

⑫

**EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

⑰ Anmeldenummer: 83111390.7

⑤① Int. Cl.<sup>3</sup>: **B 22 D 19/00**, B 22 D 19/04,  
B 22 C 9/24

⑱ Anmeldetag: 15.11.83

③⑩ Priorität: 24.11.82 DE 3243377

⑦① Anmelder: **Giesserei- und Maschinenbau Bodan AG,**  
**Gaswerkstrasse 4, CH-8590 Romanshorn (CH)**  
Anmelder: **J. Wizemann GmbH & Co., Quellenstrasse 7,**  
**D-7000 Stuttgart 50 (DE)**

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung: 13.06.84  
Patentblatt 84/24

⑦② Erfinder: **Maier, Konrad, Feldstandstrasse 62,**  
**CH-8590 Romanshorn (CH)**

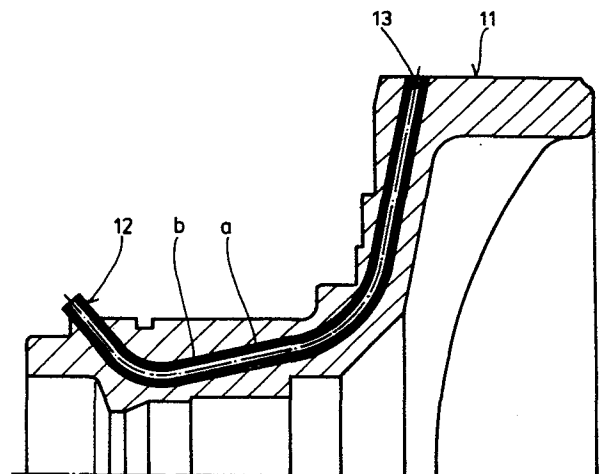
⑧④ Benannte Vertragsstaaten: **AT BE DE FR GB IT SE**

⑦④ Vertreter: **Engelhardt, Guido, Dipl.-Ing.,**  
**Montafonstrasse 35 Postfach 1350,**  
**D-7990 Friedrichshafen 1 (DE)**

⑤④ **Gusswerkstück mit eingeformten Kanal.**

⑤⑦ Bei einem Werkstück (11) mit eingeformtem Kanal (13) wird in die Form vor dem Einbringen der Schmelze ein mit dem Kanal (13) versehenes metallisches im Querschnitt zwei- oder mehrteiliges Bauteil (12) eingelegt, das in das Werkstück (11) eingegossen bzw. mit diesem teilweise vergossen wird.

Auf diese Weise ist es möglich, ein Gußwerkstück aus Stahl-, Grau- oder Sphäroguß mit sehr geringem Fertigungsaufwand mit einem maßhaltigen Kanal (13) zu versehen, der in seiner Formgebung beliebig und somit strömungsgünstig zu gestalten ist.



**EP 0 110 234 A1**

**DIPL.-ING. GUIDO ENGELHARDT PATENTANWALT**

7990 Friedrichshafen

---

Gießerei- und Maschinenbau Bodan AG  
Gaswerkstraße 4

5 CH 8590 Romanshorn

J. Wizemann GmbH & Co  
7000 Stuttgart 50

---

Gußwerkstück mit eingeformten Kanal

---

10 Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zur Herstellung eines Kanals, insbesondere eines hydraulischen Strömungskanals, in einem Werkstück aus Stahl-, Grau- oder Sphäroguß oder einer Gußlegierung sowie auf ein derartiges mit einem Kanal versehenes Gußwerkstück.

