



(11)

EP 2 591 237 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
22.07.2020 Patentblatt 2020/30

(51) Int Cl.:
F04D 29/02 ^(2006.01) **F04D 29/42** ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **11724226.3**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2011/059587

(22) Anmeldetag: **09.06.2011**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2012/004080 (12.01.2012 Gazette 2012/02)

(54) **KREISELPUMPE**

CENTRIFUGAL PUMP

POMPE CENTRIFUGE

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR

(30) Priorität: **08.07.2010 DE 102010026448**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
15.05.2013 Patentblatt 2013/20

(73) Patentinhaber: **KSB SE & Co. KGaA**
67227 Frankenthal (DE)

(72) Erfinder:
• **BÖHM, Alexander**
91344 Waischenfeld (DE)

- **BOSBACH, Franz**
67251 Freinsheim (DE)
- **KELLER, Christoph**
67251 Freinsheim (DE)
- **VAN GELDERN, Maike**
91080 Uttenreuth (DE)
- **WEITEN, Andreas**
67310 Hettenleidelheim (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A1- 0 206 031 EP-A2- 1 830 071
DE-A1- 2 103 331 DE-A1-102007 009 781

EP 2 591 237 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Kreiselpumpe, umfassend ein Laufzeug sowie ein dieses umgebendes Gehäuse mit jeweils einem druck- und saugseitigen Anschluss, ein Verfahren zur Herstellung einer derartigen Kreiselpumpe, sowie einen Bausatz für eine solche Kreiselpumpe.

[0002] Kreiselpumpen sind in zahlreichen Bauweisen bekannt. Gehäuseform, Laufraddetails und Dichtung waren Inhalt umfangreicher Forschung und Entwicklung in den letzten Jahrzehnten. Dies führte zu einer kontinuierlichen Verbesserung, sodass für sehr viele verschiedene Anwendungen sehr gut angepasste Kreiselpumpen verfügbar sind. Die robuste Technik findet Anwendung im Anlagen- und Maschinenbau, in der Wasserversorgung und der landwirtschaftlichen Bewässerung.

[0003] Die EP 0 206 031 A1 zeigt das Gehäuse einer Kreiselpumpe, das mit einem Liner ausgekleidet ist. Der Liner beschreibt dabei die innere Form des Gehäuses, während die Stabilität von einer äußeren Form beigesteuert wird.

[0004] Die DE 2103331 beschreibt ein Verfahren zum Formen eines Verbundkörpers aus einer elastomeren Oberflächenschicht und einer die mechanische Festigkeit sichernden Kunstharz-Hinterlegungsschicht. Durch dieses Verfahren lassen sich Pumpengehäuse herstellen.

[0005] Während verschiedene hydraulisch relevante Details der oben beschriebenen Kreiselpumpen für die jeweilige Anwendung spezifisch ausgeführt sind, sind die Grundkomponenten, wie beispielsweise das Pumpengehäuse oft ähnlich ausgeführt. Bei größeren Wasserpumpen wird typischerweise ein Gehäuse aus gegossenem Metall, meist Grauguss verwendet, das einfach in der Herstellung und Bearbeitung, kostengünstig und langlebig ist. Ebenso sind die verwendeten Wellen typischerweise Stahlwellen, die oft nach allgemein üblichen Verfahren hergestellt werden. Der Nachteil herkömmlich hergestellter Pumpen ist jedoch, dass die fertige Pumpe beim Transport zum Endanwender relativ schwer und sperrig ist.

[0006] Der folgenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Kreiselpumpe umfassend ein Laufzeug, bestehend aus einem Laufrad, einer Dichtung, und gegebenenfalls einer Welle, sowie ein dieses umgebendes Gehäuse mit jeweils einem druck- und saugseitigen Anschluss zu schaffen, wobei die oben genannten Nachteile überwunden sein sollen. Außerdem soll ein Verfahren zur Herstellung einer derartigen Kreiselpumpe entwickelt werden.

[0007] Die Lösung dieser Aufgabe sieht vor, dass das das Laufzeug umgebende Gehäuse als Verbundteil aufgebaut ist, wobei eine erste dünnwandige Schicht die innere Form des Gehäuses vorgibt, wobei mindestens eine zweite Schicht die Stabilität des Gehäuses herstellt. Durch die erfindungsgemäße Pumpe besteht die Möglichkeit, lediglich die erste dünnwandige Schicht, die die

innere Form und/oder fluidberührte Struktur des Gehäuses vorgibt, werksseitig auszuführen, während die zweite Schicht erst beim Endkunden aufgebracht wird. Ist das Material zur Ausbildung der zweiten Schicht vor Ort beim Endkunden verfügbar, besteht keine Notwendigkeit, dieses über weite Strecken zu transportieren, wodurch Transportkosten in erheblichem Umfang eingespart werden können. Die für die Anwendung der Kreiselpumpe notwendige hydraulisch optimierte Form des Pumpengehäuses wird vollständig durch die erste Schicht vorgegeben. Das Anbringen der zweiten Schicht kann vor Ort erfolgen. Diese zweite Schicht dient der mechanischen Stabilisierung des Gehäuses, weshalb sie auch vom Endkunden aufgebracht werden kann, solange die benötigten Mindestfestigkeiten erreicht werden, was erfindungsgemäß durch genügend große Sicherheitsfaktoren gewährleistet wird. In die erste Schicht ist ein Ventil eingebaut, das den Druck des Mediums hält und gleichzeitig anzeigt, insbesondere zeigt eine Anzeige neben den reinen Druckwerten auch die Gehäusekonfiguration oder den damit eingestellten Betriebspunkt an. Der angelegte Druck kann so ohne weitere Hilfsmittel direkt angezeigt werden. Verschiedene Pumpenkonfigurationen lassen sich durch den entsprechenden Innendruck direkt einstellen, da insbesondere der Pumpenraum um das Laufrad in seiner Größe und Form durch das Anlegen des Mediendrucks unterschiedlich einstellbar ist. Nach Fertigstellung der Pumpe kann die Anzeige im Betrieb der Betriebszustandsüberwachung der Pumpe dienen.

