



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



Veröffentlichungsnummer : **0 456 632 A1**

⑫

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

⑲ Anmeldenummer : 91890094.5

⑤① Int. Cl.⁵ : F04D 29/22, B21K 1/36

⑳ Anmeldetag : 06.05.91

⑳ Priorität : 09.05.90 AT 1040/90

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung :
13.11.91 Patentblatt 91/46

⑧④ Benannte Vertragsstaaten :
DE DK FR IT NL

⑦① Anmelder : Pumpenfabrik Ernst Vogel
Gesellschaft m.b.H.
Ernst Vogel Strasse 2
A-2000 Stockerau (AT)

⑦② Erfinder : Nigischer, Leopold, Ing.
Lärchenweg 9
A-2020 Hollabrunn (AT)

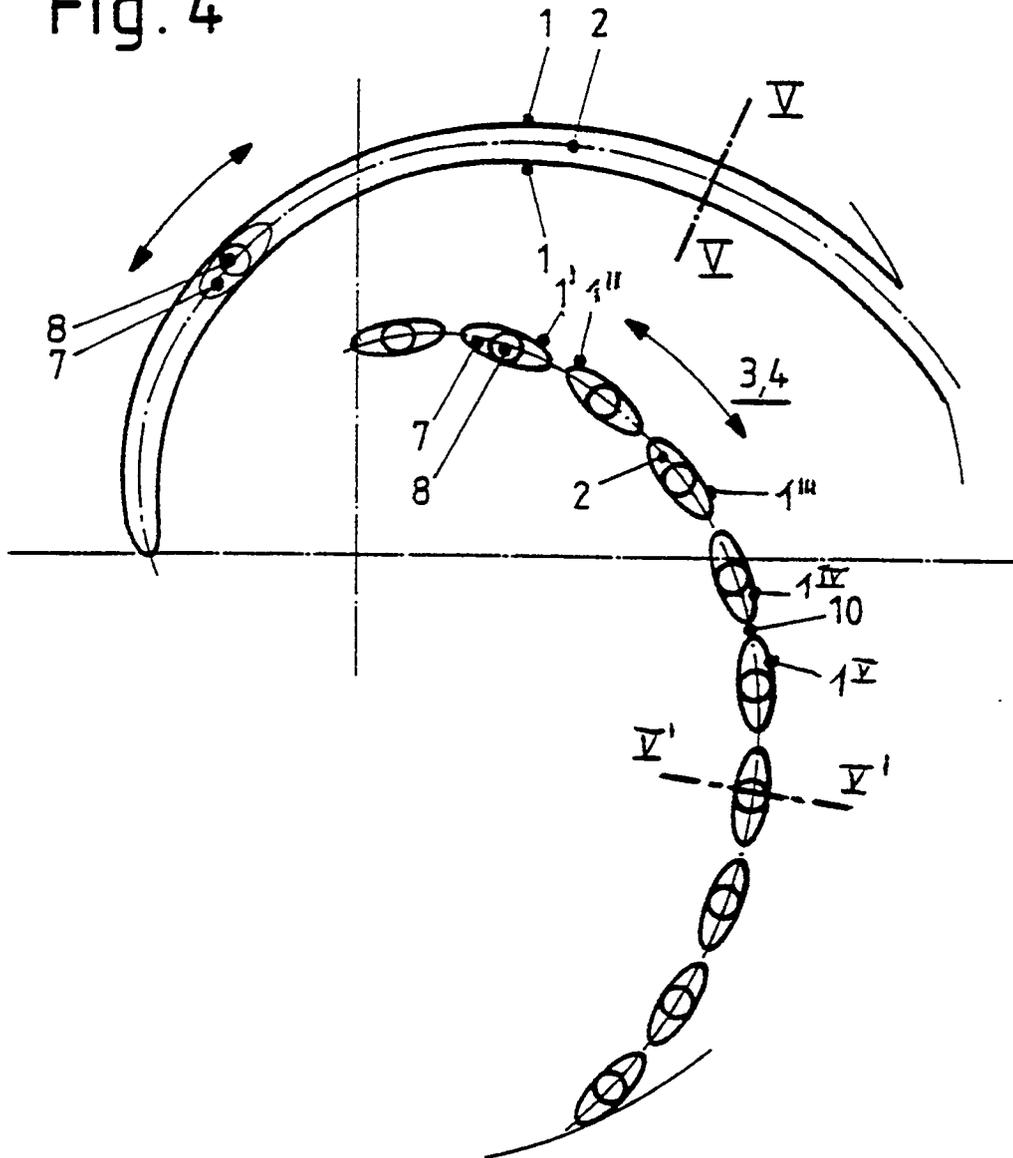
⑦④ Vertreter : Collin, Hans, Dipl.-Ing. Dr. et al
Patentanwälte Dipl.-Ing. Dr. Hans Collin
Dipl.-Ing. Erwin Buresch Dipl.-Ing. Armin Häupl
Mariahilferstrasse 50
A-1070 Wien (AT)