15 Die Einarbeitung eines maßgenauen Kanals in einem verwinkelt gestalteten Gußwerkstück, um durch diesen z. B. Schmiermittel einer Lagerstelle zuführen zu können, ist mit einem erheblichen Fertigungsaufwand verbunden. Derartige Kanäle können nämlich nicht beim Gießen des Werkstückes mit vorgesehen, sondern müssen durch mechanische  
20 Bearbeitung hergestellt werden, in dem die einzelnen Kanalabschnitte schrittweise zu bohren sind. Des weiteren ist eine Vielzahl von Abdichtungen der einzelnen Bohrungen erforderlich und die Strömungsverhältnisse sind, bedingt

./.

durch die zueinander abgewinkelten geradlinigen Kanalabschnitte sehr ungünstig. Auch treten mitunter bei derartigen in Gußwerkstücke eingearbeiteten Kanälen trotz aufwendiger Abdichtungen der Anschlußleitungen bei hohen Drücken Leckverluste durch Eindringen der Druckflüssigkeit in das Werkstück auf.

Längere Kanäle in Stahl-,Grau- oder Sphärogußwerkstücken durch in die Form eingelegte Kanäle herzustellen, ist bisher nicht möglich, da diese, aufgrund der hohen Temperaturen und der hohen Druckbeanspruchungen durchbrechen oder zerfallen oder ihre Form und Lage ändern, so daß ein exakter Verlauf des Kanals nicht gewährleistet ist. Des weiteren verzundert die Innenmantelfläche von eingegossenen Kanälen, diese sind somit nicht als Leitungen für hydraulische Flüssigkeiten verwendbar.

Bei aus Aluminium hergestellten Gußwerkstücken ist es zwar möglich, Kanäle durch Einlegen eines Stahlrohres in die Gußform zu bilden, die hierbei auftretenden Temperaturen betragen jedoch nur  $600 - 800^{\circ} \text{C}$ , die eingelegten Stahlrohre behalten demnach ihre Form bei und schmelzen nicht. Diese Verfahrensweise ist aber bei aus Stahl-,Grau- oder Sphäroguß herzustellenden Werkstücken nicht anwendbar, da bei Temperaturen von  $1300^{\circ} \text{C} - 1600^{\circ} \text{C}$ , bei denen diese Werkstücke gegossen werden, die Stahlrohre schmelzen.

Es ist daher Aufgabe der Erfindung, ein Verfahren zur Herstellung eines Kanals in einem Werkstück aus Stahl-,Grau- oder Sphäroguß oder einer Gußlegierung zu schaffen, mittels dem auf sehr einfache Weise äußerst maßhaltige Kanäle in einem Werkstück vorgesehen werden können. Der Fertigungsaufwand soll hierbei äußerst gering gehalten werden, vor allem aber soll der Kanal in seiner Formgebung beliebig und somit

strömungsgünstig zu gestalten sowie auch für Medien, die unter Hochdruck stehen, verwendbar sein, ohne daß dieses austreten kann. Ferner ist es Aufgabe der Erfindung, ein mit einem solchen Kanal versehenes Werkstück zu schaffen.

5 Das Verfahren zur Herstellung eines derartigen Kanals in einem Gußwerkstück ist dadurch gekennzeichnet, daß in die Form vor dem Einbringen der Schmelze ein mit dem Kanal versehenes metallisches, im Querschnitt zwei- oder mehr-  
10 teiliges Bauteil eingelegt wird, das in das Werkstück eingegossen bzw. mit diesem teilweise vergossen wird.

Als metallisches Bauteil kann hierbei ein aus zwei oder mehreren ineinander angeordneten Hohlkörpern gebildetes Rohr vorzugsweise kreisförmigen Querschnittes in die Form eingelegt werden, es ist aber auch möglich, als metallisches  
15 Bauteil einen aus Materialien mit unterschiedlichen Schmelzpunkten bestehenden Hohlkörper vorzusehen.

Zweckmäßig ist es ferner, das metallische Bauteil mittels in den Kanal eingreifener Stützen derart in der Form zu halten, daß sich dieses beim Gießen des Werkstückes in  
20 Achsrichtung frei ausdehnen kann, so daß keine Verspannungen und dadurch bedingte Verformungen auftreten.

