

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 624 414 A1**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **94103262.5**

(51) Int. Cl.⁵: **B22D 19/00**

(22) Anmeldetag: **04.03.94**

(30) Priorität: **04.05.93 DE 4314727**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
17.11.94 Patentblatt 94/46

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT

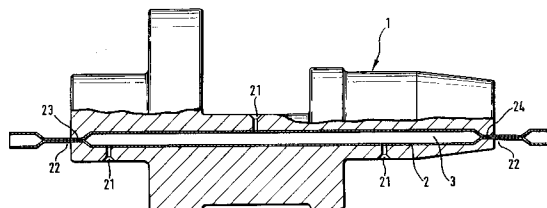
(71) Anmelder: **KNORR-BREMSE AG**
Moosacher Strasse 80
D-80809 München (DE)

(72) Erfinder: **Baumgartner, Hans**
Thonstetten 35
D-85368 Moosburg (DE)

(54) **Verfahren zum Herstellen einer Kurbelwelle.**

(57) Es wird ein Verfahren zum Herstellen einer einen Ölkanal (3) aufweisenden Kurbelwelle (1) beschrieben, dessen Wesen darin zu sehen ist, daß an derjenigen Stelle in der Gießform, an der der Ölkanal vorgesehen ist, ein dünnwandiges Rohr (2) derart angeordnet wird, daß das Rohr beim anschließenden Gießvorgang im Körper der Kurbelwelle eingegossen wird. Hierdurch ist es möglich, auf eine teure nachträgliche Herstellung des Ölkanales durch Bohren zu verzichten.

Fig. 1



EP 0 624 414 A1

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1, das zum Herstellen einer einen Ölkanal aufweisenden Kurbelwelle vorgesehen ist.

Derzeit gebräuchliche Kurbelwellen für Verbrennungsmotoren oder dergleichen werden entweder durch Schmieden oder auch durch Gießen hergestellt, wobei letztere auch als GGG70-Kurbelwellen bezeichnet werden. Zur ausreichenden Schmierung der Lager derartiger Kurbelwellen ist innerhalb der Kurbelwelle ein Ölkanal vorgesehen, der über mehrere Öleintritts- und Ölaustritts-Bohrungen mit dem in der Ölwanne befindlichen Öl kommuniziert.

Da der in axialer Richtung der Kurbelwelle verlaufende Ölkanal im Vergleich zu seinem Durchmesser eine relativ große Länge aufweist, ist es äußerst schwierig, den Ölkanal durch eine Bohrung so präzise herzustellen, daß er genau in der gewünschten Richtung verläuft. Ein ausreichend genauer Verlauf des Ölkanals wird in der Praxis vielmehr nur mit speziellen Tiefloch-Bohrverfahren erreicht, die sehr aufwendig und entsprechend kostenintensiv sind. Darüberhinaus ist es erforderlich, den auf diese Weise gebohrten Ölkanal an den beiden Enden der Kurbelwelle über einen eingepreßten oder eingeschraubten Verschlußpfropfen oder dergleichen öldicht abzuschließen.

Untersuchungen haben ergeben, daß der insoweit erforderliche Aufwand zur Herstellung eines derartigen Ölkanals sowie das zusätzlich erforderliche Anbringen der beiden seitlichen Verschlußpfropfen bis zu 30 % der Gesamt-Herstellungskosten der Kurbelwelle betragen kann.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 derart weiterzubilden, daß die Kosten für die Herstellung des Ölkanals wesentlich gesenkt werden können.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß mit den im Kennzeichnungsteil des Anspruchs 1 angegebenen Verfahrensschritten gelöst.

Die Erfindung schlägt demzufolge vor, die Kurbelwelle durch ein Gußverfahren herzustellen und dabei an derjenigen Stelle in der Gußform, an der der Ölkanal vorgesehen ist, ein dünnwandiges Rohr derart anzuordnen, daß das Rohr beim anschließenden Gießvorgang im Körper der Kurbelwelle eingegossen wird. Hierdurch wird erreicht, daß der zur Schmierung erforderliche Ölkanal bereits beim Gießen der Kurbelwelle hergestellt wird; die Durchführung eines anschließenden, sehr aufwendigen Tiefloch-Bohrverfahrens ist daher nicht mehr erforderlich, so daß die Kosten hierfür entfallen. Demgegenüber sind die Kosten zur Herstellung des erfindungsgemäßen Rohrs vernachlässigbar gering, so daß das erfindungsgemäße Verfahren insgesamt eine beträchtliche Kostensenkung ermöglicht.

