

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

**EP 0 911 528 A1**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:

**28.04.1999 Patentblatt 1999/17**(51) Int Cl.<sup>6</sup>: **F04D 29/22**(21) Anmeldenummer: **98120083.5**(22) Anmeldetag: **23.10.1998**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU  
MC NL PT SE**

Benannte Erstreckungsstaaten:

**AL LT LV MK RO SI**(30) Priorität: **23.10.1997 DE 19746850**(71) Anmelder: **WILO GmbH  
D-44263 Dortmund (DE)**

(72) Erfinder:

- **Kaul, Günter  
58456 Witten (DE)**
- **Emden, Heinz  
42369 Wuppertal (DE)**

(74) Vertreter:

**COHAUSZ HANNIG DAWIDOWICZ & PARTNER  
Patentanwälte  
Schumannstrasse 97-99  
40237 Düsseldorf (DE)**

(54) **Lauftrad aus Blech**

(57) Die Erfindung betrifft ein Lauftrad für eine Kreiselpumpe, das aus mehreren Teilen besteht, wobei an einer die Achse des Pumpenmotors aufnehmenden Nabe (1) eine hintere Grundplatte (2) befestigt ist, auf der mehrere das Medium fördernde Schaufeln (4) angeordnet sind, die einen vorderen Ansaugstutzen (3) bzw. eine vordere Abdeckplatte mit einer Ansaugöffnung tragen, wobei zumindest die Grundplatte (2) und die Schaufeln (4) aus Blech, insbesondere aus Edelstahlblech geformt sind, und jede Schaufel (4) eine in sich gebogene Fläche bildet, an die unter einem Winkel mindestens zwei lappenförmige Flächenabschnitte/Laschen (11,12) angeformt sind, die in Einprägungen (5,6) und/oder Schlitten der Grundplatte (2) und des Ansaugstutzens (3) bzw. der Abdeckplatte einliegen.

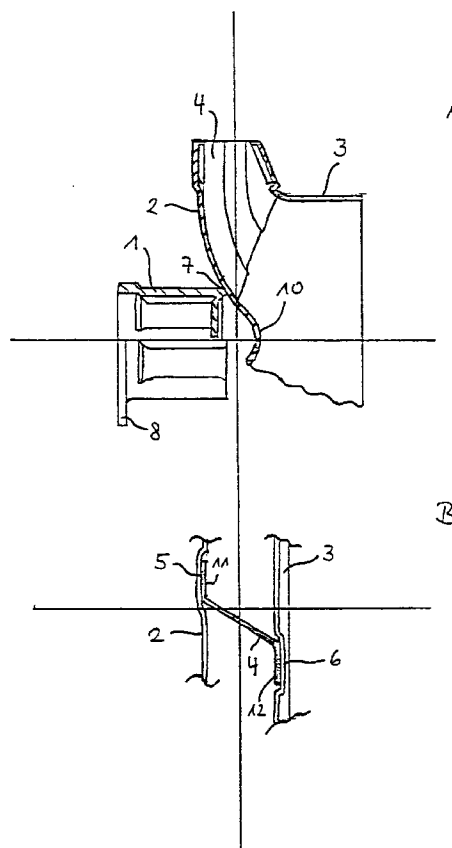


Fig. 1

EP 0 911 528 A1

## Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Laufrad für eine Kreiselpumpe, das aus mehreren Teilen besteht, wobei an einer die Achse des Pumpenmotors aufnehmenden Nabe eine hintere Grundplatte befestigt ist, auf der mehrere das Medium fördernde Schaufeln angeordnet sind, die einen vorderen Ansaugstutzen bzw. eine vordere Abdeckplatte mit einer Ansaugöffnung tragen. Die Erfindung betrifft weiterhin ein Verfahren zur Herstellung solcher mehrteiliger Laufräder.

[0002] Derartige Laufräder für Kreiselpumpen werden üblicherweise aus Kunststoff gespritzt, da es sich bei dieser Methode um ein sehr einfaches Verfahren handelt, mit dem vielfältige Laufradkonstruktionen realisiert werden können. Diese Laufräder aus Kunststoff zeigen jedoch insbesondere dann, wenn Sie zur Förderung heißer Medien mit Temperaturen um 100 Grad Celsius oder mehr eingesetzt werden auf Dauer einen wesentlich erhöhten Verschleiß sowie eine mangelhafte Formbeständigkeit.

[0003] Für Hochtemperaturanwendungen weicht man daher immer häufiger auf metallische Laufräder aus, die aus konstruktionsbedingten Gründen auch aus mehreren Blechteilen hergestellt werden können, die anschließend miteinander verschweißt werden.

[0004] Insbesondere werden hierbei in aufwendiger Weise die Schaufelflächen jeweils einzeln aus Blech geformt und einzeln über ihre volle Länge mit den tragenden Elementen des Laufrades verschweißt. Hierbei kommt es vor, daß sich das Laufrad aufgrund des großen Wärmeflusses, der beim Schweißen zwischen den einzelnen Teilen auftritt, sehr stark deformiert, wodurch die Rundlaufeigenschaften beeinträchtigt werden. Daher ist es häufig nötig, ein so hergestelltes Laufrad nachträglich zu richten.

[0005] Ebenfalls macht es sich oftmals störend in Form von Strömungsgeräuschen und auch Leistungsverlusten bemerkbar, wenn an unsauber ausgeführten Schweißnähten starke Verwirbelungen des Fördermediums auftreten.

[0006] Ein mit vielen Schweißnähten versehenes metallisches Laufrad ist darüber hinaus besonders an den Schweißverbindungen einer übermäßigen Korrosion ausgesetzt, die insbesondere noch dann erhöht wird, wenn korrosive Medien, wie Chemikalien gefördert werden sollen. In einem solchen Fall zeigen derart verschweißte Laufräder aus normalem Blech eine deutlich herabgesetzte Lebensdauer.

[0007] Ein Laufrad dieser Bauart ist z.B. aus der FR 0 153 221 bekannt. Dieses Laufrad besteht in einer Ausführung aus einer metallischen Grundplatte, an die mehrere Schaufelflächen angeschweißt sind. Jede der Schaufelflächen trägt an der zum Ansaugstutzen gerichteten Oberseite mehrere Vorsprünge, die über eine Klemmwirkung mit entsprechenden Ausnehmungen auf der Unterseite des Ansaugstutzens verbunden sind.

[0008] Aufgabe der Erfindung ist es, ein Laufrad der

eingangs genannten Art und ein Herstellungsverfahren für derartige Laufräder so zu verbessern, daß das Laufrad temperatur- und korrosionsbeständig ist und aufgrund seiner Konstruktionsmerkmale einfach, kostengünstig und formwahrend herstellbar ist. Weiterhin sollen die übrigen oben genannten Nachteile überwunden werden.

[0009] Die Lösung der Aufgabe liegt darin, ein Laufrad der eingangs genannten Art zu schaffen, bei dem zumindest die Grundplatte und die Schaufeln aus Blech, insbesondere aus Edelstahlblech geformt sind, und jede Schaufel eine in sich, d.h. räumlich gebogene Fläche bildet, an die unter einem Winkel mindestens zwei lappenförmige Flächenabschnitte (Laschen) angeformt sind, die in Einprägungen und/oder Schlitzten der Grundplatte und des Ansaugstutzens bzw. der Abdeckplatte einliegen. Die Aufgabe wird weiterhin dadurch gelöst, daß die einzelnen Teile aus Blech, insbesondere aus Edelstahlblech hergestellt werden, die durch Widerstandsverschweißung, insbesondere durch Kurzzeit-Widerstandsverschweißung miteinander verbunden werden.

[0010] Hierbei können in besonders einfacher Weise mehrere untereinander verbundene Schaufeln in einem Arbeitsschritt mit der Grundplatte und/oder dem Ansaugstutzen/der Abdeckplatte verschweißt oder auf andere Art und Weise verbunden werden.

[0011] Neben dem Einsatz von Blech, daß die Temperaturbeständigkeit des Laufrades sichert, ergibt sich bei Verwendung von Edelstahlblech der zusätzliche Vorteil, daß die Korrosionsbeständigkeit wesentlich verbessert wird.

[0012] Die an die Schaufel flächen angeformten lappenförmigen Flächenabschnitte dienen als Verbindungselement, um die Schaufeln sowohl an der Grundplatte als auch an dem Ansaugstutzen bzw. der Abdeckplatte punktuell zu befestigen. Nur durch diese Lappen/Laschen besteht eine Verbindung zwischen Grundplatte und dem Ansaugstutzen bzw. der Abdeckplatte. Die Lappen/Laschen sind somit das einzige Element, an dem die punktuelle Verschweißung stattfindet. Hierdurch ergibt sich der Vorteil, daß nur wenige Bereiche des Laufrades einem Wärmefluß durch Schweißung ausgesetzt werden, wodurch während des Schweißvorgangs die Formstabilität des Laufrades gewährleistet bleibt.

[0013] Zur Montage ist es vorteilhaft, wenn jede Lasche/jeder Flächenabschnitt aus der Ebene der Schaufel fläche abgebogen ist. Hierbei kann jede Lasche im wesentlichen parallel zu einer Einprägung in der Grundplatte und/oder dem Absaugstutzen/der Abdeckplatte liegen.

[0014] Die Einprägungen sind vorgesehen, um zu verhindern, daß durch die auf der Grundplatte und dem Ansaugstutzen bzw. der Abdeckplatte aufliegenden Lappen der Schaufel Verwirbelungen des Fördermediums hervorgerufen werden. Ebenso ist es möglich, daß die Lappen der Schaufeln zusätzlich oder

ausschließlich in Schlitten befestigt sind.

**[0015]** Als weiteres erfindungswesentliches Merkmal bildet jede Schaufelfläche eine in sich gebogene Fläche, d.h. daß eine Schaufelfläche nicht nur in einer Dimension, also um die Drehachse der Nabe, sondern auch noch senkrecht hierzu und somit um ihre Normale in einer weiteren Dimension gebogen ist.

**[0016]** Die zur Aufnahme der Antriebsachse vorgesehene Nabe des Laufrades wird vorzugsweise derart ausgebildet, daß sie die Form eines Topfes mit einer stirnseitigen Bodenfläche aufweist, dessen Wand in mindestens drei Abschnitten eingezogen ist. Hierbei wird es als sehr hilfreich empfunden, daß die Topfform der Nabe durch einfache Umformtechniken, wie z.B. Tiefziehen hergestellt werden kann. Die dreiteilige Paßform an die Achse bewirkt dabei einen einfacheren Montagevorgang, wobei die Sitzunterbrechungen einen besseren Anlagenausgleich zwischen Achse und Nabe ermöglichen.