Angebracht ist es des weiteren, das metallische Bauteil über die Wandungen des zu gießenden Werkstückes überstehend in die Form einzulegen. Dadurch wird ausgeschlossen, daß  
25 Schmelze in das metallische Bauteil gelangt und dieses innen verzündert.

Sehr vorteilhaft ist es, bei einem zwei- oder mehrteiligen mit einem geradlinig verlaufenden Kanal versehenem metallischem Bauteil auch dessen inneres Teil vor dem Einlegen in die Form mit einer keramischen Schlichte, beispielsweise durch Eintauchen, zu überziehen. Auf diese Weise ist es  
5 möglich, das aus einem hochwertigen und damit teureren Werkstoff bestehende innere Rohr, das in diesem Fall mit einem Spiel von z. B. 3/10 mm eingesetzt sein sollte, nach dem Abgießen des Werkstückes aus diesem herauszuziehen und  
10 mehrfach zu verwenden.

Um einen druckdichten Anschluß des Kanals an eine Druckmittelleitung herstellen zu können, sollte des weiteren das metallische Bauteil an einem oder beiden Enden in seinem äußeren Bereich axial zurückgesetzt ausgebildet werden, derart,  
15 daß dieses stirnseitig teilweise von dem vergossenen Werkstoff des Werkstückes umschlossen wird.

Das gemäß der Erfindung ausgebildete Werkstück aus Stahl-, Grau- oder Sphäroguß oder einer Gußlegierung mit einem in diesem vorgesehenen Kanal, insbesondere einem hydraulischen  
20 Strömungskanal, ist dadurch gekennzeichnet, daß in dieses ein metallisches, den zentrisch angeordneten Kanal aufweisendes, im Querschnitt zwei- oder mehrteiliges Bauteil eingegossen ist.

Das metallische Bauteil kann hierbei aus zwei- oder mehreren  
25 ineinander angeordneten Rohren mit vorzugsweise kreisförmigem Querschnitt gebildet werden, wobei das innere Rohr aus legiertem Stahl, beispielsweise Chrom-Nickelstahl, aus Kupfer, Messing oder einem ähnlichen Werkstoff und eines oder mehrere der mit dem Werkstück verbundenen äußeren Rohren aus Stahl  
30 bestehen. Dieses kann aber auch aus Materialien mit unterschiedlichen Schmelzpunkten zusammengesetzt werden.

Angebracht ist es ferner, um auf einfache Weise eine Druck-  
leitung an den Kanal anschließen zu können, das metallische  
Bauteil an einem oder beiden Enden in seinem äußeren Bereich  
axial zurückgesetzt auszubilden, derart, daß dessen Stirn-  
5 seite teilweise von dem vergossenen Werkstoff des Werk-  
stückes umschlossen ist.

Mittels des erfindungsgemäßen Verfahrens ist es auf sehr  
einfache und wirtschaftliche Weise möglich, in einem Werkstück  
aus Stahl-, Graug- oder Sphäroguß oder einer Gußlegierung einen  
10 Kanal vorzusehen, der in seiner axialen Erstreckung in

beliebiger Weise geformt und damit strömungsgünstig  
gestaltet werden kann und der auch äußerst maßhaltig ist.  
Wird nämlich in die Form ein mit dem Kanal versehenes  
metallisches im Querschnitt zwei- oder mehrteiliges Bau-  
15 teil eingelegt, das in das Werkstück eingegossen bzw. mit  
diesem teilweise vergossen wird, so behält der innere Teil  
des Bauteils trotz der beim Gießen des Werkstückes auf-  
tretenden hohen Temperaturen und der hohen Druckbean-  
spruchung seine Form bei. Der äußere Teil des metallischen  
20 Bauteils schmilzt zwar ganz oder teilweise und schafft  
somit eine feste Verbindung zwischen dem Werkstück und dem  
inneren Teil des metallischen Bauteils, Verformungen des  
Kanals sind dadurch aber, da der innere Teil des metalli-  
schen Bauteils vor dem Schmelzen geschützt ist, zuverlässig  
25 ausgeschlossen. Dies ist darauf zurückzuführen, daß der  
innere Teil des metallischen Bauteils hierbei nur geringe  
Wärmeenergie aufnimmt, diese wird vielmehr von dem äußeren  
Teil zurückgehalten, das Wärmegefälle ist demnach groß. Der  
Kanal kann somit auch aus einem Kupfer- oder Messingrohr  
30 gebildet werden.