⑤④ Verfahren zum Herstellen eines Kreiselpumpenlaufrades und nach diesem Verfahren hergestelltes Kreiselpumpenlaufrad.

⑤⑦ Ein Verfahren zum Herstellen eines Kreiselpumpenlaufrades, vorzugsweise eines radialen oder radial schräggestellten Kreiselpumpenlaufrades, in Blechbauweise ist dadurch gekennzeichnet, daß die Laufradschaufeln (1) durch Sicken mit einem im wesentlichen punkt- oder schneidenförmigen Tiefziehwerkzeug (7) entlang insbesondere stetiger Kurvenbahnen (2) in der druckseitigen und/oder saugseitigen Radseitenwand (3,4) erzeugt werden.

EP 0 456 632 A1

Fig. 4



Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zum Herstellen eines Kreiselpumpenlaufrades, vorzugsweise eines radialen oder radial schräggestellten Kreiselpumpenlaufrades, in Blechbauweise.

Bisher wurden solche Laufräder aus mehreren Einzelteilen zusammengebaut. Ziel der Erfindung ist es, die Zahl der Einzelstücke, aus denen ein solches Laufrad aufgebaut ist, zu verringern und das Herstellungsverfahren wesentlich zu vereinfachen bzw. zu verbilligen. Dies wird erfindungsgemäß dadurch erreicht, daß die Laufradschaufeln durch Sicken mit einem im wesentlichen punkt- oder schneidenförmigen Tiefziehwerkzeug entlang insbesondere stetiger Kurvenbahnen in der druckseitigen und/oder saugseitigen Radseitenwand erzeugt werden.

Mit dem erfindungsgemäßen Verfahren können beliebig gekrümmte, insbesondere stetige Kurvenbahnen bzw. Laufradschaufeln erzeugt werden; dieses Verfahren ist somit vor allem für geringe Stückzahlen bzw. für Sonderanfertigungen sehr gut geeignet. Die Werkzeugkosten bei diesem Verfahren sind sehr gering, da mit wenigen einfachen, im wesentlichen punkt- oder schneidenförmigen Tiefziehwerkzeugen alle benötigten Laufräder bzw. Laufradschaufelformen erzeugt werden können, wogegen bei den bisherigen, formgepreßten Laufrädern (vgl. z.B. die US-PSen 3 340 813 und 3 059 582) jeweils eigene, sehr teure Preßstempel für jede Laufradform angefertigt werden müssen. Auch die für den Herstellungs- bzw. Bearbeitungsvorgang erforderlichen Drücke sind beim erfindungsgemäßen Verfahren um Größenordnungen geringer.

Das gemäß dem erfindungsgemäßen Verfahren hergestellte Laufrad wird im wesentlichen aus zwei Laufradseitenwänden zusammengebaut und auf einer Pumpenwelle befestigt. Trotz der geringeren Wandstärke und somit geringeren Gewichtes hat die gesickte Radseitenwand durch diesen Bearbeitungsvorgang eine höhere Festigkeit als bekannte Radseitenwände.

