 9 ist im Anschluß an seine Verlagerung mittels eines Sicherungstiftes 26 arretierbar.

Figur 5 zeigt als Alternative zur Überbrückung des radialen Spaltes 23 Futterbleche 27, die bei Verschleiß des Laufringschuhes 8 nachgeschoben werden können.

Figur 6 zeigt als weitere Alternative zur Überbrückung des radialen Spaltes 23 ein aus Metallplatten 28,29 sowie einem dazwischen angeordneten aus Drahtgewebe gebildetes Dämpfungskissen.

Figur 7 zeigt einen Teilschnitt durch das Drehrohr 3 gemäß Figur 1. Dargestellt sind neben dem Drehrohr 3 dessen Rohrmantel 2, der Laufring 1, ein Widerlager 4, ein Halteelement 6 sowie der Bereich 11 eines Laufringschuhes 8, der an der zugehörigen Stirnfläche 15 des Widerlagers 4 zur Anlage kommt. Diese Anlage wird infolge der Drehrichtung (s. Pfeil) sowie der Spaltreibung im unteren Bereich des Laufringes 1 noch verstärkt.

## Patentansprüche

1. Anordnung für die Befestigung eines Laufringes auf dem Mantel eines Drehrohres, insbesondere für Drehrohröfen und Kühler, mit einer Mehrzahl von am Mantel des Drehrohres angeordneten Laufringhalterungen, bestehend aus beidseitig des Laufringes befestigten, einander gegenüberliegenden Widerlagern, axial zwischen den Widerlagern geführten, das radiale Spiel zwischen Laufring und Mantel zumindest teilweise überbrückenden auswechselbaren, im Profil etwa T-förmigen Laufringschuhen sowie zwischen den Stirnflächen des Laufringes und jeweils einer dieser zugewandten Anlagefläche der Widerlager angeordneten und an den Widerlagern befestigten Halteelementen, die zur axialen und radialen Fixierung der Laufringschuhe mit radial verlaufenden Bohrungen zur Aufnahme von Bolzen, Stiften oder dgl. versehen sind, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden axial längeren Erstreckungen (11,12) eines jeden Laufringschuhes (8) als Anlageflächen (13,14) zur Abstützung an den zugehörigen Widerlagern (4,5) ausgebildet sind, daß die Bolzen (9) zumindest teilweise in entsprechende Bohrungen (10) im zugehörigen Laufringschuh (8) hineinragen, und daß der radiale Spalt (23) zwischen Laufringschuh (8) und Halteelementen (6,7) durch mit den Bolzen (9) zusammenwirkende Abstandselemente (24,25,27,28,29,30) ausfüllbar ist.
2. Anordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Laufringschuhe (8) mit Durchgangsbohrungen (10) zur Aufnahme der Bolzen (9) versehen sind.
3. Anordnung nach den Ansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Abstandselemente (24,25) durch Tellerfedern ggf. in Verbindung mit Unterlegscheiben gebildet sind.
4. Anordnung nach den Ansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Abstandselemente (27) durch in Abhängigkeit vom Verschleiß der jeweiligen Laufringschuhe (8) austauschbare Futterbleche gebildet sind.
5. Anordnung nach den Ansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Abstandselemente (28-30) durch aus Metallplatten und Drahtkissen bestehende Dämpfungselemente gebildet sind.

- 8 -

6. Anordnung nach den Ansprüchen 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Bolzen (9) im Bereich der Halteelemente (6,7) gegen radiales Herausrutschen gesichert (26) sind.
7. Anordnung nach den Ansprüchen 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Halteelemente (6,7) dergestalt auf den Widerlagern (4,5) befestigt sind, daß ihre freien Enden (17,19 bzw. 18,20), in Umfangsrichtung gesehen, etwa gleichmäßig über die Widerlager (4,5) hinausragen.
8. Anordnung nach den Ansprüchen 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Halteelemente (6,7) dergestalt auf den Widerlagern (4,5) befestigt sind, daß ihr eines freies Ende (17,18) mit dem Widerlager (4,5) etwa abschließt und ihr anderes Ende (19,20), in Umfangsrichtung gesehen, über das Widerlager (4,5) hinausragt.