Gemäß der im Anspruch 2 angegebenen Weiterbildung der Erfindung sollte die Länge des Rohrs vorzugsweise so bemessen werden, daß seine Enden axial über die Enden der Kurbelwelle herausragen, wodurch es möglich ist, die derart freistehenden Endbereiche des Rohrs an entsprechenden Stellen der Gießform festzuhalten; die Platzierung des Rohrs erfordert daher wenig Aufwand und ist sehr leicht durchzuführen. Wenn in diesen Endbereichen des Rohrs gemäß der im Anspruch 3 angegebenen Weiterbildung der Erfindung darüberhinaus Kerben, Ausnehmungen oder dergleichen so gebildet werden, daß dort eine Sollbruchstelle entsteht, wird darüberhinaus erreicht, daß nach Beendigung des Gußvorgangs die überstehenden Enden des erfindungsgemäßen Rohrs durch Abbrechen sehr leicht entfernt werden können; bei entsprechend exakter Dimensionierung dieser Sollbruchstellen ist es gegebenenfalls sogar möglich, die seitlichen Überstände des Rohrs beim Sandstrahlen der Kurbelwelle in umlaufenden Trommeln durch entsprechenden Kontakt mit anderen Bauteilen zu brechen, ohne daß ein manueller Eingriff erforderlich ist.

Gemäß einer anderen Weiterbildung der Erfindung empfiehlt es sich, mindestens einen der beiden Endbereiche des Rohrs so zu formen, daß das Rohr an einer entsprechenden Stelle der Gußform oder einem anderen Positionierelement so anliegt, daß das Rohr innerhalb der Kurbelwelle exakt positioniert wird. Eine derartige Ausrichtung des erfindungsgemäßen Rohrs ist insbesondere dann wichtig, wenn das Rohr für eine stark gekröpfte Kurbelwelle vorgesehen ist und demzufolge mehrfach gekrümmt ist.

Gemäß einem weiteren, wesentlichen Gesichtspunkt der Erfindung werden in dem Rohr in denjenigen Bereichen, in denen kein Durchfluß von Öl erfolgen soll, Abdichtzonen ausgebildet, die vorzugsweise durch Quetschen des Rohrs gebildet werden. Insbesondere die beiden Enden des Rohrs werden mit derartigen Abdichtzonen versehen, so daß die eingangs genannten, bei dem herkömmlichen Herstellungsverfahren erforderlichen Verschlußpfropfen nicht mehr benötigt werden. Somit können mit der Erfindung auch die Kosten für die Herstellung und das Einbringen derartiger Verschlußpfropfen eingespart werden.

Falls es erforderlich ist, an der jeweils zu schmierenden Lagerstelle der Kurbelwelle einen Zu- und Rücklauf von Schmieröl zu schaffen, muß der Ölkanal am Ort bzw. unter dem betreffenden Lager unterbrochen werden; diese Unterbrechung kann durch Ausbildung einer erfindungsgemäßen Abdichtzone äußerst leicht hergestellt werden. Darüberhinaus bietet das erfindungsgemäße Herstellungsverfahren im Vergleich zum Stand der Technik den Vorteil, daß im Ölkanal auf diese Weise

sogar mehr als zwei Kammern ausgebildet werden können.

Falls die durch den Quetschvorgang hergestellten Abdichtzonen im Rohr nicht ausreichend dicht sind, können diese Abdichtzonen ohne nennenswerten Aufwand zusätzlich verschweißt werden.

Als bevorzugtes Material wird für das erfindungsgemäße Rohr Stahl verwendet.