Eine weitere Verbesserung und insbesondere Rationalisierung des erfindungsgemäßen Verfahrens wird gemäß einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung dadurch erreicht, daß entweder bei feststehender Blechrunde das Tiefziehwerkzeug oder bei feststehendem Tiefziehwerkzeug die Blechrunde entlang der Kurvenbahnen geführt wird und daß vorzugsweise das Tiefziehwerkzeug gleichzeitig auch als Verbindungswerkzeug für die beiden Laufradseitenwände verwendet wird, wobei an das Tiefziehwerkzeug bei Erreichen der Sickentiefe eine elektrische Spannung angelegt und damit eine Punktschweißung erzielt wird.

Gegenstand der Erfindung ist auch ein nach dem erfindungsgemäßen Verfahren hergestelltes Kreiselpumpenlaufrad in radialer oder radial schräggestellter Blechbauweise, das dadurch gekennzeichnet ist, daß die durch einzelne Sicken entlang insbesondere

stetiger Kurvenbahnen hergestellten Laufradschaufeln entsprechend der Anzahl bzw. dem Abstand der Einzelsicken eine mehr oder weniger deutlich sichtbare Welligkeit im Verlauf der stetigen Kurvenbahnen aufweisen und daß durch die Wahl der Abstände der Einzelsicken, insbesondere bei dazwischenliegend verbleibenden Freiräumen, die hydraulische Charakteristik des Laufrades zusätzlich zum Einfluß durch die Kurvenbahn veränderbar ist. Dies ermöglicht es, eine gewollte Störung der Strömung an der Laufradschaufel herbeizuführen, wie es manchmal bei Pumpenförderungen erwünscht ist, um die Fördermenge zu begrenzen oder eine definierte maximale Leistungsaufnahme einzuhalten.

Die Erfindung wird nun an Hand von in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispielen näher erläutert. Es zeigen: Fig. 1 einen radialen Schnitt durch ein Laufrad, Fig. 2 einen Teilschnitt längs der Linie II-II in Fig. 1, Fig. 3 eine Draufsicht in axialer Richtung auf einen Teil des Laufrades, Fig. 4 schematisch die Herstellung von verschiedenen Laufradschaufeln in axialer Ansicht ähnlich der Fig. 3 und Fig. 5 eine Schnittansicht längs der Linie V-V bzw. der Linie V'-V' in Fig. 4.

In Fig. 1 ist mit dem Bezugszeichen 1 eine Laufradschaufel bezeichnet, die in üblicher Weise zwischen der druckseitigen Radseiten- bzw. -stirnwand 3 und der saugseitigen Radseiten- bzw. -stirnwand 4 angeordnet ist. Das Laufrad ist in ebenfalls üblicher Weise mittels der Nabe 5 auf einer nicht dargestellten Pumpenwelle befestigt und auch die Dichtleistenbefestigung 6,5 ist gemäß dem Stand der Technik ausgebildet.

Wie aus Fig. 2 ersichtlich ist, sind die Laufradschaufeln 1 durch Sicken bzw. Tiefziehen der druckseitigen Radseitenwand 3 ausgebildet und demgemäß mit dieser Wand 3 einstückig. Die saugseitige Radseitenwand 4 ist in diesem Ausführungsbeispiel etwas dicker ausgebildet. Selbstverständlich können die Laufradschaufeln 1 auch durch Sicken der Wand 4 oder aber durch Sicken beider Wände 3 und 4 gebildet werden.

Fig. 3 zeigt eine durch Sicken gebildete Laufradschaufel 1 in axialer Ansicht, wobei die saugseitige Radseitenwand 4 abgenommen ist. Diese Laufradschaufel 1 ist durch Sicken mit einem im wesentlichen punkt- oder schneidenförmigen Tiefziehwerkzeug entlang der stetigen Kurvenbahn 2 erzeugt worden.