**[0017]** Weiterhin ist es aus schweißtechnischer Sicht empfehlenswert, daß bei der Nabe des Laufrades an der stirnseitigen Bodenfläche ein ringförmiger Vorsprung einstückig angeformt ist. Hierdurch ergibt sich an der Übergangsstelle zwischen Nabe und Grundplatte eine kreislinienförmige Schweißverbindung, so daß auch an dieser Stelle nur ein geringer Wärme fluß zur Schweißung erforderlich ist, wodurch ein Verziehen des Werkstücks beim Schweißen verhindert wird.

**[0018]** In einer anderen bevorzugten Ausführung der Nabe ist es vorgesehen, daß an der der Bodenfläche abgewandten Seite ein Flansch angeformt ist, der bei der Achseinpresseung als Montageabstützung dient, so daß eine Krafteinwirkung auf den Radkörper vermieden wird.

**[0019]** Die an der Nabe zu befestigende Grundplatte, die die Aufbaugrundlage für alle Teile des Laufrades bildet, weist eine mittige Ausbauchung auf, die auch als Anlage- und Abdichtfläche für die Schaufelflächen dient. Eine derartige Konstruktion ist besonders einfach durch Tiefziehtechniken herstellbar.

**[0020]** Da die zur Befestigung der Schaufelflächen vorgesehenen Lappen/Laschen der einzelnen Schaufelflächen in Einprägungen einliegen sollten, um, wie oben erwähnt, Verwirbelungen des Fördermediums zu verhindern, ist es sinnvoll, daß die Grundplatte diese Einprägungen und/oder Schlitten in einem äußeren Bereich, d.h. vorzugsweise am Rand der Platte, aufweist, da diese Randbereiche in der Fertigung durch die Schweißwerkzeuge gut zu erreichen sind. Die Anzahl der Einprägungen ist dabei auf die Anzahl der Schaufeln abgestimmt.

**[0021]** Typischerweise sind 8 Schaufeln vorgesehen. Es sind aber auch deutlich weniger oder mehr Schaufeln möglich.

**[0022]** Die Saugseite des Laufrades kann durch eine einfache Abdeckplatte mit einer mittigen Bohrung oder aber z.B. auch durch einen Ansaugstutzen ausgebildet sein. Hierbei hat der Ansaugstutzen aus konstruktions-

bedingter Sicht vorzugsweise die Form eines Zylinders, an dessen Ende ein ringförmiger Flansch angeformt ist, der zur Aufnahme der Lappen/Laschen der einzelnen Schaufelflächen dient. Dementsprechend ist es auch hier von Vorteil, daß der ringförmige Flansch des Stutzens eine der Schaufelanzahl entsprechende Zahl von Einprägungen und/oder Schlitten aufweist, wobei diese zusätzlich mittige Erhebungen aufweisen, die üblicherweise als Schweißwarzen bezeichnet werden.

**[0023]** Diese Erhebungen bewirken, daß die zu verschweißenden Lappen der Schaufelflächen am Flansch nur punktuell anliegen. Hierdurch wird eine deutliche Reduktion des Schweißstromes ermöglicht, was einen sich vorteilhaft auswirkenden geringeren Wärme fluß mit sich bringt. In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung ist der Flansch des Ansaugstutzens gegenüber der äußeren Mantelfläche unter einem stumpfen Winkel angeordnet.

**[0024]** In einer Ausgestaltung des Laufrades ist es möglich, daß die Schaufeln nicht jede für sich mit der Grundplatte und dem Ansaugstutzen verbunden ist, sondern daß sie einstückig mit der Grundplatte, einer zusätzlichen Platte, einer vorderen Abdeckplatte und/oder mit dem Ansaugstutzen verbunden ist. Bei der am leichtesten zu fertigenden Alternative ist es denkbar, daß alle Schaufeln aus einer Blechfläche geformt sind, wobei die Blechfläche als solche mit der Grundplatte verbunden ist.

**[0025]** Hier können Einzelverschweißungen der Schaufelflächen unterbleiben.

**[0026]** Die Herstellung des erfindungsgemäßen Laufrades beruht, wie bereits oben erwähnt, auf einem Verfahren, bei dem die einzelnen Teile aus Blech, insbesondere aus Edelstahlblech hergestellt werden, wobei diese Teile durch Widerstandsverschweißung, in bevorzugter Weise durch Kurzzeit-Widerstandsverschweißung miteinander verbunden werden.

**[0027]** Durch die Anwendung dieser Schweißtechnik kann vermieden werden, daß ganze Schweißnähte zur Verbindung der einzelnen Teile gezogen werden müssen, wodurch automatisch ein hoher Wärme fluß erzeugt würde. Vielmehr werden bei dieser Technik die zu verbindenden Teile nur punktuell miteinander verschweißt. Der Wärme fluß kann nochmals dadurch verringert werden, wenn in bevorzugter Weise die Kurzzeit-Widerstandsverschweißung angewendet wird.

**[0028]** Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren wird das Grundmaterial für jedes einzelne Teil aus ebenem Blech geschnitten und/oder gestanzt und durch Umformung in die endgültige Form gebracht. Neben der standardmäßigen Stanztechnik ist es z.B. auch möglich zum Schneiden der Bleche Laserschneidmaschinen zu verwenden.

**[0029]** Die Umformparameter sind grundsätzlich so zu wählen, daß die durch die Formgebung entstehenden Spannungen so gering wie möglich sind, um Materialschäden vorzubeugen. Ebenfalls ist darauf zu achten, daß nach dem Schneiden/Stanzen keine gratbil-

denden Kanten nach außen stehen, um auch ein Verletzungsrisiko der Personen zu vermeiden, die am Herstellungsverfahren beteiligt sind.

**[0030]** Nach der Formgebung und vor dem Verschweißen der Teile werden die Nabe, die Grundplatte und der Ansaugstutzen bzw. die Abdeckplatte durch Schneiden und/oder Stanzen von dem umgebenden restlichen Blech getrennt. Hingegen bleiben die einzelnen Schaufeln bis nach der Verschweißung durch das umgebende Blech untereinander verbunden.

**[0031]** Somit können durch einen Arbeitsschritt die untereinander verbundenen Schaufeln mit der Grundplatte und/oder dem Ansaugstutzen verschweißt werden. Erst nach der Verschweißung werden die Schaufeln von dem sie verbindenden Blechstück, z.B. einem Ring getrennt.

**[0032]** Die Formgebung der Nabe erfolgt in bevorzugten Verfahrensschritten dadurch, daß zunächst eine Topfform aus dem ebenen Blech gebildet wird. Dies kann z.B. durch einen oder mehrere Tiefzieh-Arbeitsschritte erfolgen. In einem weiteren Arbeitsschritt, bei dem es sich um ein Fließpreßverfahren handeln kann, wird der ringförmige Vorsprung am Boden der Nabe geformt. Hierbei ist besonders darauf zu achten, daß genügend Werkstoff vorhanden ist, um die Umformung durchzuführen. Anderenfalls könnte sich eine Gefügebeschädigung ergeben. In einem anderen Arbeitsschritt wird die Mantelwand zu einer wenigstens dreiteiligen Paßform für die Achse eingezogen, die im Anschluß daran zur Aufnahme der Achse kalibriert wird. Hierbei ist es erwähnenswert, daß die Arbeitsschritte auch in einer anderen Reihenfolge ausgeführt werden können.

**[0033]** Die Nabe wird, wie bereits erwähnt, nach den Umformmaßnahmen von dem übrigen umgebenden Blech getrennt. Hierbei kann die Trennung so erfolgen, daß an der Nabe ein Flansch stehen bleibt, der als Montageabstützung bei der Einpressung der Achse dient.

**[0034]** Die Grundplatte wird bevorzugt dadurch hergestellt, daß zunächst in eine runde Grundform des ebenen Bleches eine mittige Ausbauchung geformt wird. Diese Ausbauchung kann in einfacher Weise z.B. durch ein- oder mehrfaches Tiefziehen realisiert werden. In einem anderen Schritt wird in einem ringförmigen Bereich, der den äußeren Rand der Grundplatte bildet, eine der Schaufelanzahl entsprechende Anzahl von Einprägungen und/oder Schlitzten eingebracht, die zur Aufnahme der Laschen der Schaufelflächen dienen.

**[0035]** Zur Herstellung der Schaufeln wird vorteilhafterweise so verfahren, daß das Blechmaterial für eine bestimmte Anzahl, insbesondere für alle Schaufelflächen des Laufrades zusammenhängend aus einer Blechfläche geschnitten oder gestanzt und anschließend zu den Schaufelflächen geformt wird. Dies hat den Vorteil, daß alle oder zumindest eine Vielzahl von Schaufelflächen gleichzeitig gestanzt und anschließend auch gleichzeitig weiter bearbeitet werden kann. Besonders praktikabel ist es, daß die Schaufelflächen während der Bearbeitung alle zusammenhängend z.B.

durch einen äußeren Blechring miteinander verbunden sind. Die Schaufelflächen werden dann durch Verschweißung alle gleichzeitig oder nacheinander mit der Grundplatte verbunden und erst anschließend voneinander getrennt. Dieses Vorgehen hat den Vorteil, daß eine große Anzahl von Schaufeln, im Idealfall alle Schaufeln gleichzeitig auf der Grundplatte zur Befestigung ausgerichtet werden können.

**[0036]** In einigen bevorzugten Arbeitsschritten werden die Schaufelflächen so hergestellt, daß zunächst die Grundform der Flächen aus ebenem Blech ausgeschnitten, insbesondere ausgestanzt wird. In einem weiteren Schritt werden die Lappen, die zur Befestigung des Ansaugstutzens dienen, abgebogen. In einem anderen Schritt werden die Schaufelflächen in sich gebogen. Dies kann insbesondere durch Sicken erfolgen. Die Bereiche, die die Austrittsöffnungen des Laufrades bilden, werden in wiederum einem anderen Schritt freigeschnitten, insbesondere freigestanzt. Hiernach werden die Schaufelflächen an der Lasche, über die noch eine Verbindung der einzelnen Schaufelflächen untereinander besteht und die zur Befestigung an der Grundplatte dient, hochgestellt.

**[0037]** Die Formgebung des Ansaugstutzens erfolgt dadurch, daß zunächst in das ebene Blech eine topfförmige Vertiefung geformt wird, wobei an der dem Topfboden abgewandten Seite des zylindrischen Mantels, der sich durch die geformte Vertiefung ergibt, eine flanschförmige Fläche stehenbleibt. Die Formgebung erfolgt z.B. in einfacher Weise durch Tiefziehen. In einem weiteren Schritt wird der Topfboden bis auf einen Kragen ausgeschnitten oder ausgestanzt. Anschließend wird der Kragen durchgestellt und gleichzeitig oder in zeitlicher Reihenfolge die Flanschfläche in einem Winkel zum Mantel angestellt. In einem anderen Schritt wird in die Flanschfläche eine der Schaufelzahl entsprechende Anzahl von Einprägungen eingepreßt, deren Form entsprechend der Lappen der Schaufeln ausgebildet sind und in deren Mitte zusätzliche Erhebungen eingepreßt werden, über die die punktuelle Verschweißung vorgenommen wird.