[0008] Weitere Einsparungen beim Transport der für die Pumpe notwendigen Einzelteile ermöglicht eine Ausgestaltung, wonach die erste Schicht aus einzelnen die Gehäuseform darstellenden Segmenten zusammengesetzt ist. Dies ermöglicht zusätzlich eine genaue Anpassung an die hydraulischen Anforderungen, die an die Kreiselpumpe gestellt werden. Durch Kombination verschiedener standardisierter Einzelteile lassen sich somit einfach und kostengünstig unterschiedliche Gehäuse herstellen.

[0009] Die erste Schicht ist aus einem Elastomer geformt. Hierdurch entsteht eine erste Schicht, die die innere Kontur des Pumpengehäuses vorgibt, die sehr kompakt verpackbar ist. Für die Anwendung als erste Schicht des erfindungsgemäßen Gehäuses ist die erste Schicht mit einem Medium befüllbar, wodurch sie ihre vorgesehene Form erhält, die mit der zweiten Schicht fixiert ist.

[0010] In einer Variante der elastomeren ersten Schicht ist innerhalb der ersten Schicht ein Raum vorgesehen, der durch Befüllen mit einem Medium formbar ist. Dies ist insbesondere dann zweckmäßig, wenn der Druck des Mediums größer ist als der Umgebungsdruck. Hierfür ist die elastomere erste Schicht bei der Herstellung mit Bereichen unterschiedlicher Dicke ausgeführt, wodurch Verformungen erzielbar sind, die die hydraulischen Eigenschaften des Gehäuses bestimmen.

[0011] Eine besonders einfache Form der Gestaltung sieht einen Treibsatz vor, der mit dem nötigen Medium unter entsprechendem Druck mitgeliefert wird, so dass

vor Ort das Aufbauen des Innendrucks mittels externer Kompressoren oder Pumpen nicht nötig ist.

[0012] In einer besonders vorteilhaften Weise ist an der Außenseite der ersten Schicht Sensorik zur Betriebsüberwachung der Pumpe angebracht, welche sich nach Applikation der zweiten Schicht direkt im Pumpengehäuse verbirgt. Hierdurch lassen sich beispielsweise Verschleiß und Korrosion der inneren Hülle nachweisen.

[0013] Des Weiteren besteht die Möglichkeit, die erste Schicht druckdicht mit den stationären Teilen des Laufzeugs sowie mit den Anschlüssen zu verbinden. Dies hat den Vorteil, dass die Dichtigkeit der Pumpe bereits durch die erfindungsgemäß vorgesehene Verbindung der ersten Schicht mit den Pumpenbauteilen hergestellt ist. Ein späteres Abdichten ist bei dieser Ausführungsform nicht mehr notwendig.

[0014] In einer weiteren Ausführungsform besteht die zweite Schicht aus einem plastisch auf die erste Schicht aufgeformten Material. Um den bestmöglichen Verbund zwischen der ersten und der zweiten Schicht zu erhalten, ist es notwendig, dass das Material der zweiten Schicht sich an die Oberfläche der ersten Schicht anpasst. Hierfür bietet sich ein Material an, das in flüssigem Zustand auf die erste Schicht gegossen wird und dann dort verfestigt.

[0015] Als plastisch formbares Material eignen sich Kunststoffe, Metalle, mineralische Werkstoffe oder Werkstoffgemische. Wie bereits dargestellt, ist es vorteilhaft, für die zweite Schicht einen Werkstoff zu wählen, der flüssig auf die erste Schicht gegossen werden kann. Hierfür eignen sich beispielsweise Gießharze mit unterschiedlichen Füllstoffen, flüssiges Metall, wobei hier auf die Wärmebeständigkeit der ersten Schicht zu achten ist, oder Beton. Diese Materialien sind weltweit verfügbar, wobei die Wahl von den jeweiligen Anforderungen an die Pumpe wie die Förderhöhe und den Kosten abhängig ist.

[0016] Vorteilhaft ist das plastisch formbare Material durch Armierungen verstärkt. Dies erhöht die Stabilität des Gehäuses, wobei gleichzeitig die Dicke des Gehäuses reduzierbar ist.

[0017] In einer weiteren Ausführungsform sind für eine verbesserte Anhaftung der zweiten Schicht an die erste, übliche Oberflächenaktivierungen wie Anrauen oder Aufbringen von Primer vorgesehen. Dadurch ist der Verbund der Materialien verbessert.

[0018] In einer weiteren Ausführungsform ist das Material der ersten Schicht doppellagig ausgeführt. Die zweite Schicht wird dann zwischen die beiden Lagen der ersten Schicht gegeben. Hiermit lässt sich die äußere Form der Pumpe genauer vorgeben und die zweite Schicht ist auch nach außen hin gegen Medien geschützt.

[0019] Als Material für die Herstellung der zweiten Schicht eignen sich Bestandteile, die gegebenenfalls aus nachwachsenden Rohstoffen gewonnen werden. Fasern, Bindemittel oder Füllstoffe lassen sich aus unterschiedlichen Pflanzen gewinnen. Diese sind vielerorts

leicht verfügbar, weshalb die Herstellung besonders günstig ist, da lokale Ressourcen sowohl beim Anbau als auch bei der Gewinnung der Stoffe genutzt werden können.

5 **[0020]** Ein Verfahren zur Herstellung einer erfindungsgemäßen Kreiselpumpe sieht vor, in einem ersten Schritt alle Toleranzbereiche bezüglich der Welle auszurichten. In einem zweiten Schritt wird die erste Schicht bezüglich der Toleranzbereiche druckdicht fixiert, in einem dritten
10 Schritt wird die erste Schicht von innen mit einem Medium gefüllt und mit einem Druck beaufschlagt und in einem vierten Schritt wird die zweite Schicht aufgebracht. Von Vorteil ist hier gegenüber bisherigen Fertigungsverfahren die Umkehrung des Prozesses, bei dem üblicherweise in eine vorgegebene Tragstruktur oder aus dieser heraus die gewünschte hydraulische Struktur herausgearbeitet wird. Bekannt sind Auskleidungen und Beschichtungen, nicht aber eine Fertigung der, oft filigranen, Hydraulikstruktur mit anschließender Verstärkung.