Fig. 1

114

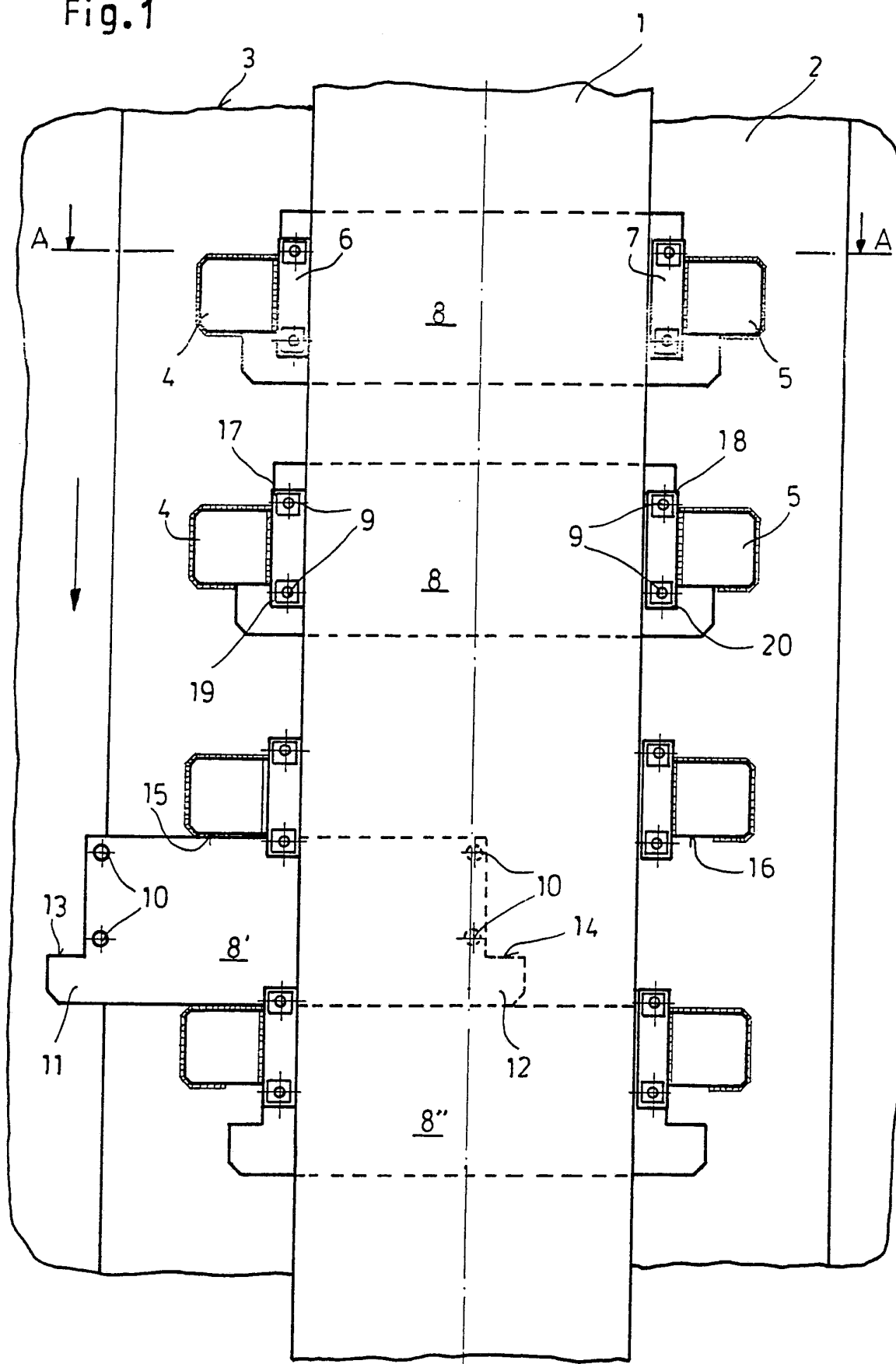