Dieser Vorgang bzw. das erfindungsgemäße Verfahren zur Herstellung eines solchen Kreiselpumpenlaufrades wird an Hand der Fig. 4 und 5 besser verständlich. In Fig. 4, die eine zur Fig. 3 analoge Ansicht zeigt, ist dargestellt, wie das auf einem Stempel 8 sitzende Tiefziehwerkzeug, das sogenannte Schiffchen 7 längs des Doppelpfeils und längs der stetigen Kurvenbahn 2 über die Radseitenwand 3 und/oder 4 bewegt wird (wobei die Blechrunde 3,4 feststeht), um die Laufradschaufel 1 aus dieser Sei-

tenwand 3 und/oder 4 auszuprägen. Wie aus Fig. 5 ersichtlich ist, wird das Schiffchen 7 bei seiner Auf- und Abbewegung (siehe den Doppelpfeil in Fig. 5) zwischen zwei Seitenstützen 9 geführt bzw. werden diese mit dem Schiffchen 7 mitbewegt. Es können aber auch das Schiffchen 7 und die beiden Seitenstützen 9 ortsfest bzw. feststehend angeordnet und die Blechrunde 3,4 entlang der Kurvenbahn 2 bewegt bzw. geführt werden.

In Fig. 4 ist außer der mit gleichmäßiger Breite ausgeführten Laufradschaufel 1 als Beispiel auch eine andere Laufradschaufel mit wechselnder Breite dargestellt, die aus den Einzelsicken 1', 1'', 1''', 1^{IV}, 1^V usw. gebildet ist. Zwischen diesen Einzelsicken können mehr oder weniger große Freiräume 10 vorgesehen sein.

Während somit die Laufradschaufel 1 mit gleichmäßiger Breite dadurch erzeugt wird, daß die einzelnen Sicken im Zuge des Herstellungsvorganges so eng aneinander gesetzt werden, daß praktisch eine gleichmäßig breite Rinne entsteht, wird beim anderen Beispiel einer Laufradschaufel bewußt ein Abstand zwischen den Einzelsicken 1', 1'', ... gelassen, um ein gewolltes bzw. gesteuertes Abreißen der Strömung an der Laufradschaufel herbeizuführen, wie es für manche Anwendungsfälle von Vorteil sein kann.

Die Steuerung längs der Kurvenbahn 2 erfolgt am besten durch eine numerisch gesteuerte (NC-Steuerung) Vorrichtung, kann aber auch computer- (PC-Steuerung), schablonen- oder handgesteuert erfolgen. Man könnte diesen Vorgang auch als "Kurvensicken" bezeichnen.

Mit einigen wenigen schiffchen 7 (ca. 5 bis 10 Stück) können auf diese Weise die unterschiedlichsten Konturen (Kanalkonturen) der Laufradschaufeln 1 erzeugt werden.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Herstellen eines Kreiselpumpenlaufrades, vorzugsweise eines radialen oder radial schräggestellten Kreiselpumpenlaufrades, in Blechbauweise, dadurch gekennzeichnet, daß die Laufradschaufeln durch Sicken mit einem im wesentlichen punktoder schneidenförmigen Tiefziehwerkzeug entlang insbesondere stetiger Kurvenbahnen in der druckseitigen und/oder saugseitigen Radseitenwand erzeugt werden.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß entweder bei feststehender Blechrunde das Tiefziehwerkzeug oder bei feststehendem Tiefziehwerkzeug die Blechrunde entlang der Kurvenbahnen geführt wird und daß vorzugsweise das Tiefziehwerkzeug gleichzeitig auch als Verbindungswerkzeug für die beiden Laufradseitenwände verwendet wird, wobei an

das Tiefziehwerkzeug bei Erreichen der Sicken-tiefe eine elektrische Spannung angelegt und damit eine Punktschweißung erzielt wird.

3. Kreiselpumpenlaufrad in radialer oder radial schräggestellter Blechbauweise hergestellt nach dem Verfahren gemäß Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die durch einzelne Sicken (1', 1'', 1''', 1^{IV}, 1^V,...) entlang insbesondere stetiger Kurvenbahnen (2) hergestellten Laufradschaufeln (1) entsprechend der Anzahl bzw. dem Abstand der Einzelsicken (1', 1'', 1''', 1^{IV}, 1^V,...) eine mehr oder weniger deutlich sichtbare Welligkeit im Verlauf der stetigen Kurvenbahnen (2) aufweisen und daß durch die Wahl der Abstände der Einzelsicken (1', 1'', 1''', 1^{IV}, 1^V,...), insbesondere bei dazwischenliegend verbleibenden Freiräumen (10), die hydraulische Charakteristik des Laufrades zusätzlich zum Einfluß durch die Kurvenbahn (2) veränderbar ist.