**[0038]** Nach der Verschweißung der einzelnen Teile, die wie erwähnt in bevorzugter Weise durch Kurzzeit-Widerstandsverschweißung erfolgt, wird die Oberfläche des fertigen Laufrades, zusätzlich durch eine Lackierung geschützt. Bei dieser Lackierung kann es sich um eine kataphoretische Lackierung handeln. Wenn für die Herstellung des Laufrades Edelstahl verwendet wurde, ist eine derartige Lackierung nicht nötig.

**[0039]** Ein Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Laufrades und des Verfahrens zur Herstellung ist in den Zeichnungen dargestellt und wird im folgenden näher beschrieben. Die Zeichnungen weisen untereinander verschiedene Maßstäbe auf.

**[0040]** Es zeigen:

Fig. 1A einen Schnitt durch ein erfindungsgemäßes Laufrad,

- Fig. 1B eine Aufsicht im Detail auf die Austrittsöffnungen des Laufrades,
- Fig. 2 Schnittansichten der Nabe eines erfindungsgemäßen Laufrades,
- Fig. 3 Schnittansichten des Ansaugstutzens eines erfindungsgemäßen Laufrades,
- Fig. 4 einen Schnitt durch die Grundplatte eines erfindungsgemäßen Laufrades
- Fig. 5 eine skizzierte Aufteilung eines ebenen Bleches für die Anordnung der Schaufelflächen mit verschiedenen Aufteilungsmöglichkeiten
- Fig. 6 mehrere symbolisierte Verfahrensschritte zur Herstellung der Nabe eines erfindungsgemäßen Laufrades
- Fig. 7 mehrere symbolisierte Verfahrensschritte zur Herstellung der Grundplatte eines erfindungsgemäßen Laufrades
- Fig. 8 mehrere symbolisierte Verfahrensschritte zur Herstellung des Ansaugstutzens eines erfindungsgemäßen Laufrades
- Fig. 9 mehrere symbolisierte Verfahrensschritte zur Herstellung der Schaufelflächen eines erfindungsgemäßen Laufrades
- Fig. 10 Darstellung der aus einem Blech zur Bildung der Schaufeln auszustanzenden Bereiche
- Fig. 11 eine alternative Blechaufteilung mit ange deuteten Schaufelflächen.

**[0041]** Die Abbildung 1A zeigt in einer Schnittansicht den prinzipiellen Aufbau eines erfindungsgemäßen Laufrades aus Blech. Die Nabe 1 ist an der Stelle des Vorsprunges 7 mit einer Grundplatte 2 verbunden, die eine mittige Ausbauchung 10 aufweist und als Anlagefläche für die Schaufelflächenränder dient.

**[0042]** Die Abbildung 1B, die eine genauere Ansicht der Austrittsöffnungen des Laufrades zeigt, verdeutlicht, daß die Schaufelflächen 4 mit einem lappenförmigen Flächenabschnitt 11 in einer Einprägung 5 der Grundplatte und mit dem anderen lappenförmigen Abschnitt 12 in einer Einprägung 6 des Ansaugstutzens 3 einliegen. Diese Abbildung zeigt weiterhin, daß die Laschen/Lappen 11 und 12 unter einem Winkel direkt an die Schaufelflächen 4 angeformt sind. Die Schaufelfläche 4 selbst erstreckt sich in dem Bereich zwischen Grundplatte 2 und dem Ansaugstutzen 3. Die Verbindung zwischen dem Ansaugstutzen 3 und der Grundplatte 2 erfolgt in diesem Beispiel ausschließlich über

die Laschen 11 und 12 der Schaufelflächen 4. Es ist hier nicht im Detail zu erkennen, daß die Schaufelfläche 4 in sich, d.h. räumlich gebogen ist, wobei die Biegung der Schaufelfläche zum einen um die Drehachse der Nabe 1 und zum anderen senkrecht hierzu erfolgt, was eine Verkippung der Stirnseite (4a) der Schaufelfläche (4) zur Drehachse bewirkt.

**[0043]** Die Abbildung 1A zeigt überdies noch eine alternative Ausgestaltung der Nabe, bei der an der Nabe ein Flansch 8 angeformt ist, um als Montageabstützung zu dienen.

**[0044]** Die Nabe 1 des erfindungsgemäßen Laufrades wird in der Abbildung 2 im Detail dargestellt. Der untere Teil der Abbildung 2 zeigt die Nabe 1 in einer seitlichen Schnittansicht. Die abgebildete Nabe hat die Form eines Topfes mit einer stirnseitigen Bodenfläche 13, an der ein ringförmiger Vorsprung 7 einstückig angeformt ist. Dieser Vorsprung bildet die Verbindungsstelle, an der die Grundplatte 2 mit der Nabe verschweißt ist. In dem dargestellten Kreis ist die alternative Ausführungsform der Nabe wiedergegeben, bei der der oben erwähnte Flansch 8 direkt an die der Bodenfläche 13 abgewandten Seite der Nabe 1 angeformt ist.

**[0045]** Eine Ansicht von unten ist im oberen Teil der Abbildung 2 dargestellt. Die Wand 14 der Nabe ist in drei Abschnitten 9 eingezogen, um einen guten Anlageausgleich für die einzupressende Achse des Antriebsmotors zu bilden. Im rechten Teil dieser Abbildung ist wiederum die alternative Form der Nabe mit dem Flansch 8 dargestellt.

**[0046]** Die Abbildung 3 zeigt den Ansaugstutzen 3 des erfindungsgemäßen Laufrades. Dieser hat im wesentlichen die Form eines Zylinders an dessen einem Ende ein ringförmiger Flansch 15 angeformt ist, der bezogen auf die äußere Mantelfläche unter einem stumpfen Winkel angeordnet ist.

**[0047]** Weiterhin hat dieser Flansch 15 eine der Schaufelanzahl entsprechende Anzahl von Einprägungen 6, die aus Gründen der Übersichtlichkeit hier nicht alle dargestellt sind. Jede dieser Einprägungen weist als Schweißhilfe eine mittige Erhebung 17 auf.

**[0048]** Die Grundplatte 2 des Laufrades ist in der Abbildung 4 dargestellt. Neben einer mittigen Ausbauchung 10 weist sie am äußeren Rand eine der Schaufelzahl entsprechende Anzahl von Einprägungen 5 auf, die zur Aufnahme der Laschen 11 der Schaufelflächen dienen. Diese Einprägungen können ebenso wie die Einprägungen 6 des Ansaugstutzens 3 mittige Erhebungen aufweisen. Diese Erhebungen sind in der Abbildung nicht dargestellt.

**[0049]** In der Abbildung 5 ist in einer Handskizze die Aufteilung eines ebenen Bleches in mehrere Schaufelflächen dargestellt. Hierbei zeigt die obere Hälfte der Abbildung 5 die Aufteilung eines kreisrunden Bleches in 4 gleichgroße Sektoren über einen Winkel von jeweils  $\alpha=45$  Grad. Mit einer derartigen Aufteilung ist es möglich, gleichzeitig aus einem Blech 8 Schaufelflächen zu schneiden oder zu stanzen. Eine mögliche Form der

Schauelflächen 4 ist in drei der oberen Sektoren angedeutet. Wird, wie im unteren Teil der Abbildung im mittleren Sektor dargestellt, das Blech in nur 6 gleiche Sektoren zu jeweils  $\beta=60$  Grad aufgeteilt, so können aus dem Blech nur 6 aber dafür größere Schauelflächen 4 ausgeschnitten und geformt werden. Die Größe und Anzahl der gewünschten Schauelflächen 4 hängt von äußeren vorgegebenen Parametern ab.

**[0050]** Jede Schauelfläche 4 hat zwei lappenförmige Flächenabschnitte bzw. Laschen 11 und 12. Diese Laschen sind bei der fertig geformten Schaufel jeweils an einer Biegekante, die in diesem Ausführungsbeispiel unter  $\theta=30$  Grad zur radialen Sektorengrenze verläuft, von der Schauelfläche abgebogen. Es ist in anderen Ausführungen auch möglich, die Biegekante unter anderen Winkel  $\theta$  verlaufen zu lassen. Bei dem fertigen Laufrad liegt die Lasche 11 in der entsprechenden Einprägung 5 der Grundplatte 2 und die Lasche 12 in der Einprägung 6 des Ansaugstutzens 3.

**[0051]** Die Abbildung 5 zeigt nur die Anordnung der Schauelflächen auf dem Blech und eine prinzipielle Form der Flächen. Die in sich gebogene Form der fertig geformten Schaufel flächen kann dieser Abbildung nicht entnommen werden.

**[0052]** Ein Ausführungsbeispiel des Herstellungsverfahrens ist dadurch gegeben, daß die einzelnen Teile z. B. aus Edelstahlblech hergestellt werden. Hierbei wird so vorgegangen, daß die Teile nach der Formgebung durch Widerstandsverschweißung miteinander verbunden werden.

**[0053]** Vor der Formgebung wird das Grundmaterial für jedes einzelne Teil, also für Nabe, Grundplatte, Schauelflächen und Ansaugstutzen aus ebenem Blech ausgestanzt. Bei dem Stanzvorgang wird darauf geachtet, daß keine gratbildenden Kanten an den einzelnen Teilen entstehen. Nach der Formgebung werden Nabe 1, Grundplatte 2 und Ansaugstutzen 3 von dem restlichen umgebenden Blech getrennt. Lediglich die Schauelflächen 4, die nach der Formgebung noch alle miteinander verbunden sind, werden zunächst mit der Grundplatte 2 verschweißt und anschließend voneinander getrennt.

**[0054]** Die Abbildung 6 zeigt in einer erklärenden Übersicht die einzelnen Arbeitsschritte Ia - VIa zur Herstellung einer Nabe für das erfindungsgemäße Laufrad. In einem ersten Schritt Ia wird, wie oben erwähnt, das Grundmaterial für die Nabe aus dem ebenen Blech ausgestanzt. Anschließend wird über zwei Tiefziehschritte IIa und IIIa die Topfform der Nabe 1 aus dem ebenen Blech gebildet. In dem Arbeitsschritt IVa wird durch eine Stauchung des Topfbodens der ringförmige Vorsprung 7 der Nabe geformt. Hiernach wird die Mantelwand der Nabe im Schritt Va zu einer Paßform für die Achse in drei Abschnitten 9 eingezogen und kalibriert, um eine Achse mit großer Paßgenauigkeit aufnehmen zu können. Im Schritt VIa wird die fertig geformte Nabe von dem umgebenden Rest des Bleches durch eine weitere Stanzung getrennt. Dies erfolgt so, daß an der Nabe der

oben erwähnte Flansch zur Vereinfachung der Montage stehenbleibt.