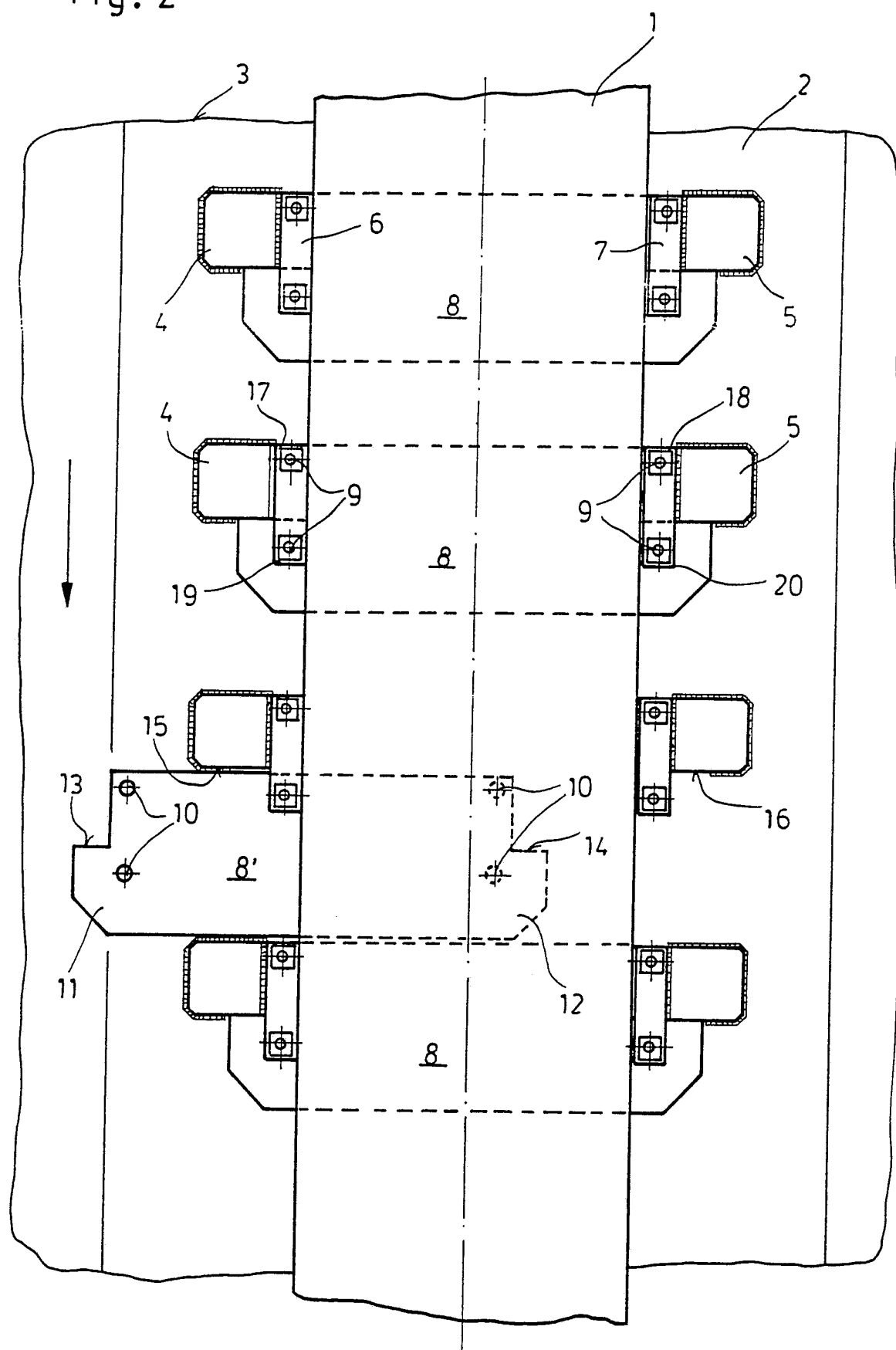