20 **[0021]** In einer Ausgestaltung des Verfahrens wird im dritten Schritt durch Beaufschlagung mit einem vorgegebenen Druck eine hydraulisch vorteilhafte Form bei der ersten Schicht hergestellt. Von Vorteil ist dabei, dass die innere Geometrie des Gehäuses mittels des Drucks, der dem Medium im dritten Schritt gegeben wird, sehr genau vorgegeben werden kann, wodurch die Strömungsführung optimal auf die Kreislumpeneigenschaften angepasst wird. An dem Ventil in der ersten Schicht wird direkt der Druck abgelesen. An der Skala kann neben den reinen Druckwerten auch die Gehäusekonfiguration oder der damit eingestellte Betriebspunkt abgelesen werden. Die erste dünnwandige Schicht wird zusätzlich mit einer zweiten Schicht überzogen, wodurch die notwendige Aussteifung des Gehäuses erreicht ist. Beim Überziehen der Tragstruktur mit der zweiten Schicht bildet die erste Schicht als verlorene Schalung eine Komponente des Verbundwerkstoffs. Für den Einsatz einer erfindungsgemäßen Kreiselpumpe bietet die zweite Schicht einen Schutz gegen die rauen Umgebungsbedingungen und nimmt die angreifenden Kräfte auf. Je nach Bauart der Kreiselpumpe ist es besonders zu Wartungszwecken vorteilhaft, die Schalung zweigeteilt auszuführen, so dass das Gehäuse für Wartungszwecke geöffnet werden kann.

45 **[0022]** In einer weiteren Ausgestaltung des Verfahrens wird die zweite Schicht nach dem Aufbringen noch verfestigt, insbesondere durch Härten, Brennen oder Sintern. Abhängig vom verwendeten Werkstoff kann eine weitere Bearbeitung des Gehäuses noch zusätzliche Vorteile für das Gehäuse bringen. Die zweite Schicht kann durch diesen Schritt stabiler gegen mechanische oder chemische Einflüsse gemacht werden. Außerdem lässt sich die Verbindung zwischen der ersten und der zweiten Schicht noch verbessern.

55 **[0023]** Hinsichtlich vorgenannter Konstruktion der Kreiselpumpe ist erfindungsgemäß ein Bausatz zur Herstellung einer Kreiselpumpe vorgesehen, der unterschiedliche Komponenten umfasst.

[0024] Der erfindungsgemäße Bausatz umfasst das Laufzeug und die erste Schicht, wobei das Laufzeug aus Laufrad und Dichtung besteht. Von Vorteil ist dabei, dass ein einfaches und kostengünstiges Grundpaket zur Herstellung einer funktionsfähigen Kreiselpumpe zusammengestellt ist. Die fehlenden Komponenten werden beim Bau der Kreiselpumpe von lokalen Lieferanten bezogen. Die Kosten für den Transport des Bausatzes können somit gering gehalten werden. In räumlicher Nähe zum Endverbraucher sind lokale Ressourcen nutzbar. Dies ist insbesondere in Ländern mit einer vergleichsweise geringen technischen Infrastruktur von Vorteil.

[0025] In einer weiteren Ausführungsform enthält das Laufzeug zusätzlich eine Welle. Da die Herstellung der Welle einer anspruchsvollen Maßtoleranz unterliegt, ist es vorteilhaft, diese dem Bausatz beizufügen. Außerdem können die anderen Komponenten der Kreiselpumpe bereits auf die Welle vormontiert sein.

[0026] Zusätzlich besteht die Möglichkeit dem Bausatz eine Wellenlagerung hinzuzufügen. Von Vorteil ist dabei, dass die Welle stabil gelagert ist. Die Stabilität der Pumpe wird durch eine Wellenlagerung wesentlich erhöht. Ist die Wellenlagerung bereits auf der Welle vormontiert, so ist hier kein zusätzlicher Montage- und Einstellaufwand erforderlich.

[0027] Die Ausführung der Anschlüsse der Kreiselpumpe als Flansche, ermöglicht es standardisierte Rohre an die Kreiselpumpe anzuschließen.

[0028] In einer weiteren Ausführungsform dient die Umverpackung des Bausatzes als Gussform für die zweite Schicht. Von Vorteil ist dabei, dass die Umverpackung auf die Anforderungen an eine Gussform anpassbar ist. Sowohl die Oberfläche als auch die Stabilität der Umverpackung lassen sich vom Hersteller des Bausatzes an die Erfordernisse des Gussprozesses anpassen. Beispielsweise lassen sich Markierungen für bestimmte Maße, wie Position der Welle oder Anschlussflansche oder die maximale Füllhöhe für das Material der zweiten Schicht anbringen.

[0029] Weitere Ausführungsformen ergeben sich aus der Kombination der bisher dargestellten und sind deshalb hier nicht weiter ausgeführt.

[0030] Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Zeichnungen dargestellt und werden im Folgenden näher beschrieben. Es zeigen die

- Figur 1 einen vormontierten Pumpenbausatz, die
- Figur 2 den Bausatz in Bearbeitung, die
- Figur 3 eine erste Ausführung einer fertigen Pumpe und die
- Figur 4 eine zweite Ausführung einer fertigen Pumpe.

[0031] Die Figur 1 zeigt eine Ausgestaltung einer erfindungsgemäßen Kreiselpumpe. Am linken Ende einer Welle 1 ist ein Laufrad 2 befestigt. Direkt an das Laufrad 2 angeschlossen ist eine Dichtung 3 angeordnet. In der Figur 1 dargestellt ist eine Balggleitringdichtung. Der Teil der Dichtung 3, der dem Laufrad 2 benachbart ist, ist fest