**[0055]** Die Verfahrensschritte Ib - Vb zur Herstellung der Grundplatte 2 werden durch die Abbildung 7 näher erläutert. Auch hier wird in einem ersten Schritt Ib das Grundmaterial für die Grundplatte 2 aus dem ebenen Blech ausgestanzt. In zwei Tiefziehschritten IIb und IIIb wird sodann die mittige Ausbauchung in die Grundform des Bleches geformt. Im Anschluß daran wird im Schritt IVb der Rand der so geformten Grundplatte 2 mit mehreren Einprägungen 5 versehen, die zur Aufnahme der Laschen 11 der Schauelflächen 4 dienen. Die Anzahl der Einprägungen entspricht dabei der Anzahl der Schauelflächen. Im letzten Schritt Vb wird die geformte Grundplatte 2 von dem umgebenden Rest des Bleches getrennt.

**[0056]** Die Abbildung 8 zeigt die Verfahrensschritte Ic - VIc zur Herstellung des Ansaugstutzens 3. In dem ersten Schritt Ic wird auch für den Ansaugstutzen zunächst das Grundmaterial aus dem Blech ausgestanzt. Im zweiten Schritt IIc wird durch einen Tiefzieh-Arbeitsschritt eine topfförmige Vertiefung in das Blech gezogen, wobei an der dem Topfboden abgewandten Seite eine flanschförmige Fläche stehenbleibt. In dem Schritt IIIc wird sodann der Topfboden bis auf einen Kragen 16 ausgestanzt, wonach dieser im Schritt IVc durchgestellt wird. Unmittelbar darauf wird im gleichen Arbeitsschritt die Flanschfläche in einem Winkel zum Mantel ange stellt. In dem Verfahrensschritt Vc wird in die Fläche des Flansches eine der Schauelflächen entsprechende Anzahl von Einprägungen 6 und in deren Mitte jeweils eine Erhebung 17 eingepreßt. In dem letzten Schritt VIc wird auch der Ansaugstutzen 3 aus dem restlichen Blech herausgetrennt.

**[0057]** Zur Herstellung der Schauelflächen 4 wird das Blechmaterial für alle Schaufel flächen zusammenhängend aus einer Blechfläche herausgestanzt und anschließend in dieser zusammenhängenden Form zu den endgültigen Schauelflächen 4 geformt. Erst nach dem Anschweißen an die Grundplatte werden dann die einzelnen Schauelflächen voneinander getrennt. Die Schritte Id - VIId zur Herstellung dieser Schauelflächen verdeutlichen die Abbildungen 9 und 10. In dem ersten Schritt Id werden aus dem Grundmaterial des Blechs die in der Abbildung 10 mit A und B bezeichneten Bereiche ausgestanzt. In dem nächsten Schritt IIId werden die Bereiche C aus dem Blech gestanzt. Im Anschluß hieran werden im Arbeitsschritt IIIId die Lappen 12, die zur Befestigung des Ansaugstutzens 3 dienen, aus der Blechebene herausgebogen. In dem Schritt IVId werden die einzelnen Schauelflächen 4 in sich gebogen. Dieses Biegen erfolgt durch Sicken. Hierauf folgt in dem Arbeitsschritt VId ein weiteres Ausstanzen der Bereiche D, die den Rand der späteren Austrittsöffnungen des Laufrades bilden. Im Anschluß hieran werden die Schauelflächen an der in der Abbildung 5 unter einem Winkel von  $\theta=30$  Grad dargestellten Biegekante hochgestellt.

**[0058]** Nach sämtlichen Stanz- und Umformungsschritten hängen die einzelnen Schaufel flächen 4 im-

mer noch über den in der Abbildung 10 gestrichelt dargestellten Randbereich zusammen. Demnach können in einem folgenden Verfahrensschritt sämtliche Schaufelflächen 4 gleichzeitig auf der Grundplatte 2 ausgerichtet und mit dieser verschweißt werden. Erst im Anschluß an diese Verschweißung werden dann die einzelnen Schaufelflächen 4 von dem Randbereich getrennt. Darauf folgend wird die Nabe 1 an die Grundplatte 2 und der Ansaugstutzen 3 an die dafür vorgesehenen Laschen 12 der Schaufelflächen 4 angeschweißt.

[0059] Die Abbildung 11 zeigt zusätzlich eine weitere Alternative, das Blech in mehrere Bereiche für die Schaufelflächen 4 einzuteilen. Ist es z.B. vorgesehen, das Laufrad, wie in diesem Fall, mit 8 etwas größeren Schaufelflächen auszustatten, so fällt auf, daß sich einige Bereiche der Schaufelflächen 4 auf dem Blech überlappen würden. Dementsprechend wird in diesem Fall zunächst das Blech für 4 zusammenhängende Schaufelflächen ausgestanzt und bearbeitet, wie oben beschrieben. Die entsprechende Aufteilung auf dem Blech ist in der Abbildung 11 durch kontinuierliche Linien dargestellt. Nach der Formgebung werden dann zunächst die ersten 4 fertigen Schaufelflächen auf der Grundplatte verschweißt. Im Anschluß daran wird der Vorgang mit einem weiteren Blech für die zweiten 4 Schaufelflächen wiederholt, die dann um eine Teilung versetzt ebenfalls auf der Grundplatte 2 befestigt werden. Dieses Vorgehen ist auch für eine beliebige andere Anzahl von Schaufelflächen weiter unterteilbar, wobei jedes Mal eine bestimmte Anzahl von Schaufelflächen 4 gleichzeitig auf der Grundplatte 2 ausgerichtet und mit dieser verschweißt wird.

#### Patentansprüche

1. Laufrad für eine Kreispumpe, das aus mehreren Teilen besteht, wobei an einer die Achse des Pumpenmotors aufnehmenden Nabe (1) eine hintere Grundplatte (2) befestigt ist, auf der mehrere das Medium fördernde Schaufeln (4) angeordnet sind, die einen vorderen Ansaugstutzen (3) bzw. eine vordere Abdeckplatte mit einer Ansaugöffnung tragen, **dadurch gekennzeichnet**, daß zumindest die Grundplatte (2) und die Schaufeln (4) aus Blech, insbesondere aus Edelstahlblech geformt sind, und jede Schaufel (4) eine in sich gebogene Fläche bildet, an die unter einem Winkel mindestens zwei lappenförmige Flächenabschnitte/Laschen (11, 12) angeformt sind, die in Einprägungen (5, 6) und/oder Schlitzten der Grundplatte (2) und des Ansaugstutzens (3) bzw. der Abdeckplatte einliegen.
2. Laufrad nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß jede Lasche/jeder Flächenabschnitt aus der Ebene der Schaufelfläche abgebogen ist.
3. Laufrad nach einem der vorherigen Ansprüche, **da-**

**durch gekennzeichnet**, daß jede Lasche/jeder Flächenabschnitt im wesentlichen parallel zu einer Einprägung in der Grundplatte und/oder dem Ansaugstutzen/der Abdeckplatte liegt.

4. Laufrad nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Nabe (1) des Laufrades die Form eines Topfes mit einer stirnseitigen Bodenfläche (13) aufweist, dessen Wand (14) in mindestens drei Abschnitten (9) eingezogen ist.
5. Laufrad nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß bei der Nabe (1) des Laufrades an der stirnseitigen Bodenfläche (13) ein ringförmiger Vorsprung (7) einstückig angeformt ist.
6. Laufrad nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß bei der Nabe (1) des Laufrades an der der Bodenfläche (13) abgewandten Seite des Topfes ein Flansch (8) angeformt ist.
7. Laufrad nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die an der Nabe (1) befestigte Grundplatte (2) eine mittige Ausbuchtung (10) aufweist.
8. Laufrad nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Grundplatte (2) an einem äußeren Bereich eine der Schaufelzahl entsprechende Anzahl von Einprägungen (5) und/oder Schlitzten aufweist.
9. Laufrad nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Ansaugstutzen (3) des Laufrades die Form eines Zylinders aufweist, an dessen einem Ende ein ringförmiger Flansch (15) angeformt ist.
10. Laufrad nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Flansch (15) des Ansaugstutzens (3) eine der Schaufelzahl entsprechende Anzahl von Einprägungen (6) und/oder Schlitzten aufweist, wobei die Einprägungen (6) mit-tige Erhebungen (17) aufweisen.
11. Laufrad nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Flanschfläche (15) des Ansaugstutzens (3) unter einem stumpfen Winkel, bezogen auf die äußere Mantelfläche angeordnet ist.
12. Laufrad nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Schaufeln (4) einstückig mit der hinteren Grundplatte (2), einer zusätzlichen Platte, einer vorderen Abdeckplatte und/oder mit dem Ansaugstutzen (3) verbunden sind.
13. Verfahren zur Herstellung eines Laufrades, das aus

mehreren Teilen besteht, nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem die einzelnen Teile aus Blech, insbesondere aus Edelstahlblech hergestellt und durch Widerstandsverschweißung, insbesondere Kurzzeit-Widerstandsverschweißung miteinander verbunden werden, **dadurch gekennzeichnet**, daß in einem der Arbeitsschritte mehrere untereinander verbundene Schaufeln (4) mit der Grundplatte (2) und/oder dem Ansaugstutzen/der Abdeckplatte (3) verschweißt werden.

14. Verfahren zur Herstellung eines Laufrades nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Schaufeln (4) erst nach dem Anschweißen an die Grundplatte (2) und/oder den Ansaugstutzen voneinander getrennt werden.

15. Verfahren zur Herstellung eines Laufrades nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Blechmaterial für eine bestimmte Anzahl, insbesondere für alle Schaufelflächen (4) zusammenhängend aus einer Blech-Fläche geschnitten oder gestanzt und anschließend zu den Schaufelflächen (4) geformt wird.

16. Verfahren zur Herstellung eines Laufrades nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Grundmaterial für jedes Teil aus ebenem Blech geschnitten und/oder gestanzt und durch Umformung in die endgültige Form gebracht wird.

17. Verfahren zur Herstellung eines Laufrades nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß Nabe (1), Grundplatte (2) und Ansaugstutzen (3) nach der Formgebung von dem umgebenden restlichen Blech durch Schneiden und/oder Stanzen getrennt wird.

18. Verfahren zur Herstellung eines Laufrades nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß nach dem Schneiden/Stanzen keine gratbildenden Kanten nach außen stehen.

19. Verfahren zur Herstellung eines Laufrades nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß zur Formgebung der Nabe (1)

- zuerst eine Topfform aus dem ebenen Blech gebildet wird,
- in einem weiteren Arbeitsschritt der ringförmige Vorsprung (7) am Boden der Nabe (1) geformt wird,
- in einem weiteren Schritt die Mantelwand der Nabe (1) zu einer wenigstens dreiteiligen Paßform für die Achse in drei Abschnitten (9)

eingezogen wird und

- in einem weiteren Schritt die Paßform in der Nabe (1) kalibriert wird.

20. Verfahren zur Herstellung eines Laufrades nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die fertig geformte Nabe (1) von dem Rest des Bleches getrennt wird, wobei ein Flansch (8) an der Nabe (1) bestehen bleibt.