Fig. 1

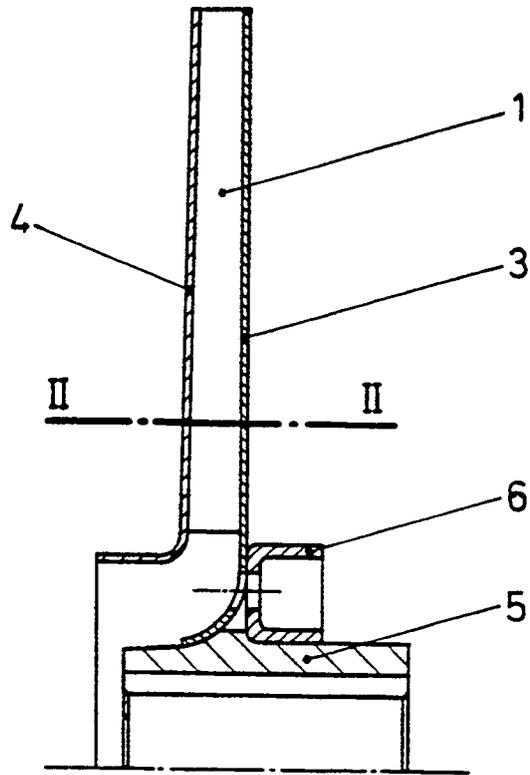


Fig. 2

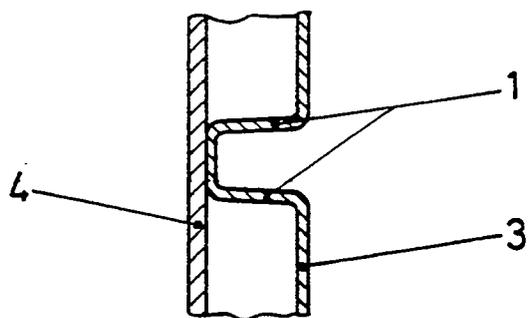


Fig. 3

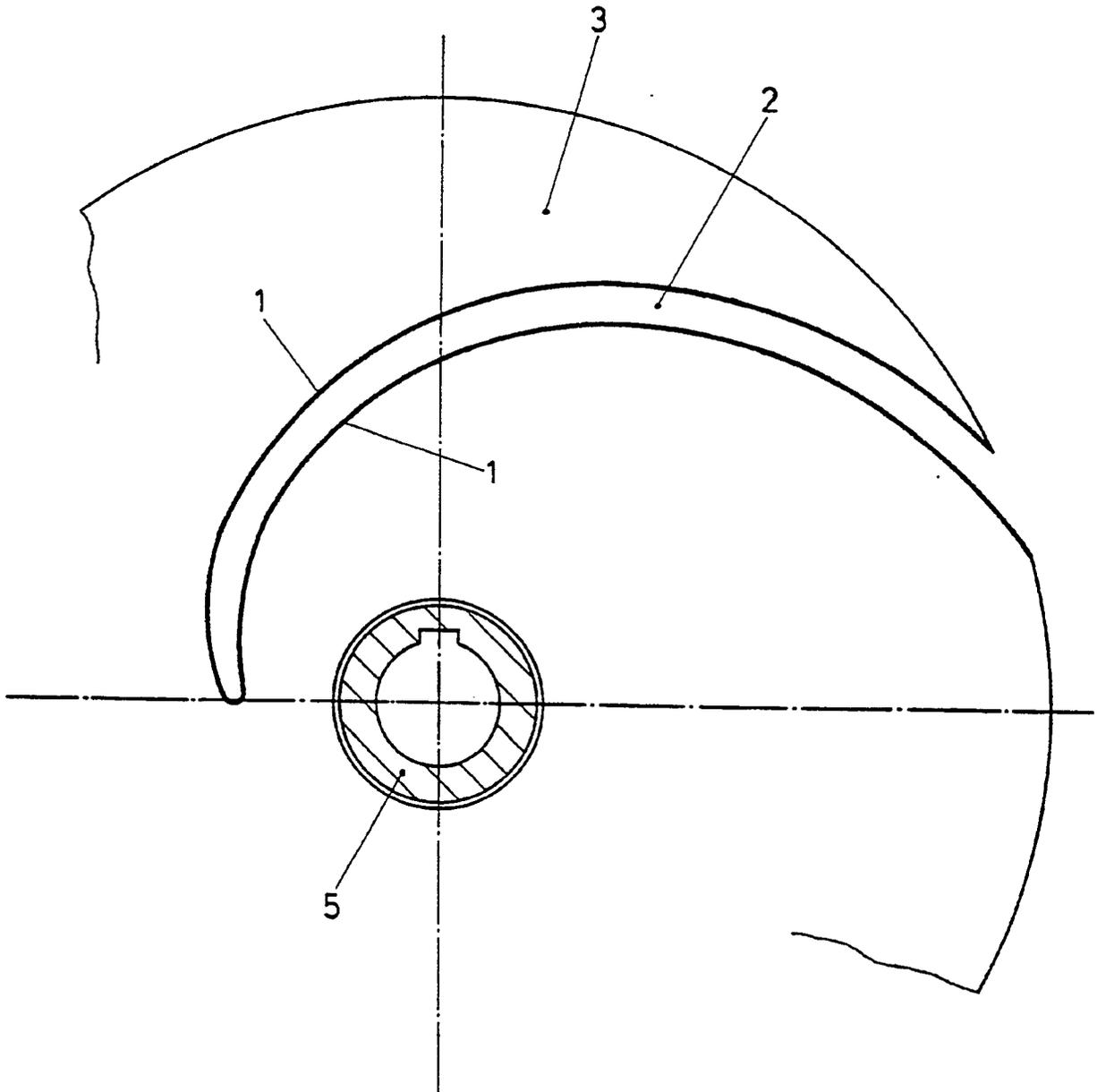


Fig. 4

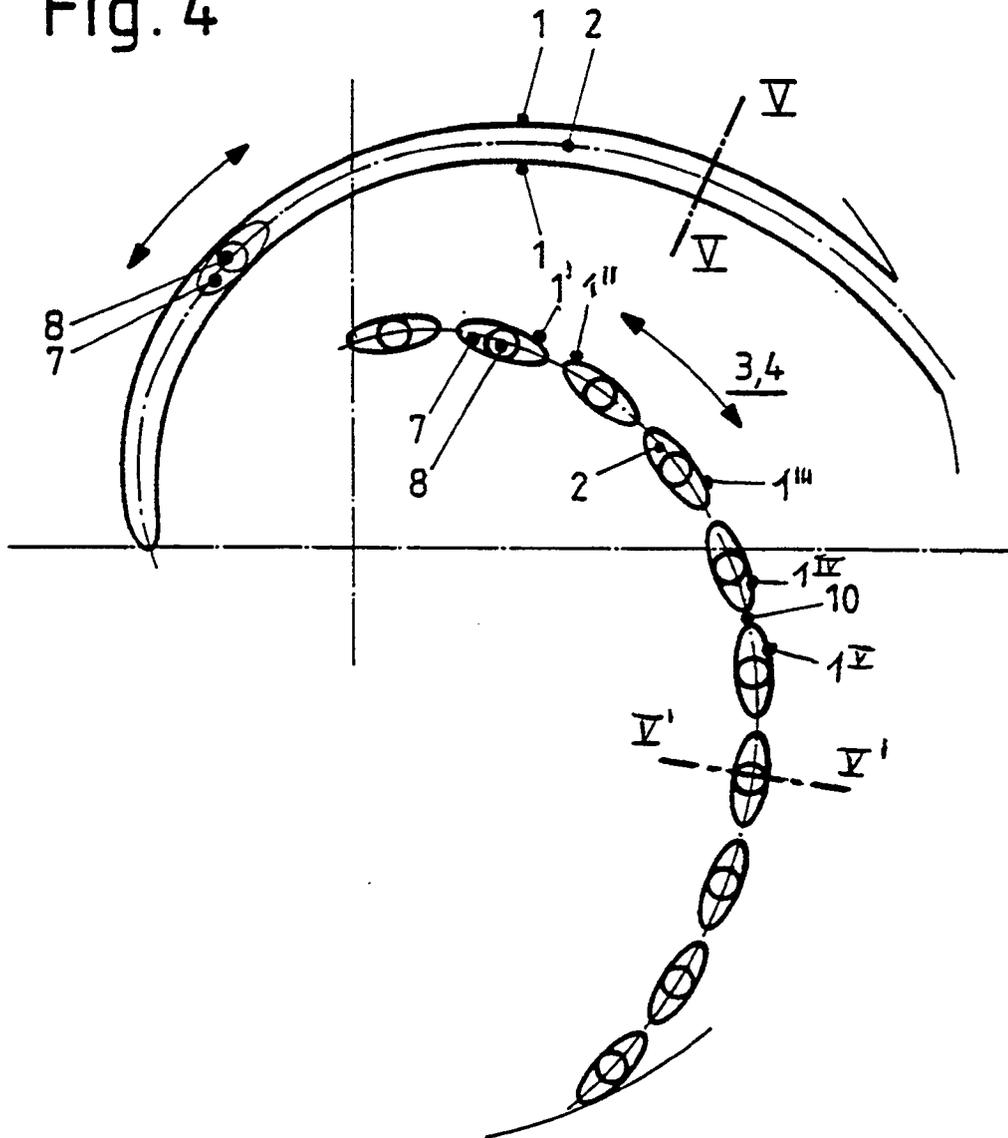
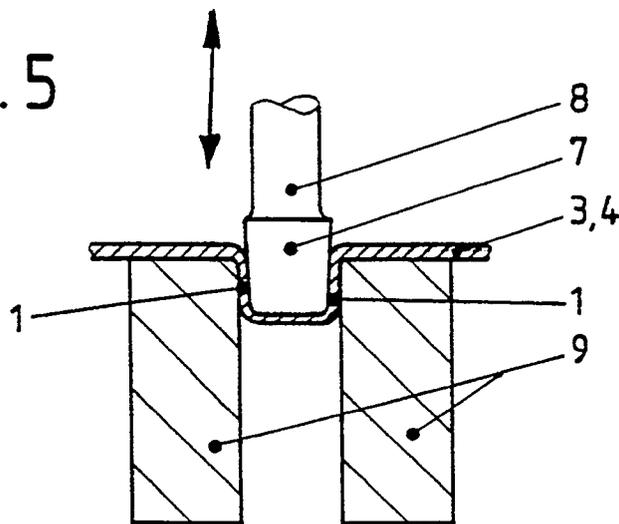


Fig. 5





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			EP 91890094.5
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.)
A	<u>DE - C - 800 238</u> (M.A.N.) * Gesamt *	1-3	F 04 D 29/22 B 21 K 1/36
A	<u>GB - A - 789 674</u> (PLESSEY) * Gesamt *	1,3	
A	<u>US - A - 4 617 818</u> (FUKUYORI) * Gesamt; insb. Fig. 5-9 *	1,2	
A	<u>US - A - 4 134 284</u> (NITSCHKE) * Gesamt; insb. Fig. 1-4 *	1,2	
A	<u>DD - A - 40 849</u> (SIEDEL) * Gesamt *	1,2	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.)
			B 21 D 17/00 B 21 D 22/00 B 21 D 28/00 B 21 D 53/00 B 21 K 1/00 B 23 K 11/00 F 04 D 1/00 F 04 D 17/00 F 04 D 29/00
Recherchenort WIEN		Abschlußdatum der Recherche 24-06-1991	Prüfer WERDECKER
<p>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN</p> <p>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze</p> <p>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</p>			

EPA Form 1503 03/82