Die Erfindung wird nunmehr nachstehend anhand der Beschreibung von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die Zeichnung näher erläutert. Es zeigen:

Fig.1 anhand eines schematischen Querschnitts den Aufbau einer nach der Lehre der Erfindung hergestellten Kurbelwelle;

Fig.2 eine Draufsicht auf eine Kurbelwelle, die für eine stark gekröpfte Kurbelwelle vorgesehen ist; und

Fig.3 eine weitere Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Kurbelwelle.

In Fig.1 ist eine erste Ausführungsform einer Kurbelwelle 1 gezeigt, die nach dem erfindungsgemäßen Verfahren hergestellt ist. Diese Kurbelwelle 1 weist demzufolge ein eingegossenes Rohr 2 auf, dessen Inneres einen Ölkanal 3 bildet. Dieser Ölkanal 3 kommuniziert über insgesamt drei Bohrungen 21 mit dem in der Ölwanne befindlichen Schmieröl. Das erfindungsgemäße Rohr 2 weist an denjenigen Bereichen, an denen es aus der Kurbelwelle 1 heraustritt, jeweils eine Sollbruchstelle 22 auf. Darüberhinaus ist der jeweilige Endbereich des Rohrs 2 mittels eines bekannten Verfahrens gequetscht, wie aus der Fig. 1 unmittelbar ersichtlich ist. Hierdurch wird an beiden Enden des Rohrs 2 jeweils eine Abdichtzone 23 bzw. 24 gebildet, die den Ölkanal 3 an diesen Stellen hermetisch abdichtet. Falls mit dem verwendeten Quetschverfahren keine ausreichende Dichtigkeit erreicht wird, empfiehlt es sich, in der Abdichtzone 23 und 24 zusätzlich eine Verschweißung vorzunehmen.

Die in Fig.1 gezeigte Kurbelwelle 1 wird erfindungsgemäß wie folgt hergestellt. Eine nicht näher gezeigte Gießform wird zunächst in üblicher Weise für den Gießvorgang vorbereitet. Anschließend wird das erfindungsgemäße Rohr 2 so innerhalb der Gießform positioniert, daß das Rohr 2 in der fertigen Kurbelwelle 1 den in Fig. 1 gezeigten Verlauf aufweist. Gegebenenfalls ist es erforderlich, das Rohr 2 an der Gießform oder einer zusätzlichen, gegebenenfalls externen Einrichtung zu fixieren. Nach erfolgtem Guß und Abkühlung des Kurbelwellen-Rohlings werden die links und rechts überstehenden Reste des Rohrs 2 abgebrochen, was infolge der an den betreffenden Stellen vorgesehenen Sollbruchstellen 22 äußerst leicht möglich ist. Bei ausreichend exakter Dimensionierung der Sollbruchstellen 22 ist es gegebenenfalls sogar möglich, die Reste des Rohrs 2 in einer umlaufenden

Sandstrahl-Trommel zu entfernen, so daß der Aufwand hierfür vernachlässigbar ist.

Schließlich wird das in die Kurbelwelle 1 eingegossene Rohr 2 an den in der Fig.1 gezeigten Stellen mittels eines Bohrers oder dergleichen angebohrt, so daß entsprechende Bohrungen 21 gebildet werden, über die ein Öleintritt in das Rohr bzw. ein Ölaustritt aus diesem heraus ermöglicht wird.

Wenn die herzustellende Kurbelwelle 1 relativ stark gekröpft ist, kann für den Ölkanal ein Rohr 2 vorgesehen werden, das den in Fig. 2 in Draufsicht gezeigten Verlauf mit der Kurbelwelle entsprechenden Kröpfungen aufweist. Wie aus Fig.2 zu erkennen ist, weist auch dieses Rohr 2 an seinen Endbereichen Abdichtzonen 23 und 24 in Form von Rohrquetschungen auf, die zusätzlich verschweißt sind. Ebenfalls sind an diesen Bereichen Sollbruchstellen 22 vorgesehen. Darüberhinaus ist der rechte Endbereich 27 des Rohrs 2 in der gleichen Ebene wie die Kröpfungen des Rohrs 2 abgewinkelt. Hierdurch ist es möglich, das Rohr 2 mittels des Endbereichs 27 äußerst exakt in der Gießform zu positionieren. Selbstverständlich ist es auch bei einem geradlinig verlaufenden bzw. nicht gekröpftem Rohr 2 möglich, für eine verbesserte Positionierung einen abgewinkelten Endbereich vorzusehen. Ebenso ist es möglich, eine derartige Positionierhilfe an beiden Enden des Rohrs 2 vorzusehen.