Des weiteren gelangt keine Schmelze in den Kanal bzw. an die diesen begrenzende Wandung, so daß auch keine Verzunderungen in Kauf genommen werden müssen. Vor allem aber ist von Vorteil, daß der Kanal auch bei hohen Drücken entsprechend dem Werkstoff des verwendeten inneren Teils äußerst druckdicht ist, und zwar unabhängig von dem Gußwerkstoff; vielfach kann demnach ein Gußwerkstoff minderer Qualität verwendet werden.

Durch das den Kanal aufweisende Bauteil wird aber auch in einem erheblichen Maße eine Verfestigung des Gußwerkstückes erzielt. Das eingegossene metallische Bauteil, das mit dem Werkstoff des Werkstückes einen innigen Verbund eingeht, und dessen Teile miteinander verschmelzen oder aufeinander

aufschumpfen, wirkt nämlich als Bewehrungsstab, durch den das aus sprödem Werkstoff bestehende Gußwerkstück insbesondere bei stoßartigen Belastungen zusammengehalten wird. Dadurch sind Gußwerkstücke, die nach dem vorschlagsgemäßen Verfahren gefertigt sind, auch für Bauteile, die Druckbeanspruchungen ausgesetzt sind, verwendbar.

Durch die beim Gießen des Werkstückes auf das metallische Bauteil einwirkende Wärme verschmelzen dessen Teile im äußeren Bereich ganz oder teilweise miteinander und dem Werkstoff des Werkstückes bzw. diese schrumpfen im inneren Bereich, sofern das metallische Bauteil aus drei oder mehreren Teilen zusammengesetzt ist, aufeinander auf, so daß eine feste Halterung, und zwar ohne daß sich beim Vergießen Zementit bildet, in dem Werkstück gegeben ist. Eine nachträgliche Bearbeitung des Kanals ist, abgesehen von dem Entfernen der über die Stirnwand des Werkstückes überstehenden Enden des metallischen Bauteils nicht erforderlich. Mittels des erfindungsgemäßen Verfahrens ist es somit möglich, in einem Gußwerkstück auf einfache Weise einen vielseitig verwendbaren strömungsgünstigen und druckdichten Kanal vorzusehen und Gußwerkstücke herzustellen, die gewichtssparend gestaltet sind.

In der Zeichnung sind Gußwerkstücke, die mit gemäß der Erfindung hergestellten Kanälen versehen sind, dargestellt und nachfolgend im einzelnen erläutert. Hierbei zeigen jeweils im Schnitt:

5 Fig. 1 einen Teil eines mit einem Schmiermittelkanal ausgestatteten Achsschenkelbolzens,

Fig. 2 ein Werkstück mit einem eingegossenen, in dessen Stirnwand teilweise zurückgesetzten metallischem Bauteil,

10 Fig. 3 das Werkstück nach Fig. 2 mit einem ebenfalls eingegossenen Bauteil und

Fig. 4 das Werkstück nach Fig. 2 mit einem andersartig ausgebildeten eingegossenen Bauteil.

15 Das in den Fig. 1 dargestellte und mit 11 bezeichnete Gußwerkstück ist als Achsschenkelbolzen ausgebildet und mit einem in dessen Schenkel angeordneten, dessen Form entsprechend gestalteten Kanal 13 zur Durchführung von Schmiermittel versehen. Dazu ist in das Werkstück 11 ein zweiteiliges  
20 metallisches Bauteil 12 eingegossen, das aus den beiden ineinander gesetzten Rohren a und b besteht. Das äußere Rohr b ist durch das eingegossene Material des Werkstückes 11 teilweise geschmolzen und mit diesem somit verbunden, außerdem ist dieses auf das innere Rohr a aufgeschrumpft, so daß das metallische Bauteil 12 fest in dem Werkstück 11 gehalten ist.