mit der Welle verbunden und rotiert mit dieser mit. Der mit einem Gehäuse verbundene stationäre Teil der Gleitringdichtung ist ganz rechts angeordnet. Mit einigem Abstand zur Dichtung 2 sind auf der Welle 1 zwei Lager 4 angeordnet. Bei dem Bausatz für die Kreiselpumpe sind in dieser Ausführung alle Teile, an die spezielle Anforderungen an die Maßtoleranzen gestellt werden, passgenau vormontiert. Eine erste Schicht 5 umhüllt die Teile und bildet die Innenwand des Pumpengehäuses. Zur Bildung der verschiedenen Abschnitte des Pumpengehäuses ist die erste Schicht 5 direkt mit einigen Pumpenteilen verbunden, wobei die erste Schicht 5 auch mehrteilig ausgeführt sein kann, wobei die einzelnen Teile jeweils zwischen zwei stationären Teilen des Laufzeugs druckdicht angeordnet sind. Im Bereich des Laufrades 2 ist die erste Schicht 5 direkt mit dem stationären Teil der Dichtung 3 verbunden. Diese einfache und sehr effektive Verbindung erspart weitere Dichtmittel, wie beispielsweise O-Ringe. Ebenfalls vormontiert und mit der ersten Schicht 5 fest verbunden sind in der Figur 1 die beiden Spaltringe 6 und 7 dargestellt. Diese sind durch eine einfach lösbare Verbindung ebenfalls mit dem Laufrad 2 verbunden. Diese Verbindungen dienen als Montagehilfe. Bis zur Fertigstellung der Kreiselpumpe sind die Spaltringe fest an ihrem Ort, sodass die erforderliche Maßgenauigkeit gesichert ist. Vor der ersten Benutzung der Kreiselpumpe muss diese Verbindung gelöst werden, damit das Laufrad frei drehbar ist. Ebenfalls im Bereich des Laufrades 2 sind die Anschlüsse der Pumpe an der ersten Schicht 5 vorgesehen. Im dargestellten Beispiel sind ein Saugstutzen 8 in Verlängerung zur Welle 1 und ein Druckstutzen 9 gezeigt. Beide Stutzen sind fest mit der ersten Schicht 5 verbunden. Durch die Verbindung der ersten Schicht 5 mit den Lagern 4 entstehen noch zwei weitere Räume, zwischen der Dichtung 3 und dem ersten Lager 4 sowie zwischen den beiden Lagern 4. Am rechten Ende bleibt ein Wellenende 10 außerhalb der ersten Schicht, an dem der Pumpenantrieb angeschlossen wird. In der Figur 1 ist gezeigt, dass die erste Schicht 5 aus einem verformbaren Material besteht, welches eng an die Welle 1 angelegt werden kann. Hierdurch lässt sich die halbfertige Kreiselpumpe für den Versand sehr klein verpacken.

[0032] Die Figur 2 zeigt eine halbfertige Kreiselpumpe gemäß dem dritten Schritt des Verfahrens zur Herstellung einer erfindungsgemäßen Kreiselpumpe. Die erste Schicht ist von innen mit einem Medium gefüllt und mit einem Druck beaufschlagt. Die Verbindungen zum Druckausgleich zwischen den einzelnen Bereichen, sowie die Verschlüsse der Druck- und Saugstutzen sind in der Figur 2 nicht dargestellt. Die innere Form des Gehäuses ist somit eindeutig festgelegt. Abhängig von der Wahl des Materials der ersten Schicht 5 besteht die Möglichkeit die hydraulischen Eigenschaften des Pumpenraums durch den an das Medium angelegten Druck zu beeinflussen. Im Bereich um das Laufrad lassen sich so verschiedene Geometrien des Gehäuses herstellen.

[0033] Die Figur 3 zeigt eine erste Ausführung einer

fertigen Pumpe. In diesem Fall wurde das in Figur 2 dargestellte halbfertige Bauteil komplett im Versandkarton (nicht dargestellt) mit einer zweiten Schicht 11 umgossen. Diese Form der zweiten Schicht 11 ist am einfachsten herzustellen, da an die äußere Erscheinung der Pumpe keine Anforderungen, außer einer materialabhängigen Mindestwanddicke, gestellt werden. Als Material für die zweite Schicht kann beispielsweise Beton verwendet werden. Es eignen sich für diese Form der Verstärkung auch Materialien wie Lehm, der mit Fasern versetzt ist, Kunstharz oder vergleichbare gießbare Materialien, die sich verfestigen. In dieser Figur nicht dargestellt sind zusätzliche Armierungselemente an den stationären Teilen 3, 4, 6, 7, 8, 9. Diese sind fest mit den stationären Teilen verbunden und ragen in den Bereich der zweiten Schicht 11, wodurch die Positionierung und der Halt der stationären Teile in der fertigen Kreislumpumpe verbessert sind.

[0034] Die Figur 4 zeigt eine zweite Ausführung einer fertigen Pumpe. Um die äußere Form des Pumpengehäuses ebenfalls vorzugeben, wurde bei dieser Ausführung eine zusätzliche Mantelschicht 12 vorgesehen, die ebenfalls aus flexiblem Material besteht, sodass der Vorteil der kompakten Verpackung beim Transport erhalten bleibt. Zur Verstärkung des Pumpengehäuses wurde bei dieser Ausführung die zweite Schicht 11 zwischen die erste Schicht 5 und die Mantelschicht 12 eingebracht. Mit dieser Variante der erfindungsgemäßen Kreislumpumpe sind Bauformen realisierbar, die beschränkte Platzverhältnisse am Einsatzort berücksichtigen und eine höhere Ressourceneffizienz aufweisen.

Bezugszeichenliste

[0035]

1. Welle
2. Laufrad
3. Dichtung
4. Lager
5. erste Schicht
6. Spaltring
7. Spaltring
8. Saugstutzen
9. Druckstutzen
10. Wellenende
11. zweite Schicht
12. Mantelschicht

Patentansprüche

1. Kreislumpumpe, umfassend ein Laufzeug sowie ein dieses umgebendes Gehäuse mit jeweils einem druck- und saugseitigen Anschluss, wobei das Gehäuse als Verbundteil aufgebaut ist, wobei eine erste elastomere Schicht die innere Form des Gehäuses vorgibt und bei der Herstellung mit Bereichen unterschiedlicher Dicke ausgeführt ist, wobei mindestens

eine zweite Schicht die Stabilität des Gehäuses herstellt, wobei die erste Schicht (5) druckdicht mit auf einer Welle (1) angeordneten Bauteilen (2, 3, 4) sowie mit den Anschlüssen (8, 9) verbunden ist,

dadurch gekennzeichnet, dass

ein Ventil mit Druckwertanzeige in die erste Schicht (5) eingebaut ist.