In Fig.3 ist schließlich eine Ausführungsform einer Kurbelwelle 1 gezeigt, bei der der Ölkanal 3 aus zwei Kammern besteht. Demgemäß ist das erfindungsgemäße Rohr 2 durch eine zusätzliche Abdichtzone 25 in zwei entsprechende Ölrohrbereiche unterteilt. Unter der Annahme, daß am Ort der Abdichtzone 25 ein Lager vorgesehen ist, tritt beispielsweise das Öl aus der linken Kammer des Ölrohrs 3 über die oben gezeigte Bohrung 21 zum Lager hin aus und tritt über die unten gezeigte Bohrung 21 in die rechte Kammer des Ölkanals 3 wieder ein. Gegebenenfalls ist es selbstverständlich auch möglich, im Ölkanal 3 durch Vorsehen entsprechender Abdichtzonen mehr als zwei Ölkammern auszubilden.

Im übrigen entsprechen Aufbau und Herstellung der in Fig.3 gezeigten Kurbelwelle 1 der in Fig.1 gezeigten, so daß bezüglich näherer Einzelheiten auf deren Beschreibung verwiesen werden darf.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Herstellen einer einen Ölkanal aufweisenden Kurbelwelle mittels eines Gießvorgangs,
dadurch gekennzeichnet,
daß an derjenigen Stelle in der Gießform, an der der Ölkanal (3) vorgesehen ist, ein dünn-

wandiges Rohr (2) derart angeordnet wird, daß das Rohr (2) beim anschließenden Gießvorgang im Körper der Kurbelwelle (1) eingegossen wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Länge des Rohrs (2) so bemessen wird, daß seine Enden axial über die Enden der Kurbelwelle (1) herausragen, wobei die derart freistehenden Endbereiche des Rohrs (2) in der Gießform gehalten werden.

5

10
3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß in beiden Endbereichen des Rohrs (2) durch Bildung von Kerben, Ausnehmungen oder dergleichen jeweils eine Sollbruchstelle (22) ausgebildet wird.

15
4. Verfahren nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens einer der beiden Endbereiche des Rohrs (2) so geformt wird, daß innerhalb der Gießform eine exakte Positionierung erreicht wird.

20

25
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Rohr (2) in denjenigen Bereichen, in denen kein Durchfluß erfolgen soll, vorzugsweise durch Quetschung, Abdichtzonen (23, 24, 25) ausgebildet werden.

30
6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Abdichtzonen (23, 24, 25) an den beiden Enden des Rohrs (2) und ggf. zusätzlich unter den jeweiligen Lagerstellen der Kurbelwelle (1) ausgebildet werden.

35
7. Verfahren nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Abdichtzonen (23, 24, 25) zur Erhöhung der Dichtigkeit zusätzlich verschweißt werden.