Fig. 2

2/4



3/4  
Fig. 3

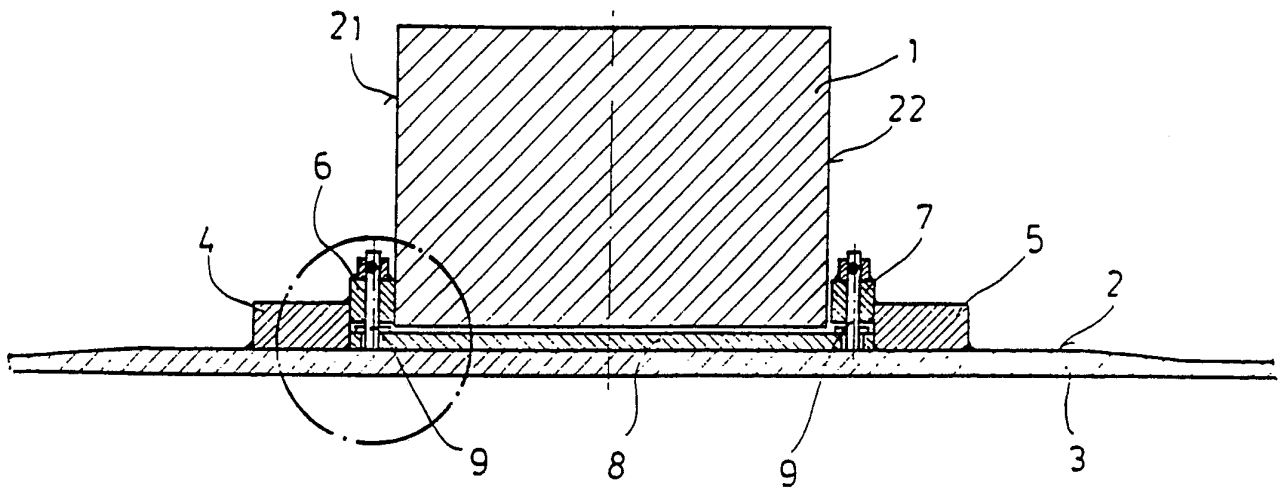


Fig. 4

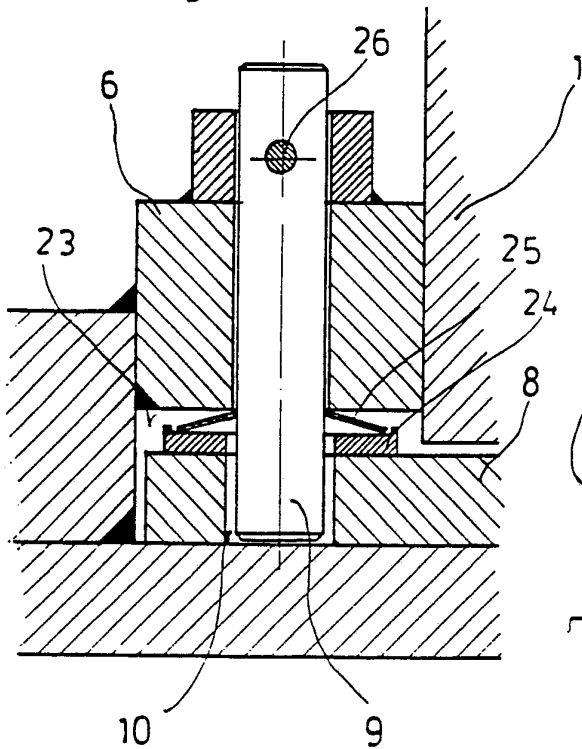


Fig. 5