2. Kreislumpumpe nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Schicht (5) aus einzelnen, die Gehäuseform darstellenden Segmenten zusammengesetzt ist.

3. Kreislumpumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Raum innerhalb der ersten Schicht (5) durch Befüllen mit einem Medium formbar ist.

4. Kreislumpumpe nach einem der vorigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Ventil in der ersten Schicht (5) den Mediendruck hält und anzeigt, wobei insbesondere eine Anzeige die reinen Druckwerte anzeigt, wobei insbesondere den Druckwerten eine konkrete Gehäusekonfiguration oder ein damit eingestellter Betriebspunkt zugeordnet ist.

5. Kreislumpumpe nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Treibsatz vorgesehen ist, der das zum Befüllen der ersten Schicht (5) benötigte Medium unter entsprechendem Druck bereitstellt.

6. Kreislumpumpe nach einem der vorigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zweite Schicht (11) aus einem plastisch auf die erste Schicht (5) aufgeformten Material besteht.

7. Kreislumpumpe nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** das plastisch formbare Material ein Kunststoff, ein Metall, ein mineralischer Werkstoff oder ein Werkstoffgemisch ist.

8. Kreislumpumpe nach Anspruch 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** das plastisch formbare Material durch Armierungen verstärkt ist.

9. Kreislumpumpe nach einem der vorigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** für eine verbesserte Anhaftung der zweiten Schicht (11) an die erste Schicht (5) Oberflächenaktivierungen vorgesehen sind.

10. Kreislumpumpe nach einem der vorigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Material der ersten Schicht (5) doppelagig ausgeführt ist.

11. Verfahren zur Herstellung einer Kreislumpumpe nach einem der vorigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** in einem ersten Schritt alle Toleranz-

bereiche bezüglich der Welle (1) ausgerichtet werden, dass in einem zweiten Schritt die erste Schicht (5) bezüglich der Toleranzbereiche druckdicht fixiert wird, dass in einem dritten Schritt die erste Schicht (5) von innen mit einem Medium gefüllt und mit einem Druck beaufschlagt wird und dass in einem vierten Schritt die zweite Schicht (11) aufgebracht wird.

12. Verfahren nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** im dritten Schritt durch Beaufschlagung mit einem vorgegebenen Druck eine hydraulisch vorteilhafte Form bei der ersten Schicht (5) hergestellt wird.
13. Verfahren nach Anspruch 11 oder 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zweite Schicht (11) nach dem Aufbringen noch verfestigt wird, insbesondere durch Härten, Brennen oder Sintern.
14. Bausatz für eine Kreiselpumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 10 hergestellt nach einem der Ansprüche 11 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Bausatz das Laufzeug der Kreiselpumpe und die erste Schicht (5) enthält, wobei das Laufzeug ein Laufrad (1) und eine Dichtung umfasst.
15. Bausatz nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Laufzeug zusätzlich eine Welle (1) umfasst.
16. Bausatz nach Anspruch 14 oder 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Laufzeug zusätzlich eine Wellenlagerung (4) umfasst.
17. Bausatz nach Anspruch 14, 15 oder 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Anschlüsse als Flansche (8, 9) ausgeführt sind.
18. Bausatz nach einem der Ansprüche 14 bis 17, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Umverpackung des Bausatzes als Gussform für die zweite Schicht (11) dient.

Claims

1. Centrifugal pump, comprising a running assembly and a casing which surrounds the latter and has in each case one pressure-side connector and suction-side connector, wherein the casing is constructed as a composite part, wherein a first elastomeric layer predefines the internal shape of the casing and, during production, is formed with regions of differing thickness, wherein at least one second layer establishes the stability of the casing, wherein the first layer (5) is connected in a pressure-tight manner to components (2, 3, 4) arranged on a shaft (1) and to the connectors (8, 9),

characterized in that

a valve having a pressure value indicator is installed into the first layer (5).

2. Centrifugal pump according to Claim 1, **characterized in that** the first layer (5) is composed of individual segments providing the casing shape.
3. Centrifugal pump according to either of Claims 1 and 2, **characterized in that** the space within the first layer (5) is able to be shaped by being filled with a medium.
4. Centrifugal pump according to one of the preceding claims, **characterized in that** the valve in the first layer (5) holds and indicates the medium pressure, wherein, in particular, an indicator indicates the pressure values alone, wherein, in particular, the pressure values are associated with a specific casing configuration or an operating point set therewith.
5. Centrifugal pump according to Claim 4, **characterized in that** provision is made of a propellant which provides, under corresponding pressure, the medium required for the filling of the first layer (5).
6. Centrifugal pump according to one of the preceding claims, **characterized in that** the second layer (11) consists of a material which is formed plastically onto the first layer (5).
7. Centrifugal pump according to Claim 6, **characterized in that** the plastically formable material is a plastic, a metal, a mineral material or a material mixture.
8. Centrifugal pump according to Claim 6 or 7, **characterized in that** the plastically formable material is strengthened by reinforcements.
9. Centrifugal pump according to one of the preceding claims, **characterized in that**, for improved adhesion of the second layer (11) to the first layer (5), surface activation means are provided.
10. Centrifugal pump according to one of the preceding claims, **characterized in that** the material of the first layer (5) is of two-ply form.
11. Method for producing a centrifugal pump according to one of the preceding claims, **characterized in that**, in a first step, all the tolerance ranges are aligned with respect to the shaft (1), **in that**, in a second step, the first layer (5) is fixed in a pressure-tight manner with respect to the tolerance ranges, **in that**, in a third step, the first layer (5) is filled from the inside with a medium and is subjected to a pressure, and **in that**, in a fourth step, the second layer (11) is applied.