21. Verfahren zur Herstellung eines Laufrades nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß zur Formung der Grundplatte (2)

- zuerst in eine Grundform des ebenen Bleches eine mittige Ausbauchung (10) geformt wird und
- in einem weiteren Schritt in einem ringförmigen Bereich, der den äußeren Rand der Grundplatte (2) bildet, eine der Schaufelzahl entsprechende Anzahl von Einprägungen (5) und/oder Schlitz eingebracht werden.

22. Verfahren zur Herstellung eines Laufrades nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß zur Formung der Schaufelflächen (4)

- zuerst die Grundform der Schaufelflächen (4) aus einem ebenen Blech ausgeschnitten, insbesondere ausgestanzt wird,
- in einem weiteren Arbeitsschritt die Lappen (12), die zur Befestigung des Ansaugstutzens (3) dienen, abgebogen werden,
- in einem weiteren Schritt die Schaufelflächen (4), insbesondere durch Sicken gebogen werden,
- in einem weiteren Schritt die Bereiche, die die Austrittsöffnungen des Laufrades bilden, freigeschnitten, insbesondere freigestanzt werden und
- in einem weiteren Schritt die Schaufelflächen (4) hochgestellt werden.

23. Verfahren zur Herstellung eines Laufrades nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß zur Formgebung des Ansaugstutzens (3)

- zuerst in das Blech eine topfförmige Vertiefung gezogen wird, wobei an der dem Topfboden abgewandten Seite des zylindrischen Mantels eine flanschförmige Fläche (15) stehen bleibt,



- in einem weiteren Schritt der Topfboden bis auf einen Kragen ausgeschnitten oder ausgestanzt wird,
- in einem weiteren Schritt der Kragen durchgestellt und gleichzeitig oder in zeitlicher Reihenfolge die Flanschfläche (15) in einem Winkel zum Mantel angestellt wird und 5
- in einem weiteren Schritt in die Flanschfläche (15) eine der Schaufelzahl entsprechende Anzahl von Einprägungen (6) eingepreßt werden, deren Form entsprechend der Lappen (12) der Schaufeln (4) ausgebildet und in deren Mitte Erhebungen (17) eingepreßt werden. 10 15

24. Verfahren zur Herstellung eines Laufrades nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Oberfläche des Laufrades, insbesondere durch eine Lackierung, insbesondere eine kataphoretische Lackierung geschützt wird. 20