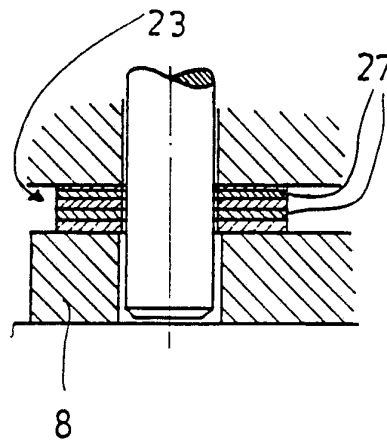
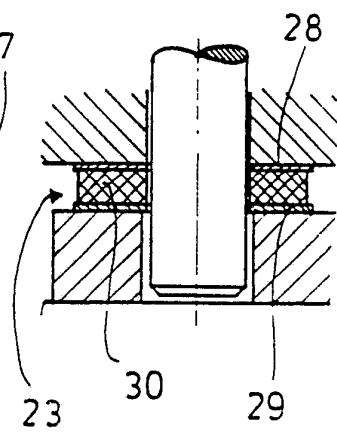
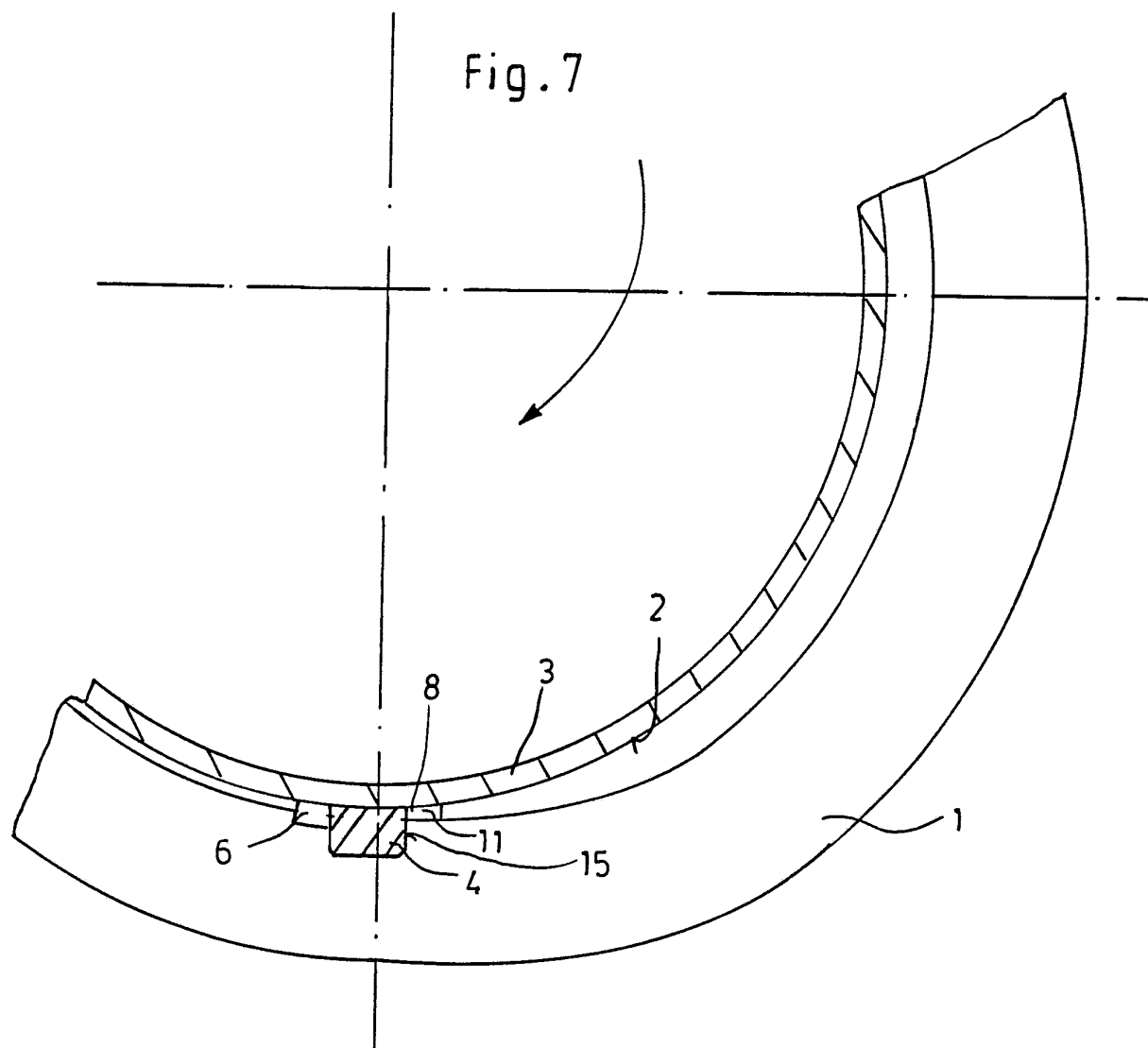