12. Method according to Claim 11, **characterized in that**, in the third step, through application of a pre-definable pressure, a hydraulically advantageous shape for the first layer (5) is produced.
13. Method according to Claim 11 or 12, **characterized in that** the second layer (11), after being applied, is also solidified, in particular by curing, baking or sintering.
14. Construction kit for a centrifugal pump according to one of Claims 1 to 10 produced according to one of Claims 11 to 13, **characterized in that** the construction kit contains the running assembly of the centrifugal pump and the first layer (5), wherein the running assembly comprises an impeller (1) and a seal.
15. Construction kit according to Claim 14, **characterized in that** the running assembly additionally comprises a shaft (1).
16. Construction kit according to Claim 14 or 15, **characterized in that** the running assembly additionally comprises a shaft bearing arrangement (4).
17. Construction kit according to Claim 14, 15 or 16, **characterized in that** the connectors are designed as flanges (8, 9).
18. Construction kit according to one of Claims 14 to 17, **characterized in that** an outer packaging of the construction kit serves as a casting mould for the second layer (11).

Revendications

1. Pompe centrifuge, comprenant un ensemble tournant ainsi qu'un carter qui entoure celui-ci, comprenant respectivement un raccord côté refoulement et côté aspiration, le carter étant construit sous la forme d'une pièce composite, une première couche en élastomère prédéfinissant la forme intérieure du carter et étant réalisée avec des zones de différentes épaisseurs lors de la fabrication, au moins une deuxième couche établissant la stabilité du carter, la première couche (5) étant liée de manière étanche à la pression avec des éléments structuraux (2, 3, 4) disposés sur un arbre (1) ainsi qu'avec les raccords (8, 9).
2. Pompe centrifuge selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** la première couche (5) est constituée de segments individuels qui représentent la forme du carter.
3. Pompe centrifuge selon l'une des revendications 1 et 2, **caractérisée en ce que** l'espace à l'intérieur

de la première couche (5) peut être façonné par remplissage avec un fluide.

4. Pompe centrifuge selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** la vanne dans la première couche (5) maintient et indique la pression de fluide, un indicateur affichant notamment les valeurs de pression proprement dites, les valeurs de pression étant notamment associées à une configuration concrète du carter ou à un point de fonctionnement réglé par celle-ci.
5. Pompe centrifuge selon la revendication 4, **caractérisée en ce qu'un** bloc de propergol est présent, lequel fournit le fluide nécessaire pour remplir la première couche (5) sous la pression correspondante.
6. Pompe centrifuge selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** la deuxième couche (11) se compose d'un matériau appliqué par modelage plastique sur la première couche (5).
7. Pompe centrifuge selon la revendication 6, **caractérisée en ce que** le matériau modelable plastiquement est une matière plastique, un métal, un matériau minéral ou un mélange de matériaux.
8. Pompe centrifuge selon la revendication 6 ou 7, **caractérisée en ce que** le matériau modelable plastiquement est renforcé par des armatures.
9. Pompe centrifuge selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** des activations de surface sont présentes pour une meilleure adhérence de la deuxième couche (11) à la première couche (5).
10. Pompe centrifuge selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** le matériau de la première couche (5) est réalisé à double couche.
11. Procédé de fabrication d'une pompe centrifuge selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** dans une première étape, toutes les plages de tolérance concernant l'arbre (1) sont alignées, **en ce que** dans une deuxième étape, la première couche (5) est calée de manière étanche à la pression en référence aux plages de tolérance, **en ce que** dans une troisième étape, la première couche (5) est remplie d'un fluide depuis l'intérieur et soumise à une pression et **en ce que** dans une quatrième étape, la deuxième couche (11) est appliquée.
12. Procédé selon la revendication 11, **caractérisé en ce que** dans la troisième étape, une forme hydrauliquement avantageuse est créée au niveau de la

première couche (5) par soumission à une pression prédéfinie.

13. Procédé selon la revendication 11 ou 12, **caracté-**
risé en ce que la deuxième couche (11) est encore 5
solidifiée après l'application, notamment par trempe,
cuisson ou frittage.
14. Jeu de pièces détachées pour une pompe centrifuge
selon l'une des revendications 1 à 10, fabriquée con- 10
formément à un procédé selon l'une des revendica-
tions 11 à 13, **caractérisé en ce que** le jeu de pièces
détachées contient l'ensemble tournant de la pompe
centrifuge ainsi que la première couche (5), l'ensem- 15
ble tournant comportant un rotor (1) et une garniture
d'étanchéité.
15. Jeu de pièces détachées selon la revendication 14,
caractérisé en ce que l'ensemble tournant compor- 20
te en plus un arbre (1).
16. Jeu de pièces détachées selon la revendication 14
ou 15, **caractérisé en ce que** l'ensemble tournant
comporte en plus un palier d'arbre (4). 25
17. Jeu de pièces détachées selon la revendication 14,
15 ou 16, **caractérisé en ce que** les raccords sont
réalisés sous la forme de bride (8, 9).
18. Jeu de pièces détachées selon l'une des revendica- 30
tions 14 à 17, **caractérisé en ce qu'un** emballage
extérieur du jeu de pièces détachées sert de moule
de coulée pour la deuxième couche (11).