25

30

35

40

45

50

55

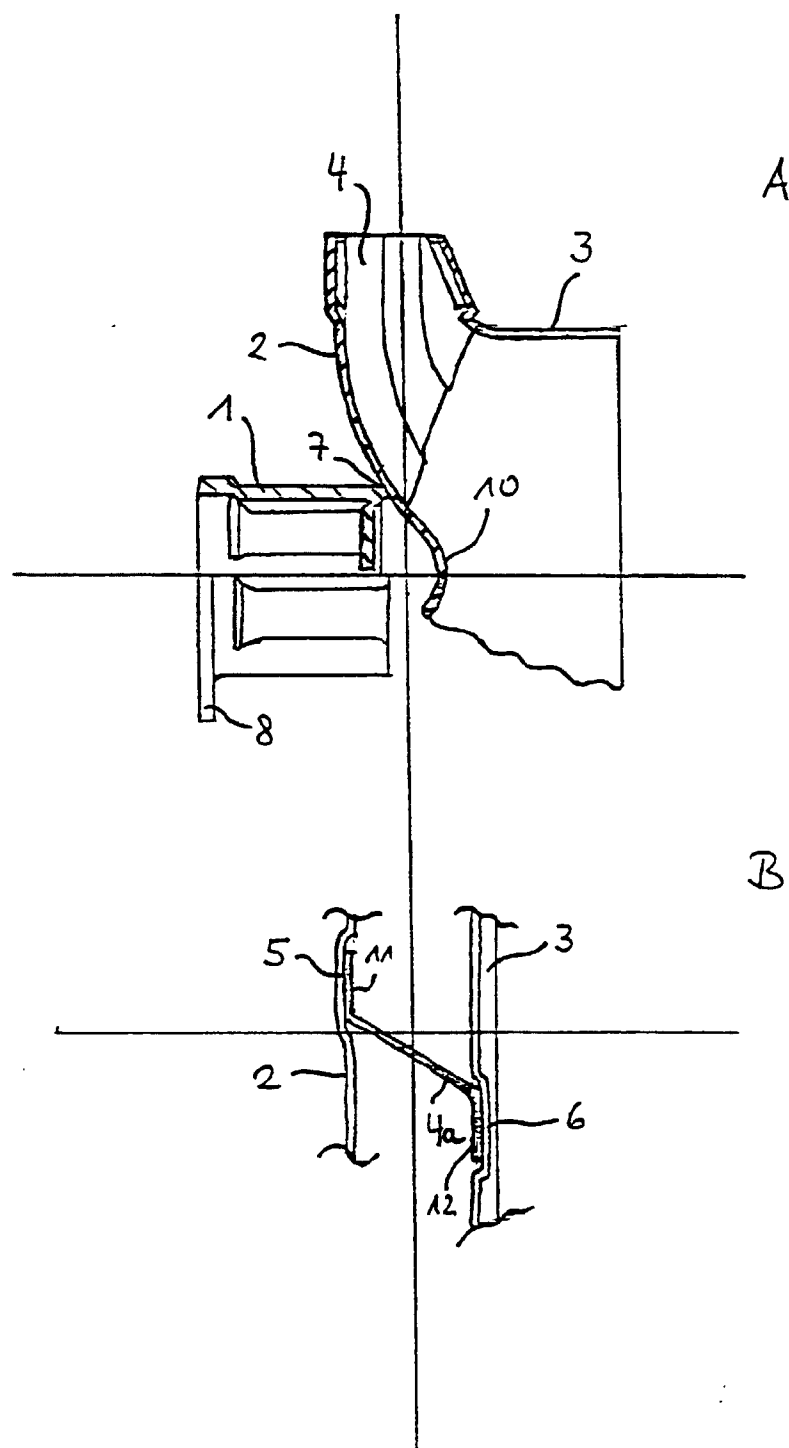


Fig. 1

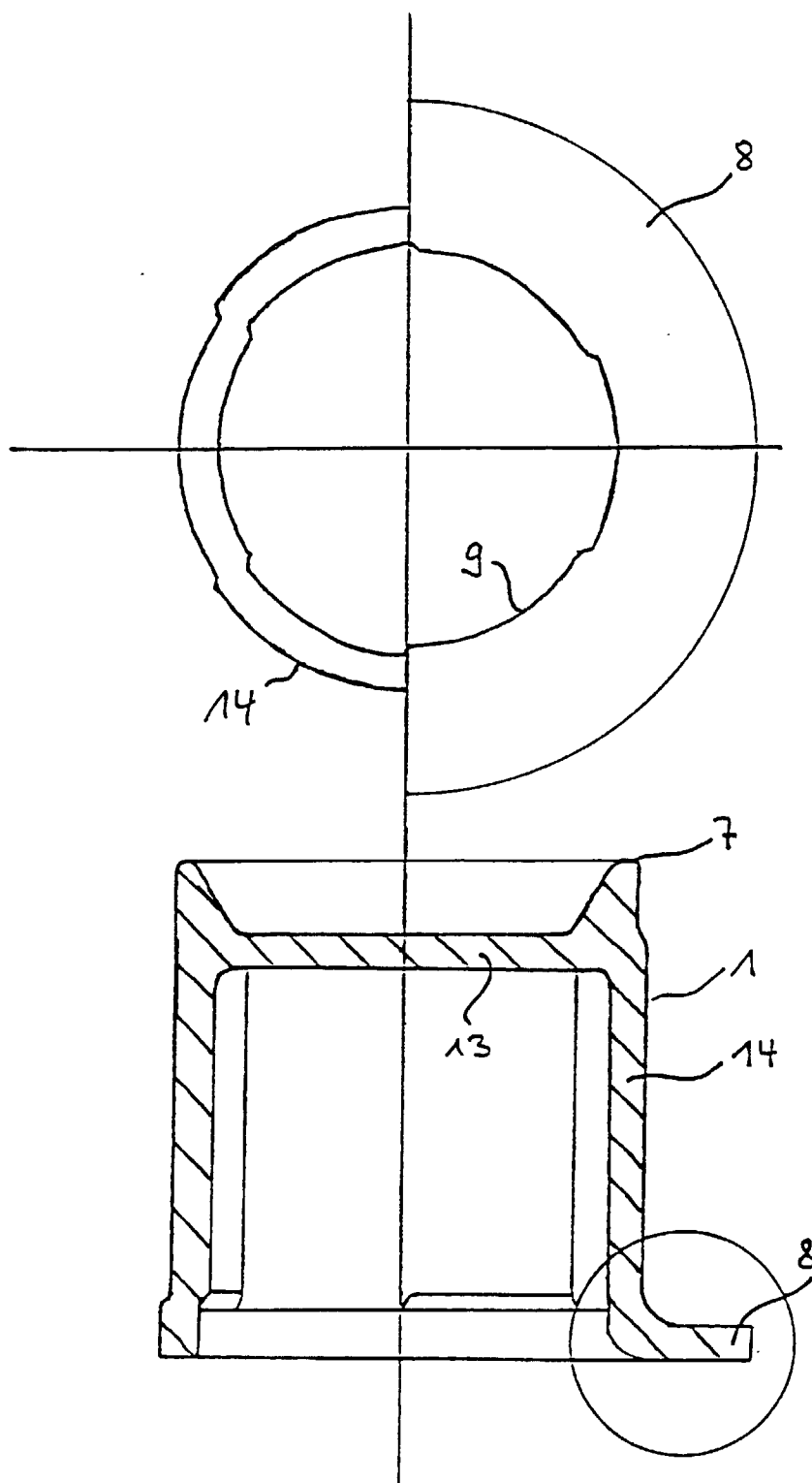


Fig. 2

Fig. 3

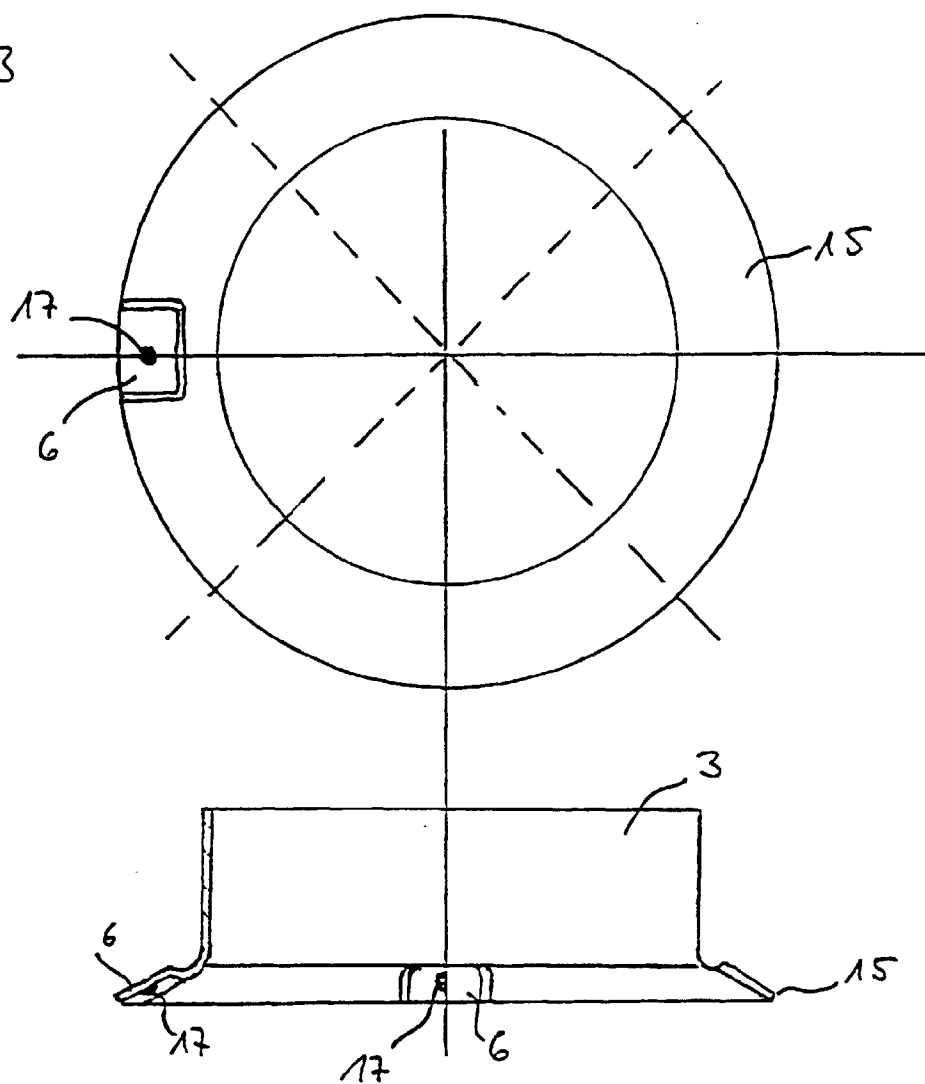
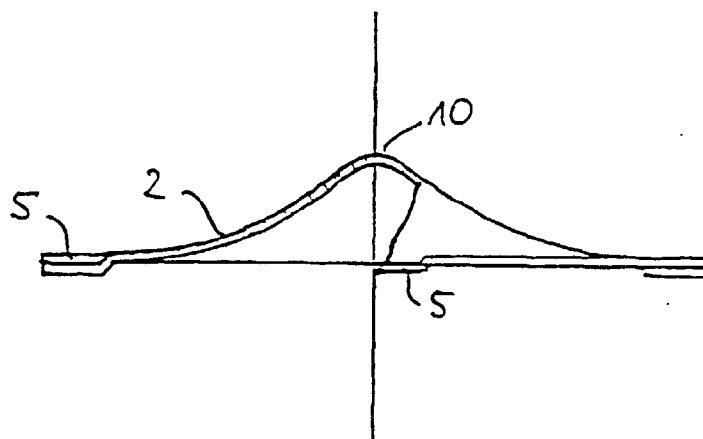