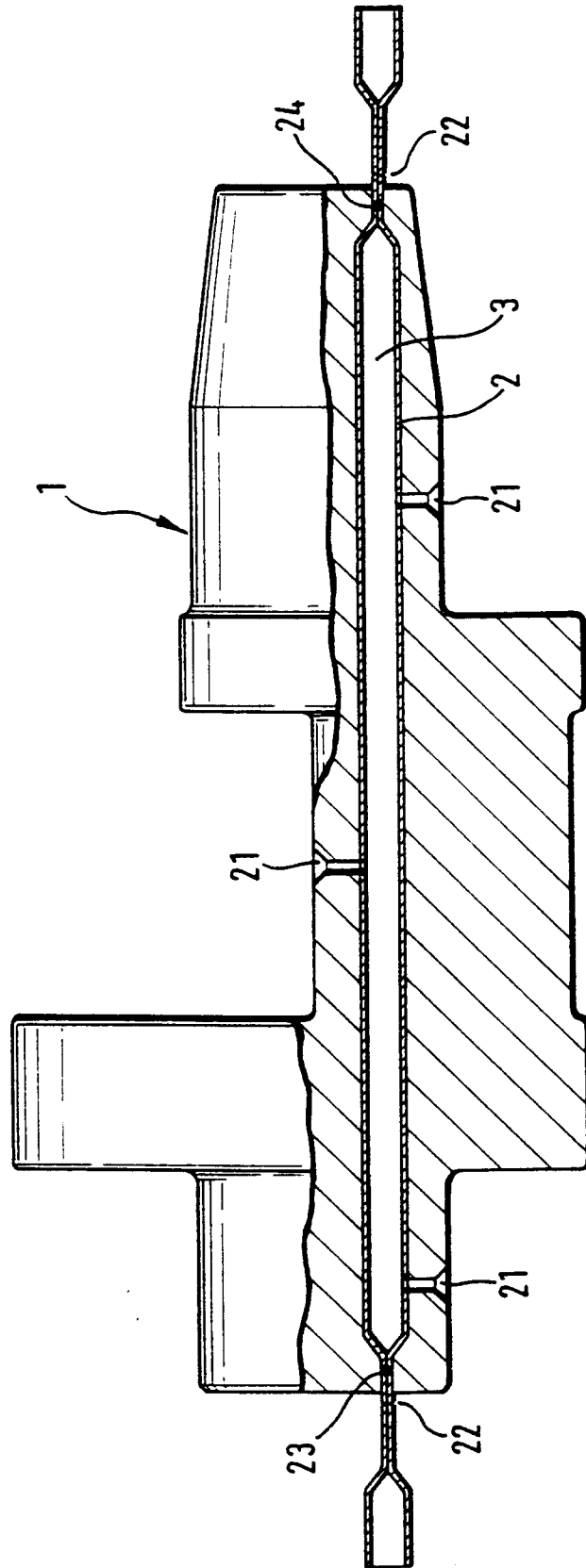
40
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß nach dem Gießen der Kurbelwelle (1) Bohrungen (21) zum Rohr (2) eingebracht werden, über die ein Öleintritt in das oder ein Ölaustritt aus dem Rohr (2) möglich ist.