35

40

45

50

55

FIG 1

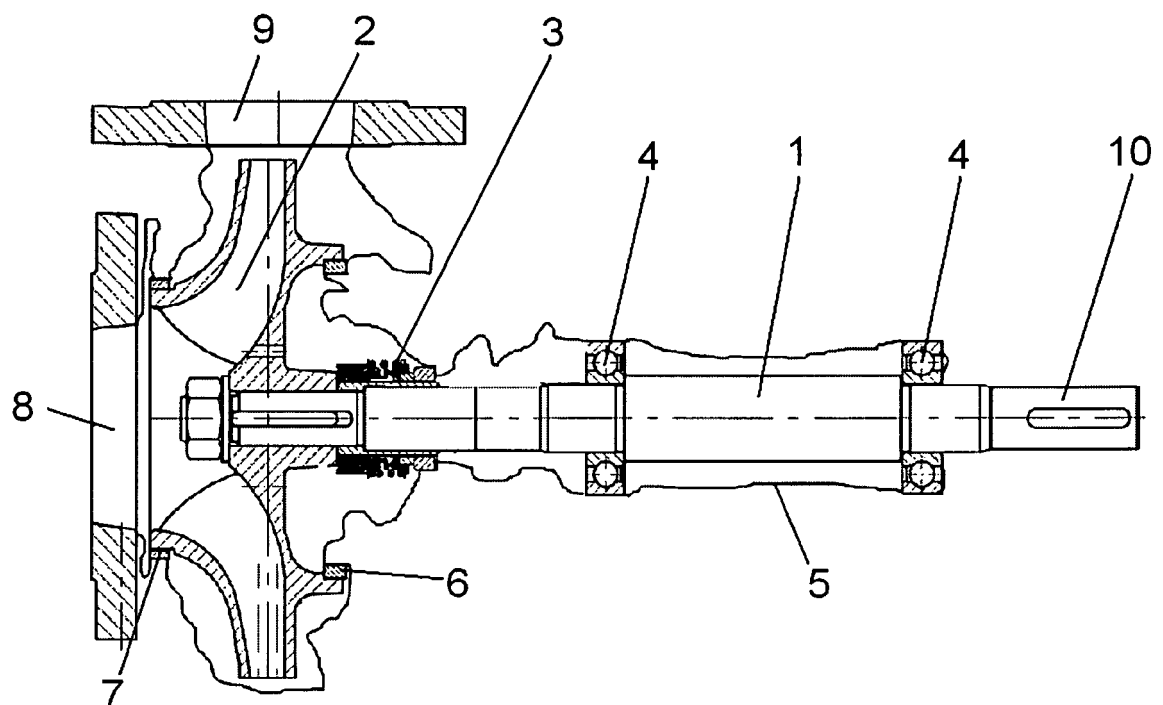


FIG 2

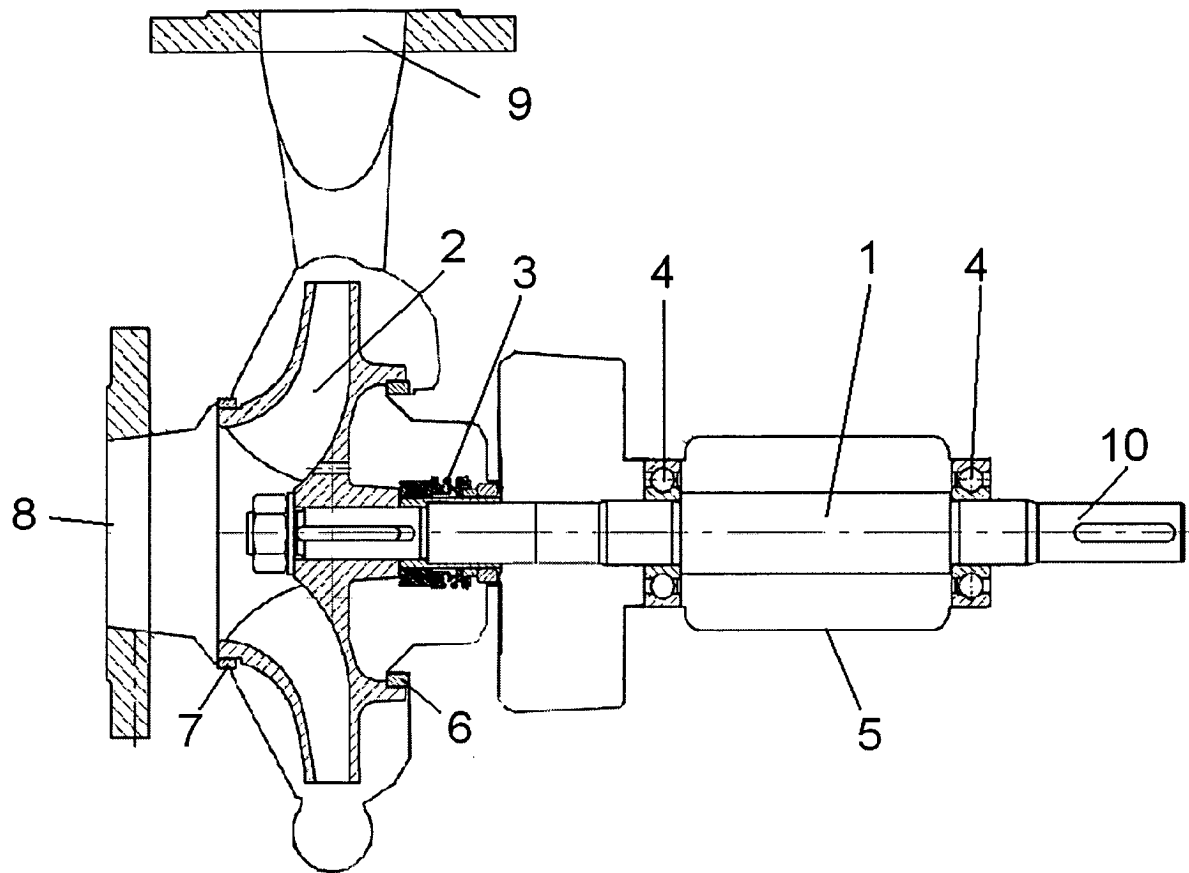


FIG 3

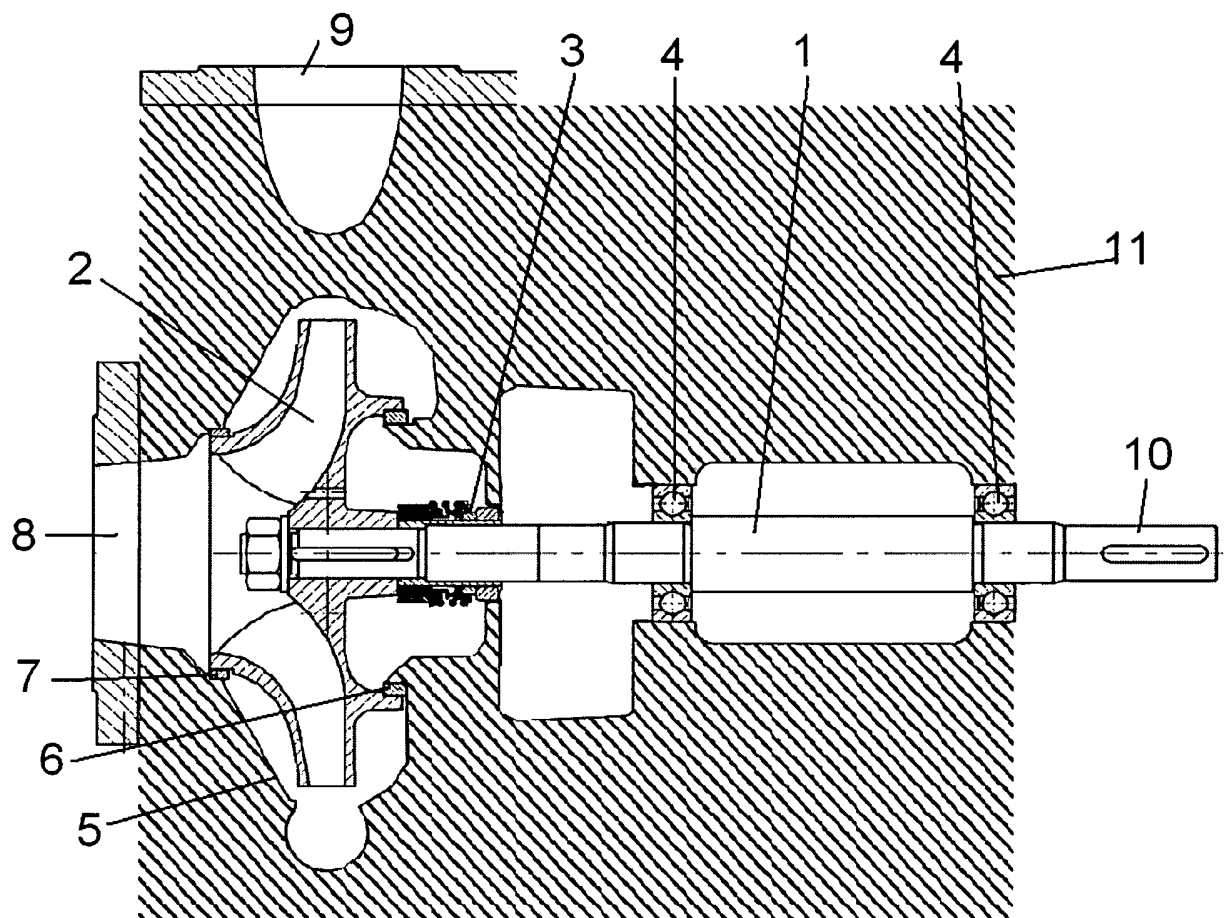