Fig. 6



4/4



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No PCT/EP 91/01315

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                |                                                     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| <b>I. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> (if several classification symbols apply, indicate all) <sup>6</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                |                                                     |
| According to International Patent Classification (IPC) or to both National Classification and IPC<br>Int.Cl. <sup>5</sup> F 27 B    7/22    F 16 C    13/04                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                |                                                     |
| <b>II. FIELDS SEARCHED</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                |                                                     |
| Minimum Documentation Searched <sup>7</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                |                                                     |
| Classification System                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Classification Symbols                                                                                                                         |                                                     |
| Int.Cl. <sup>5</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | F 27 B    F 16 C                                                                                                                               |                                                     |
| Documentation Searched other than Minimum Documentation<br>to the Extent that such Documents are Included in the Fields Searched <sup>8</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                |                                                     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                |                                                     |
| <b>III. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT <sup>9</sup></b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                |                                                     |
| Category <sup>9</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Citation of Document, <sup>11</sup> with indication, where appropriate, of the relevant passages <sup>12</sup>                                 | Relevant to Claim No. <sup>13</sup>                 |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | DE,A,3805204 (O&K ORENSTEIN & KOPPEL AG)<br>31 August 1989, see claims; figures<br>(cited in the application)<br>-----                         |                                                     |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | EP,A,0325189 (KRUPP POLYSIUS AG)<br>26 July 1989, see claims; figures<br>-----                                                                 |                                                     |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | DE,A,3333218 (KRUPP POLYSIUS AG)<br>28 March 1985, see claims; figures<br>-----                                                                |                                                     |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | FR,A,2188728 (KLÖCKNER-HUMBOLDT-DEUTZ AG)<br>18 January 1974, see claims; figures,<br>& DE-A- 2 227 412 (cited in the<br>application)<br>----- |                                                     |
| <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p><sup>10</sup> Special categories of cited documents:</p> <p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> </div> <div style="width: 45%;"> <p>"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step</p> <p>"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.</p> <p>"&amp;" document member of the same patent family</p> </div> </div> |                                                                                                                                                |                                                     |
| <b>IV. CERTIFICATION</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                |                                                     |
| Date of the Actual Completion of the International Search                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                | Date of Mailing of this International Search Report |
| 20 August 1991 (20.08.91)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                | 01 October 1991 (01.10.91)                          |
| International Searching Authority                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                | Signature of Authorized Officer                     |
| EUROPEAN PATENT OFFICE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                |                                                     |

**ANNEX TO THE INTERNATIONAL SEARCH REPORT  
ON INTERNATIONAL PATENT APPLICATION NO.**

EP 9101315

SA 49221

This annex lists the patent family members relating to the patent documents cited in the above-mentioned international search report. The members are as contained in the European Patent Office EDP file on 24/09/91  
The European Patent Office is in no way liable for these particulars which are merely given for the purpose of information.

| Patent document<br>cited in search report | Publication<br>date | Patent family<br>member(s) | Publication<br>date |
|-------------------------------------------|---------------------|----------------------------|---------------------|
| DE-A- 3805204                             | 31-08-89            | None                       |                     |
| EP-A- 0325189                             | 26-07-89            | DE-A- 3801231              | 27-07-89            |
| DE-A- 3333218                             | 28-03-85            | None                       |                     |
| FR-A- 2188728                             | 18-01-74            | DE-A- 2227412              | 13-12-73            |
|                                           |                     | AT-B- 319125               | 10-12-74            |
|                                           |                     | GB-A- 1435532              | 12-05-76            |
|                                           |                     | JP-C- 1068546              | 23-10-81            |
|                                           |                     | JP-A- 49062536             | 18-06-74            |
|                                           |                     | JP-B- 56010543             | 09-03-81            |
|                                           |                     | US-A- 3840336              | 08-10-74            |