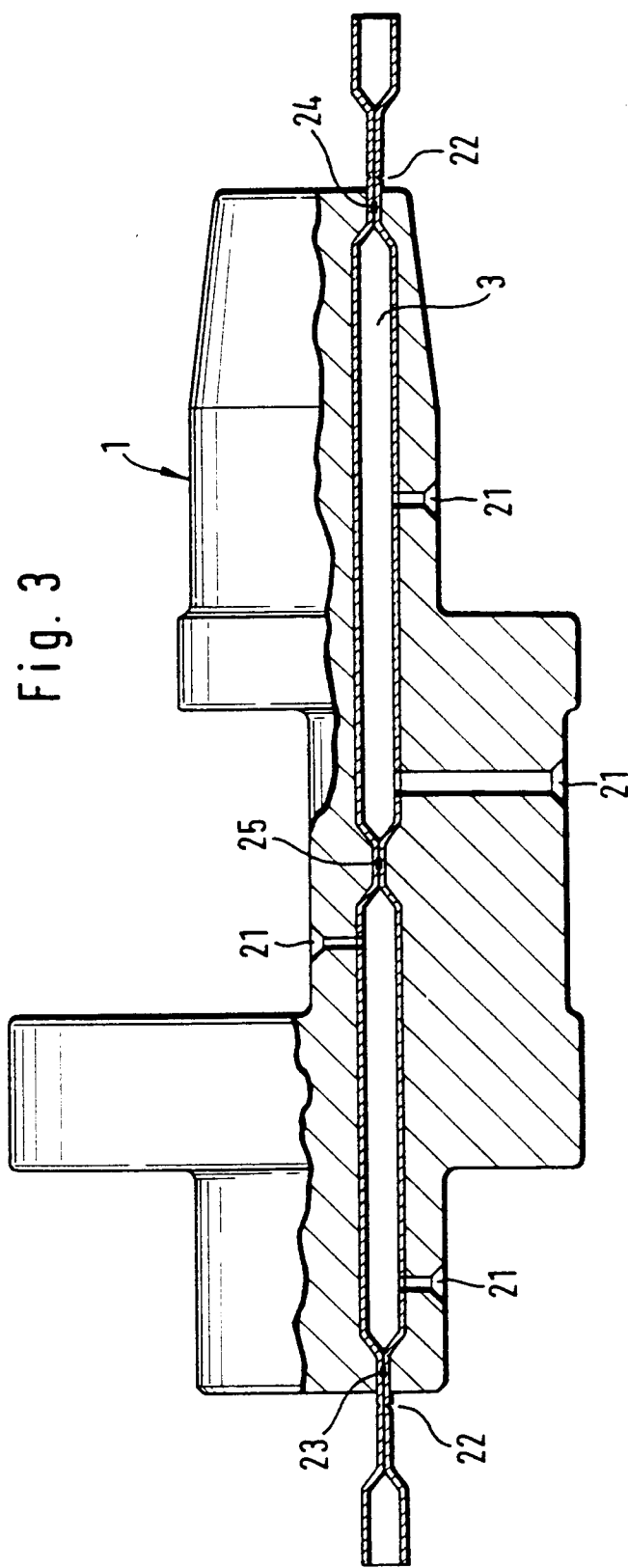
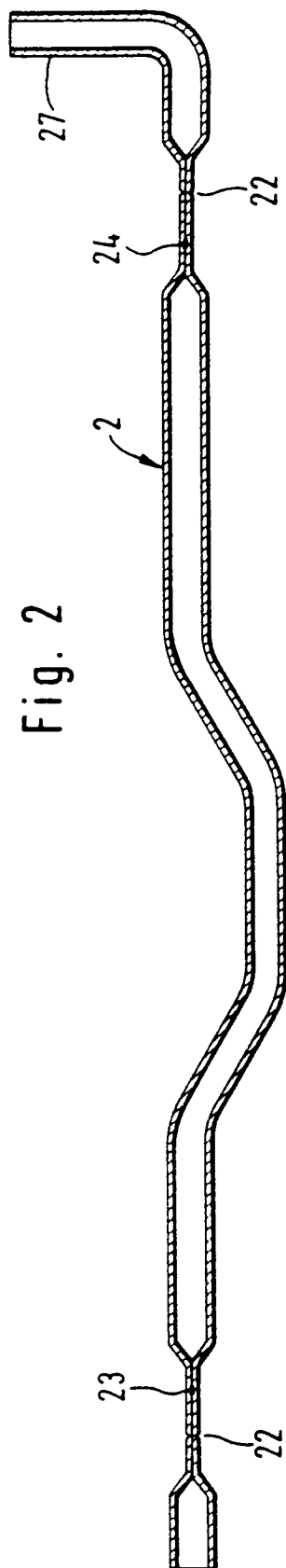
45
9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß das Rohr (2) aus Stahl besteht.

50

55

Fig. 1







Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 94 10 3262

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.5)
X	US-A-4 829 642 (THOMAS ET AL.) * Spalte 2, Zeile 48 - Spalte 5, Zeile 9; Abbildungen 1-7 *	1-3, 9	B22D19/00

X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol 5, no. 199 (M-102) (871) 17. Dezember 1981 & JP-A-56 117 863 (TOYOTA JIDOSHA KOGYO KK) 16. September 1981 * Zusammenfassung *	1, 5, 6, 8	

X	EP-A-0 110 234 (GIESSEREI- UND MASCHINENBAU BODAN AG) * Seite 1, Zeile 9 - Seite 2, Zeile 6; Abbildungen 1, 2 * * Seite 3, Zeile 17 - Zeile 26 *	1, 2, 4	

X	DE-B-11 51 901 (KARL SCHMIDT GMBH) * das ganze Dokument *	1, 2, 5-7, 9	

			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.5)
			B22D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 11. August 1994	Prüfer Mailliard, A
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	