Die Enden des metallischen Bauteils 12 sind jeweils über die zugeordnete Stirnwand des Werkstückes 11 überstehend in die Form eingesetzt, so daß keine Schmelze in den Kanal 13 gelangen kann und dieser nicht verzundert. Außerdem ist das  
5 metallische Bauteil 12 derart gehalten, daß sich dieses in Längsrichtung ausdehnen kann, Verspannungen und dadurch bedingte Verformungen sind auf diese Weise ausgeschlossen. Nach dem Abguß des Werkstückes 11 sind demnach lediglich die überstehenden Enden, wie dies in der rechten Hälfte  
10 der Fig. 1 gezeigt ist, mechanisch abzuarbeiten, um ein Werkstück mit einem maßhaltigen Kanal 13, der beliebig der Form des Werkstückes entsprechend gestaltet sein kann, zu erhalten.

In das in den Fig. 2 bis 4 dargestellte Gußwerkstück 21 sind  
15 metallische Bauteile 22, 22' und 22'' eingegossen, die unterschiedlich ausgebildet sind und jeweils einen Kanal 23 aufweisen.

Gemäß Fig. 2 ist in das Bauteil 21 ein zweiteiliges, aus den Rohren a und b zusammengesetztes Bauteil 22 einge-  
20 gossen, das mittels einer strichpunktiert eingezeichneten Stütze 31, deren Arm 32 in den Kanal 22 eingreift, in der Form gehalten ist. Das äußere Rohr b ist hierbei im Bereich der Stirnwand des Gußwerkzeuges 21 zurückgesetzt, so daß dessen Werkstoff unmittelbar mit dem inneren Rohr a ver-  
25 bunden ist. Da ein Werkstück im Randbereich rascher abkühlt als im inneren, ist auch bei dieser Ausgestaltung ausgeschlossen, daß das innere Rohr a schmilzt.

Nach Fig. 3 besteht das in das Werkstück 21 eingegossene metallische Bauteil 22' aus Materialien a' und b' mit unter-  
30 schiedlichen Schmelzpunkten, gemäß Fig. 4 ist das metallische Bauteil 22'' aus drei ineinander angeordneten Rohren a'', b'' und c'' gebildet.

Allen Ausgestaltungen ist gemeinsam, daß das eingegossene Bauteil in seinem Querschnitt zwei- oder mehrteilig ist, so daß während des Gießvorganges zu dem Kanal 13 bzw. 23 hin ein starkes Wärmegefälle entsteht und das innere Teil des metallischen Bauteils 12 bzw. 22 somit nicht schmelzen kann.

Bei zwei-oder mehrteiligen mit einem geradlinig verlaufenden Kanal versehenen Bauteilen können deren inneren Teile, beispielsweise die Rohre a oder a'', vor dem Einlegen in die Form mit einer keramischen Schlichte überzogen werden. Auf diese Weise wird verhindert, daß sich die Rohre a bzw. a'' mit den Rohren b bzw. b'' fest verbinden. Die aus hochwertigem und somit teuren Werkstoffen bestehenden Rohre a, a'' können daher nach dem Abguß des Werkstückes aus diesen herausgezogen und ggf. wieder verwendet werden. Dies ist besonders bei Werkstücken aus Hartguß, dessen Bearbeitung mit Schwierigkeiten verbunden ist, von Vorteil.