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 91/01315

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                            |                                                                                                                                             |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>I. KLASSIFIKATION DES ANMELDUNGSGEGENSTANDS</b> (bei mehreren Klassifikationssymbolen sind alle anzugeben) <sup>6</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                            |                                                                                                                                             |
| Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC<br>Int.Cl.5                      F 27 B    7/22                      F 16 C    13/04                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                            |                                                                                                                                             |
| <b>II. RECHERCHIERTE SACHGEBIETE</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                            |                                                                                                                                             |
| Recherchierter Mindestprüfstoff <sup>7</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                            |                                                                                                                                             |
| Klassifikationssystem                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Klassifikationssymbole                                                                                                                     |                                                                                                                                             |
| Int.Cl.5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | F 27 B                      F 16 C                                                                                                         |                                                                                                                                             |
| Recherchierte nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Sachgebiete fallen <sup>8</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                            |                                                                                                                                             |
| <b>III. EINSCHLAGIGE VERÖFFENTLICHUNGEN</b> <sup>9</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                            |                                                                                                                                             |
| Art. <sup>o</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Kennzeichnung der Veröffentlichung <sup>11</sup> , soweit erforderlich unter Angabe der maßgeblichen Teile <sup>12</sup>                   | Betr. Anspruch Nr. <sup>13</sup>                                                                                                            |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | DE,A,3805204 (O&K ORENSTEIN & KOPPEL AG) 31. August 1989, siehe Ansprüche; Figuren (in der Anmeldung erwähnt)<br>---                       |                                                                                                                                             |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | EP,A,0325189 (KRUPP POLYSIUS AG) 26. Juli 1989, siehe Ansprüche; Figuren<br>---                                                            |                                                                                                                                             |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | DE,A,3333218 (KRUPP POLYSIUS AG) 28. März 1985, siehe Ansprüche; Figuren<br>---                                                            |                                                                                                                                             |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | FR,A,2188728 (KLÖCKNER-HUMBOLDT-DEUTZ AG) 18. Januar 1974, siehe Ansprüche; Figuren, & DE-A- 2 227 412 (in der Anmeldung erwähnt)<br>----- |                                                                                                                                             |
| <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 48%;"> <p><sup>o</sup> Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen <sup>10</sup> :</p> <p>"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist</p> <p>"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</p> <p>"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)</p> <p>"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht</p> <p>"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist</p> </div> <div style="width: 48%;"> <p>"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist</p> <p>"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden</p> <p>"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist</p> <p>"&amp;" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist</p> </div> </div> |                                                                                                                                            |                                                                                                                                             |
| <b>IV. BESCHEINIGUNG</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                            |                                                                                                                                             |
| Datum des Abschlusses der internationalen Recherche<br><br><div style="text-align: center; font-size: 1.2em;">20-08-1991</div>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                            | Absendedatum des internationalen Recherchenberichts<br><br><div style="text-align: center; font-size: 1.2em;">01 OCT 1991</div>             |
| Internationale Recherchenbehörde<br><br><div style="text-align: center;">EUROPAISCHES PATENTAMT</div>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                            | Unterschrift des bevollmächtigten Bediensteten<br><br><div style="text-align: center;"> <br/>             MISS T. TAZELAAR           </div> |

**ANHANG ZUM INTERNATIONALEN RECHERCHENBERICHT  
ÜBER DIE INTERNATIONALE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 9101315

SA 49221

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

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am 24/09/91

Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

| Im Recherchenbericht<br>angeführtes Patentdokument | Datum der<br>Veröffentlichung | Mitglied(er) der<br>Patentfamilie | Datum der<br>Veröffentlichung |
|----------------------------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| DE-A- 3805204                                      | 31-08-89                      | Keine                             |                               |
| EP-A- 0325189                                      | 26-07-89                      | DE-A- 3801231                     | 27-07-89                      |
| DE-A- 3333218                                      | 28-03-85                      | Keine                             |                               |
| FR-A- 2188728                                      | 18-01-74                      | DE-A- 2227412                     | 13-12-73                      |
|                                                    |                               | AT-B- 319125                      | 10-12-74                      |
|                                                    |                               | GB-A- 1435532                     | 12-05-76                      |
|                                                    |                               | JP-C- 1068546                     | 23-10-81                      |
|                                                    |                               | JP-A- 49062536                    | 18-06-74                      |
|                                                    |                               | JP-B- 56010543                    | 09-03-81                      |
|                                                    |                               | US-A- 3840336                     | 08-10-74                      |

EPO FORM P0473

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