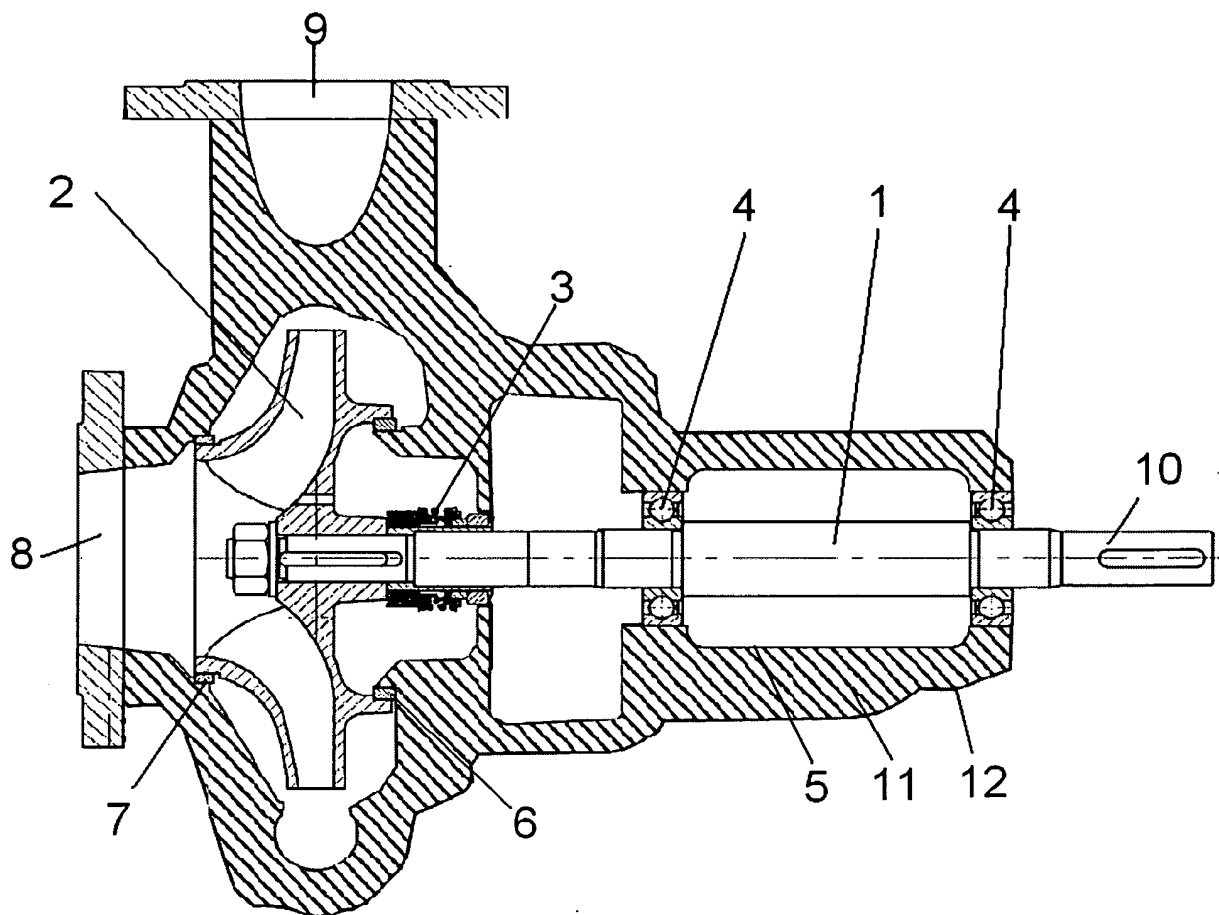


FIG 4



IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 0206031 A1 [0003]
- DE 2103331 [0004]