16. November 1982 e-1  
A 6081

DIPL.-ING. GUIDO ENGELHARDT PATENTANWALT

7990 Friedrichshafen

---

Gießerei- und Maschinenbau Bodan AG  
Gaswerkstraße 4

5 CH 8590 Romanshorn

J. Wizemann GmbH & Co  
7000 Stuttgart 50

---

P a t e n t a n s p r ü c h e :

- 10 1. Verfahren zur Herstellung eines Kanals, insbesondere  
eines hydraulischen Strömungskanals in einem Werkstück  
aus Stahl-,Grau- oder Sphäroguß oder einer Gußlegierung,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß in die Form vor dem Einbringen der Schmelze ein  
15 mit dem Kanal (13; 23) versehenes metallisches, im  
Querschnitt zwei- oder mehrteiliges Bauteil (11; 21)  
eingelegt wird, das in das Werkstück (11; 21) einge-  
gossen bzw. mit diesem teilweise vergossen wird.

./.

## 2. Verfahren nach Anspruch 1,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,

5 daß als metallisches Bauteil (12; 22; 22'') ein aus zwei oder mehreren ineinander angeordneten Hohlkörpern (a, b; a'', b'', c'') gebildetes Rohr vorzugsweise kreisförmigen Querschnittes in die Form eingelegt wird.

## 3. Verfahren nach Anspruch 1,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,

10 daß als metallisches Bauteil (22') ein aus Materialien (a', b') mit unterschiedlichen Schmelzpunkten bestehender Hohlkörper in die Form eingelegt wird.

## 4. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 3,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,

15 daß das metallische Bauteil (22) mittels in den Kanal (23) eingreifender Stützen (31) derart in der Form gehalten ist, daß dieses beim Gießen des Werkstückes (21) in Achsrichtung frei ausdehnbar ist.

## 5. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 4,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,

20 daß das metallische Bauteil (12; 22) über die Wandungen des zu gießenden Werkstückes (11; 21) überstehend in die Form eingelegt wird.

6. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 5,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,

5 daß bei einem zwei- oder mehrteiligem mit einem geradlinig verlaufenden Kanal (23) versehenem metallischem Bauteil (22; 22'') dessen inneres Teil (a; a'') vor dem Einlegen in die Form mit einer keramischen Schlichte versehen wird.

7. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 6,

10

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,

15 daß das metallische Bauteil (22) an einem oder beiden Enden in seinem äußeren Bereich (Rohr b) axial zurückgesetzt ausgebildet ist, derart, daß dieses stirnseitig teilweise von dem vergossenen Werkstoff des Werkstückes (21) umschlossen wird.

8. Werkstück aus Stahl-,Grau- oder Sphäroguß oder einer Gußlegierung mit einem in diesem vorgesehenen Kanal, insbesondere einem hydraulischen Strömungskanal,

20

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,

daß in das Werkstück (11;21) ein metallisches, den zentrisch angeordneten Kanal (13; 33) aufweisendes, im Querschnitt zwei- oder mehrteiliges Bauteil (12; 22) eingegossen ist.

9. Werkstück nach Anspruch 8,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,

5 daß das metallische Bauteil (12; 22; 22'') aus zwei-  
oder mehreren ineinander angeordneten Rohren (a, b; a'',  
b'', c'') mit vorzugsweise kreisförmigem Querschnitt  
besteht.

10. Werkstück nach Anspruch 8 oder 9,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,

10 daß das innere Rohr (a; a'') des metallischen Bauteiles  
(12; 22; 22'') aus legiertem Stahl, beispielsweise Chrom-  
Nickelstahl, aus Kupfer, Messing oder einem ähnlichen Werk-  
stoff und eines oder mehrere der mit dem Werkstück ver-  
bundenen äußeren Rohren (b; b'', c'') aus Stahl bestehen.

11. Werkstück nach Anspruch 8,

15 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,

daß das metallische Bauteil (22') aus Materialien  
(a', b') mit unterschiedlichen Schmelzpunkten zusammen-  
gesetzt ist.