Fig. 4



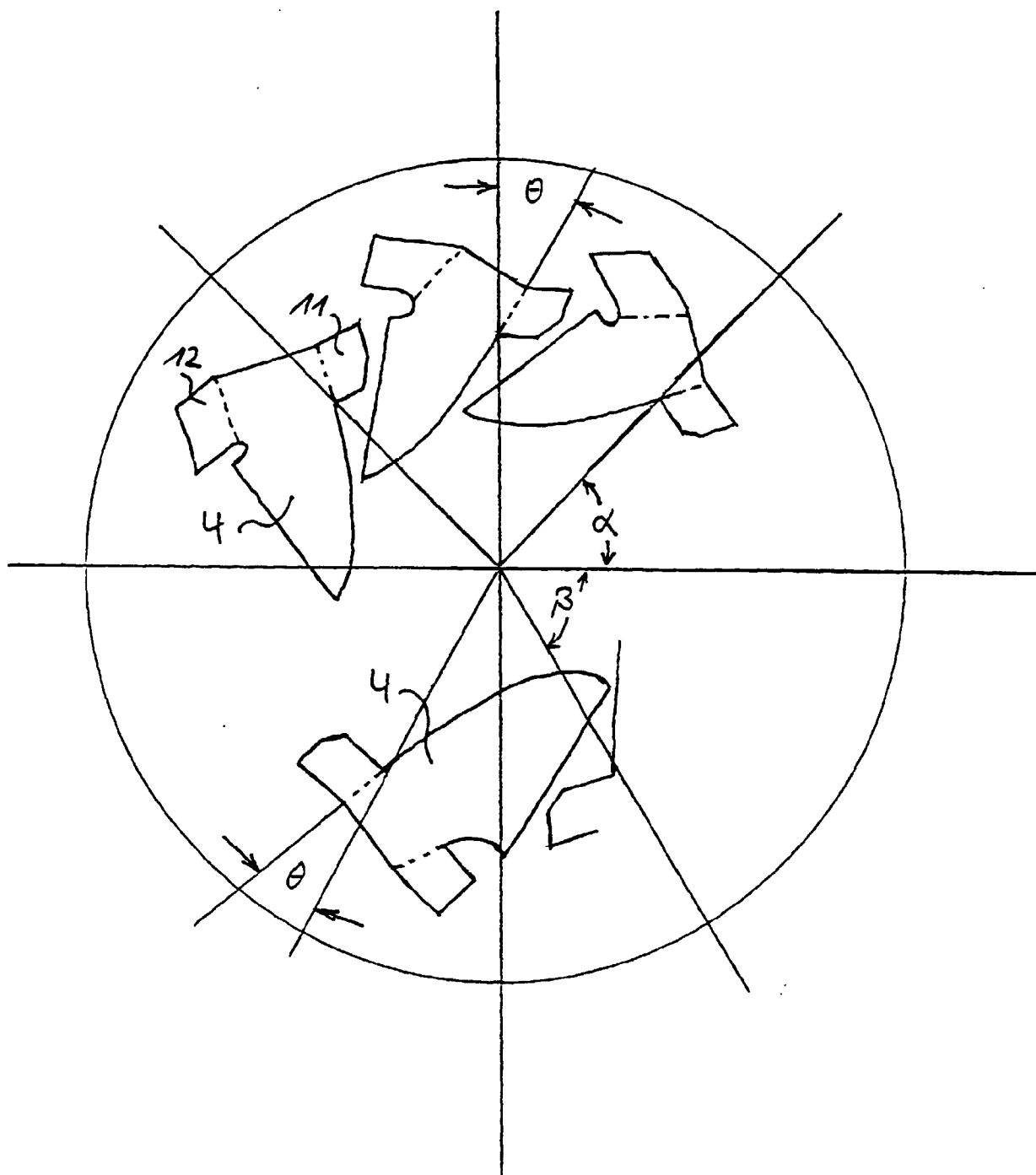


Fig. 5

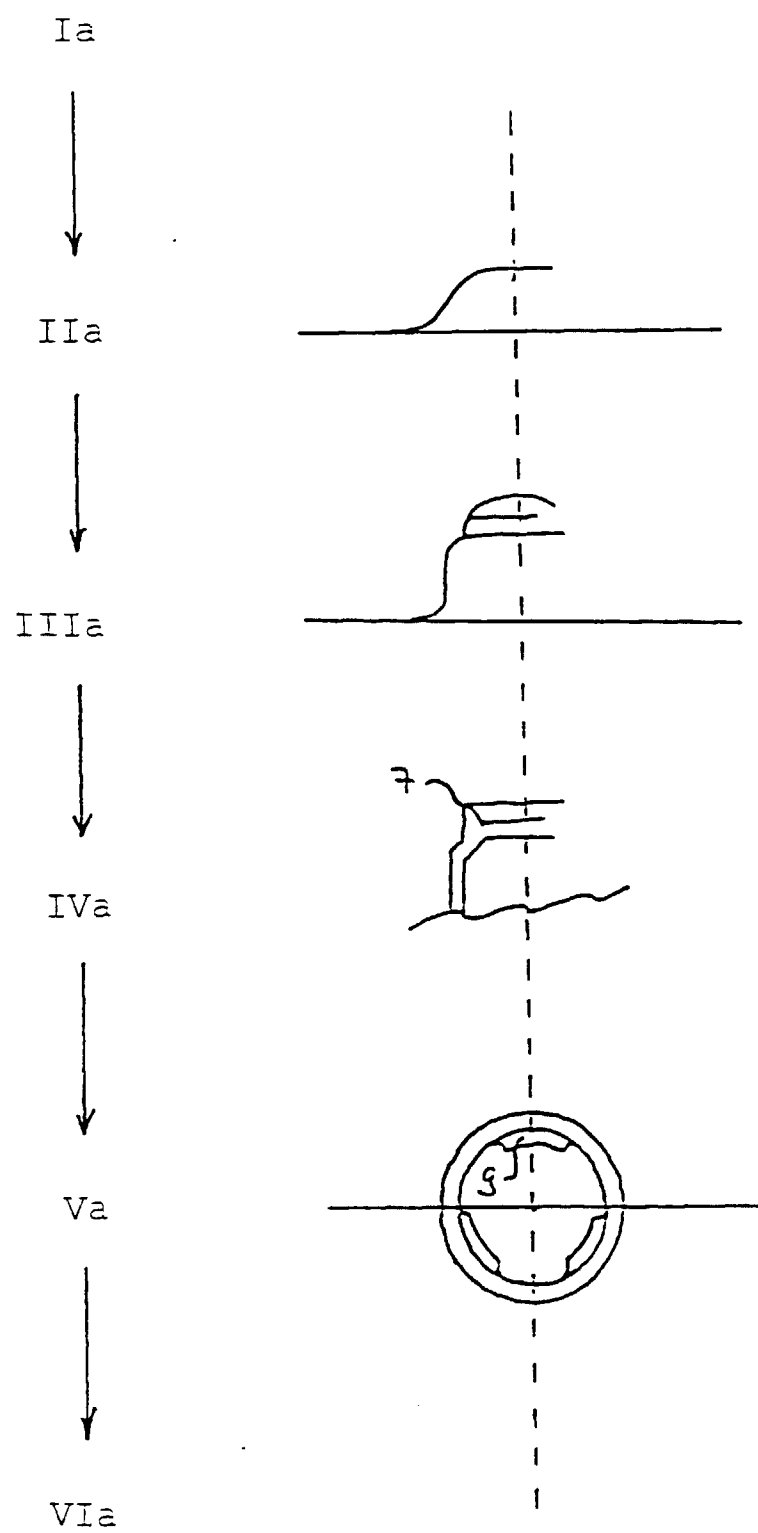


Fig. 6

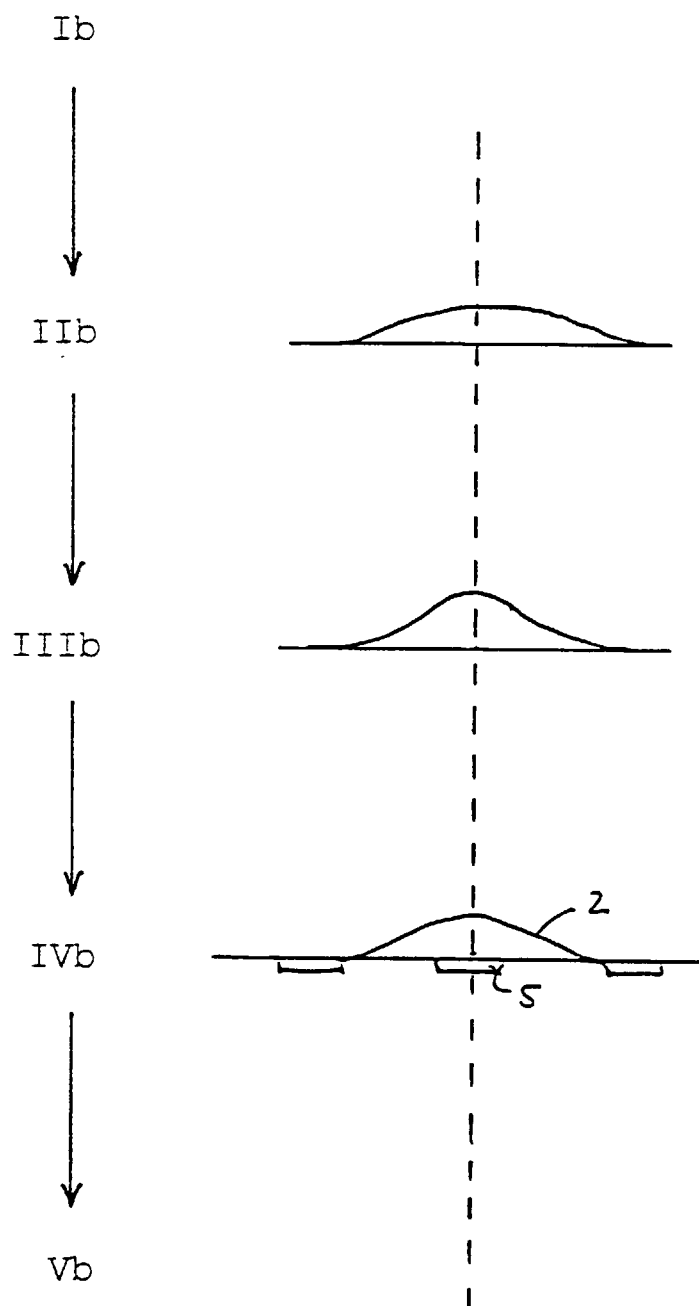


Fig. 7

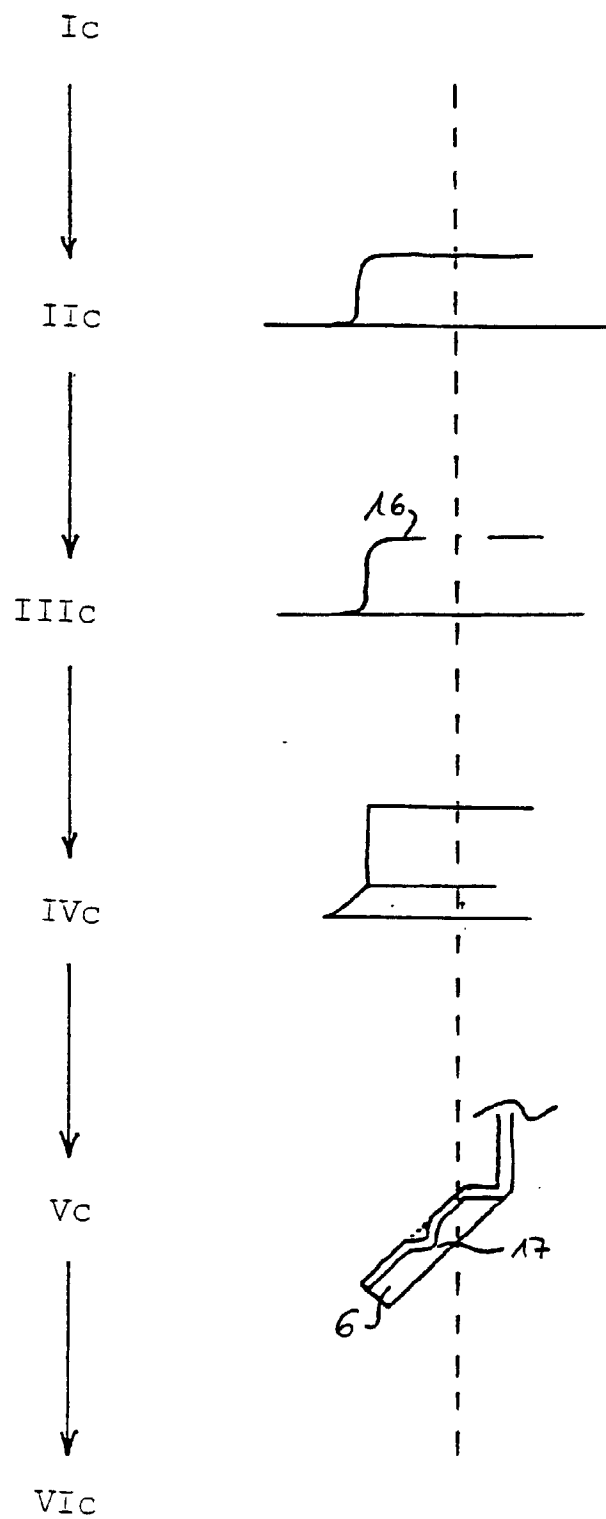


Fig. 8



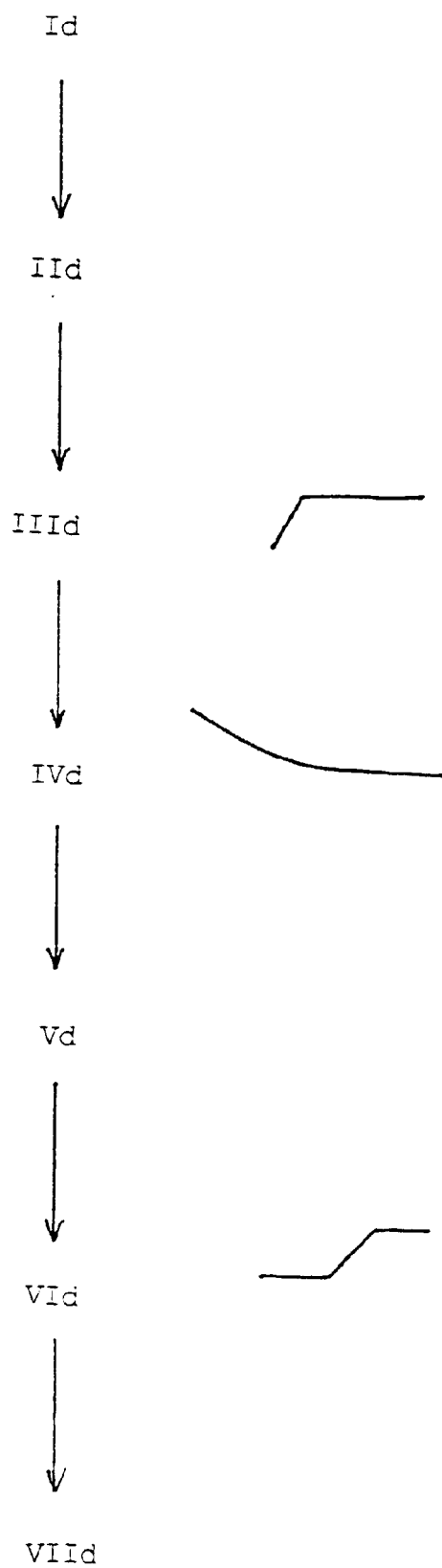


Fig. 9

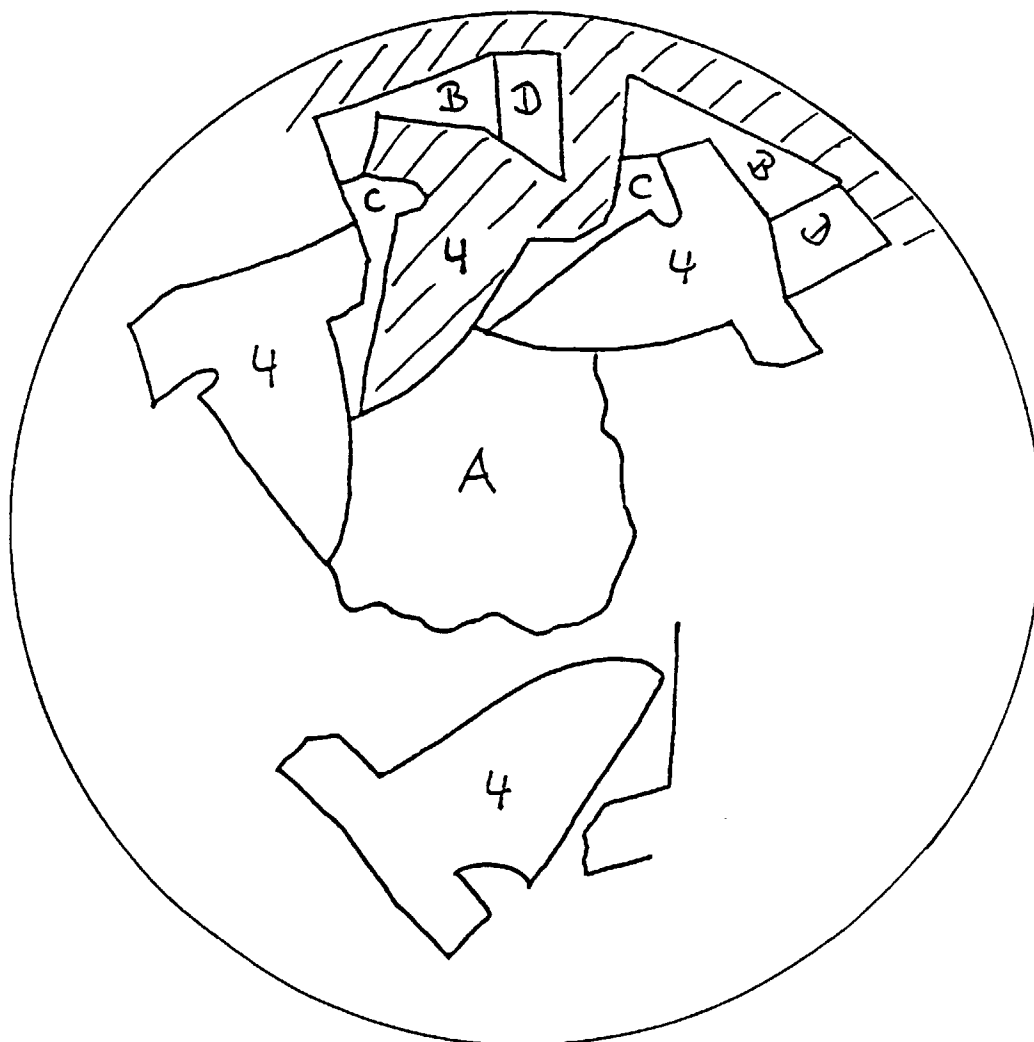


Fig. 10

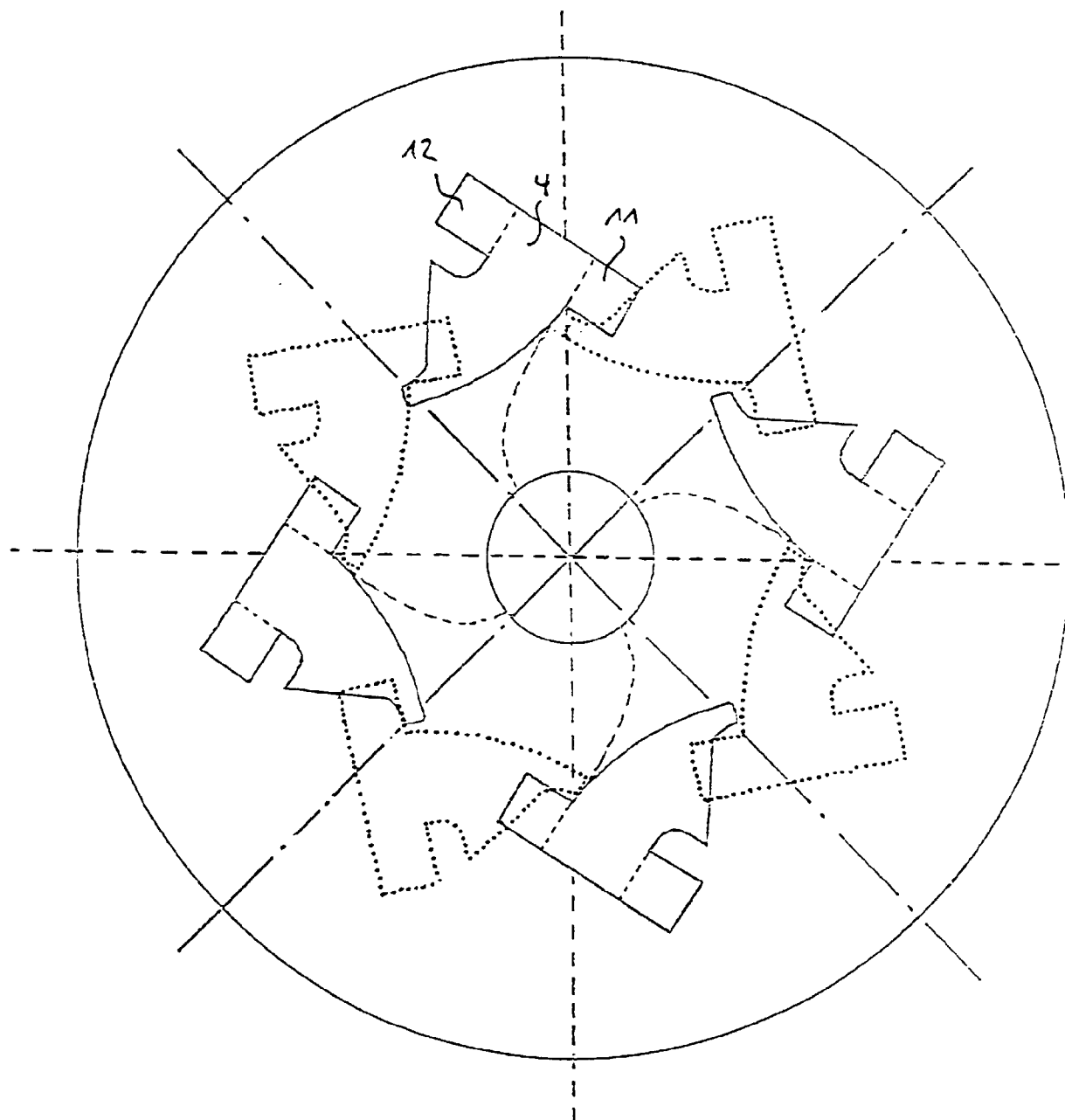


Fig. 11



Europäisches  
Patentamt

# EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 98 12 0083

| EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                      |                                                       |                                         |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| Kategorie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile                                                                  | Betrifft Anspruch                                     | KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6) |
| X                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | GB 1 152 925 A (GRUNDFOS) 21. Mai 1969                                                                                                               | 1,8,12, 16                                            | F04D29/22                               |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | * Seite 1, Zeile 9 - Zeile 18 *                                                                                                                      | 7,9,13, 21-23                                         |                                         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | * Seite 1, Zeile 64 - Zeile 80 *<br>* Seite 2, Zeile 40 - Zeile 114;<br>Abbildungen *                                                                |                                                       |                                         |
| X                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | US 3 107 627 A (CLARKE ET AL)<br>22. Oktober 1963                                                                                                    | 1,7,8,12                                              | F04D                                    |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | * Spalte 1, Zeile 15 - Zeile 17 *<br>* Spalte 1, Zeile 60 - Spalte 2, Zeile 69;<br>Abbildungen *                                                     | 4-6,13, 19,21,22                                      |                                         |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | WO 86 06799 A (KLEIN SCHANZLIN & BECKER AG<br>;LOWARA SPA (IT)) 20. November 1986<br>* Zusammenfassung; Abbildungen *                                | 1,4-7, 19,21                                          |                                         |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | US 4 720 242 A (LOVISETTO PRIMO)<br>19. Januar 1988                                                                                                  | 1-3                                                   | RECHERCHIERTE<br>SACHGEBIETE (Int.Cl.6) |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | * Spalte 8, Zeile 8 - Zeile 18 *<br>* Spalte 9, Zeile 13 - Zeile 20;<br>Abbildungen 1,7 *                                                            |                                                       |                                         |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | WO 89 02538 A (KLEIN SCHANZLIN & BECKER AG<br>;LOWARA SPA (IT)) 23. März 1989<br>* Zusammenfassung *<br>* Seite 7, Zeile 9 - Zeile 18; Abbildungen * | 1-3,7,8, 12,13                                        |                                         |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | DE 40 08 216 A (GRUNDFOS INT)<br>19. September 1991<br>* Zusammenfassung; Abbildungen *                                                              | 1,16                                                  |                                         |
| -/--                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                      |                                                       |                                         |
| Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                      |                                                       |                                         |
| Recherchenort<br><b>DEN HAAG</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                      | Abschlußdatum der Recherche<br><b>20. Januar 1999</b> | Prüfer<br><b>Zidi, K</b>                |
| <p><b>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE</b></p> <p>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet<br/> Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer<br/> anderen Veröffentlichung derselben Kategorie<br/> A : technologischer Hintergrund<br/> O : mündliche Offenbarung<br/> P : Zwischenliteratur</p> <p>T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze<br/> E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder<br/> nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist<br/> D : in der Anmeldung angeführtes Dokument<br/> L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument<br/> &amp; : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes<br/> Dokument</p> |                                                                                                                                                      |                                                       |                                         |

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)



Europäisches  
Patentamt

# EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 98 12 0083

| EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                               |                                         |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| Kategorie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile                                                                           | Betrifft Anspruch                       |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | EP 0 310 121 A (BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG ; WINKELMANN & PANNHOFF GMBH (DE))<br>5. April 1989                                                               |                                         |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | PATENT ABSTRACTS OF JAPAN<br>vol. 008, no. 090 (M-292), 25. April 1984<br>& JP 59 005898 A (HITACHI SEISAKUSHO KK),<br>12. Januar 1984<br>* Zusammenfassung * |                                         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                               | KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.CI.6) |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                               | RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.CI.6)    |
| Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                               |                                         |
| Recherchenort                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Abschlußdatum der Recherche                                                                                                                                   | Prüfer                                  |
| DEN HAAG                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 20. Januar 1999                                                                                                                                               | Zidi, K                                 |
| KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE<br>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<br>E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist<br>D : in der Anmeldung angeführtes Dokument<br>L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument<br>& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument |                                                                                                                                                               |                                         |

EPO FORM 1503 03 82 (P4/C03)

ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT  
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.

EP 98 12 0083

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.  
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am  
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

20-01-1999

| Im Recherchenbericht<br>angeführtes Patentdokument | Datum der<br>Veröffentlichung | Mitglied(er) der<br>Patentfamilie | Datum der<br>Veröffentlichung |
|----------------------------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| GB 1152925 A                                       | 21-05-1969                    | DK 113340 B                       | 10-03-1969                    |
|                                                    |                               | DE 1653712 A                      | 09-11-1972                    |
|                                                    |                               | ES 344017 A                       | 16-09-1968                    |
|                                                    |                               | SE 324104 B                       | 19-05-1970                    |
|                                                    |                               | US 3507581 A                      | 21-04-1970                    |
| US 3107627 A                                       | 22-10-1963                    | KEINE                             |                               |
| WO 8606799 A                                       | 20-11-1986                    | DE 3517499 A                      | 20-11-1986                    |
|                                                    |                               | EP 0260261 A                      | 23-03-1988                    |
| US 4720242 A                                       | 19-01-1988                    | AU 594230 B                       | 01-03-1990                    |
|                                                    |                               | AU 1283388 A                      | 22-09-1988                    |
|                                                    |                               | EP 0284246 A                      | 28-09-1988                    |
|                                                    |                               | JP 63277900 A                     | 15-11-1988                    |
| WO 8902538 A                                       | 23-03-1989                    | DE 3731161 A                      | 03-05-1989                    |
|                                                    |                               | CA 1321103 A                      | 10-08-1993                    |
|                                                    |                               | CN 1032063 A,B                    | 29-03-1989                    |
|                                                    |                               | DE 3868643 A                      | 02-04-1992                    |
|                                                    |                               | EP 0386010 A                      | 12-09-1990                    |
|                                                    |                               | IN 169694 A                       | 07-12-1991                    |
|                                                    |                               | US 5082425 A                      | 21-01-1992                    |
| DE 4008216 A                                       | 19-09-1991                    | KEINE                             |                               |
| EP 0310121 A                                       | 05-04-1989                    | DE 3814186 A                      | 09-11-1989                    |
|                                                    |                               | DE 3872139 A                      | 23-07-1992                    |

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/92