20 12. Werkstück nach einem oder mehreren der  
Ansprüche 8 bis 11,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,

25 daß das metallische Bauteil (22) an einem oder beiden Enden  
in seinem äußeren Bereich (Rohr b) axial zurückgesetzt  
ausgebildet ist, derart, daß dessen Stirnseite teilweise von  
dem vergossenen Werkstoff des Werkstückes (21) umschlossen ist.

FIG. 1

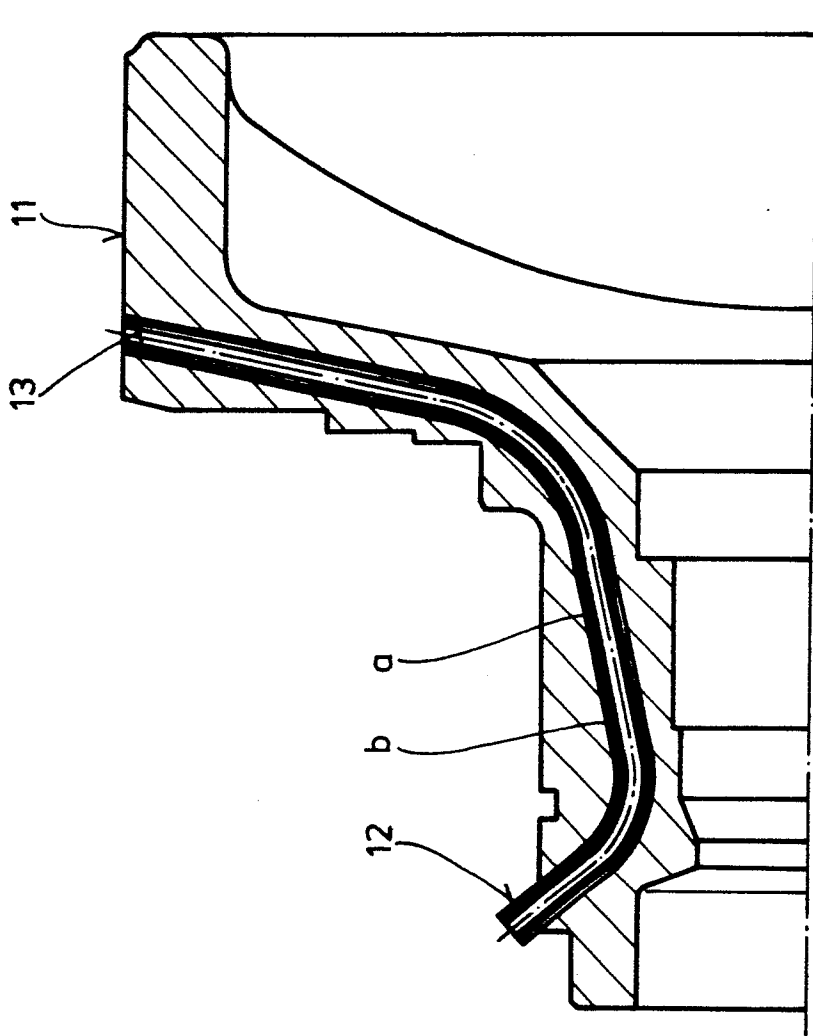


FIG. 2

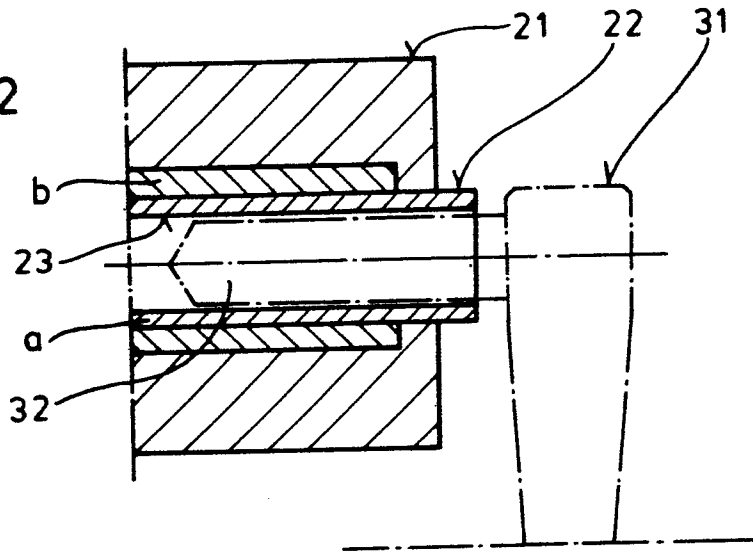


FIG. 3

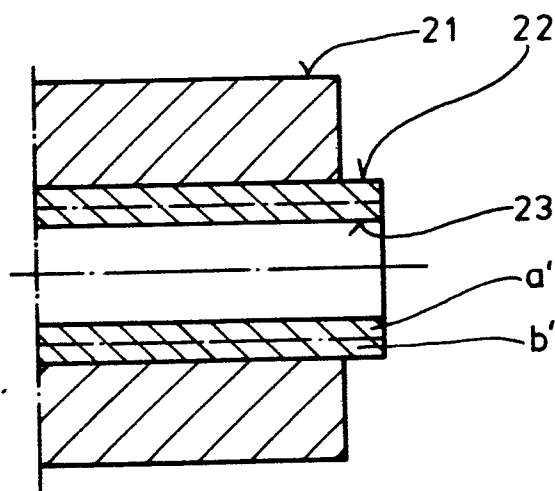
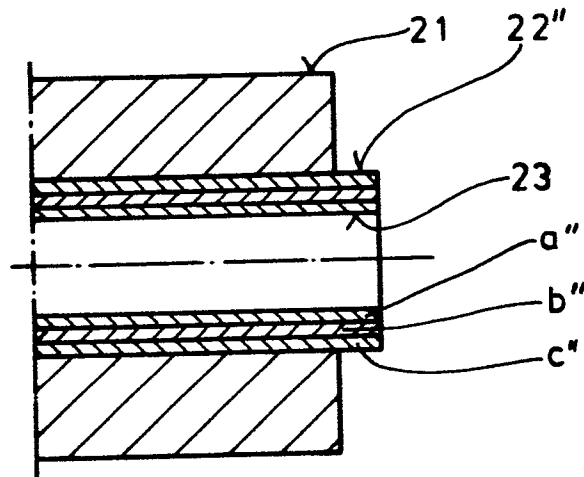


FIG. 4



0110234



Europäisches  
Patentamt

**EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT**

Nummer der Anmeldung

EP 83 11 1390

| EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE  |   |   |   |
|---|---|---|---|
| Kategorie   | Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile | Betrifft Anspruch                         | KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. <sup>3</sup> ) |
| A   | DE-A-3 013 745 (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN)<br>* Anspruch 1 *                    | 1,5                                       | B 22 D 19/00<br>B 22 D 19/04<br>B 22 C 9/24           |
| A   | DE-B-2 253 874 (IMAGAWA et al.)<br>* Anspruch *                                     | 1   |   |
| A   | DE-C-3 129 391 (HOESCH WERKE)   |   |   |
|   |   |   | RECHERCHIERTER SACHGEBIETE (Int. Cl. <sup>3</sup> )   |
|   |   |   | B 22 D 19/00<br>B 22 C 9/00                           |
| Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.  |   |   |   |
| Recherchenort<br>BERLIN   |   | Abschlußdatum der Recherche<br>10-02-1984 | Prüfer<br>GOLDSCHMIDT G                               |
| <p><b>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN</b></p> <p>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet<br/> Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie<br/> A : technologischer Hintergrund<br/> O : nichtschriftliche Offenbarung<br/> P : Zwischenliteratur<br/> T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze</p> <p>E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist<br/> D : in der Anmeldung angeführtes Dokument<br/> L : aus andern Gründen angeführtes Dokument</p> <p>&amp; : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</p> |   |   |   |