(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 2 236 839 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
13.11.2013 Patentblatt 2013/46

(51) Int Cl.:
F04D 29/42 *(2006.01)* ***F04D 29/58*** *(2006.01)*
F04D 29/62 *(2006.01)*

(21) Anmeldenummer: **09005021.2**

(22) Anmeldetag: **04.04.2009**

(54) **Kreiselpumpenaggregat**

Centrifugal pump assembly

Agrégat de pompe centrifuge

(84) Benannte Vertragsstaaten:
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 SE SI SK TR

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
06.10.2010 Patentblatt 2010/40

(73) Patentinhaber: **Grundfos Management A/S**
8850 Bjerringbro (DK)

(72) Erfinder:
- **Mikkelsen, Steen**
  8850 Bjerringbro (DK)
- **Hansen, Rikke Z.**
  8983 Gjerlev J (DK)
- **Staehr, Uffe**
  8382 Hinnerup (DK)
- **Poulsen, Brian Lundsted**
  8870 Langaa (DK)

(74) Vertreter: **Hemmer, Arnd et al**
Patentanwälte
Vollmann & Hemmer
Wallstrasse 33a
23560 Lübeck (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 849 473
EP-A- 1 079 115
DE-A1- 3 011 888
DE-A1- 3 109 624
US-A- 2 976 809

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).

EP 2 236 839 B1

Printed by Jouve, 75001 PARIS (FR)

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Kreiselpumpenaggregat.

[0002] Kreiselpumpenaggregate werden in vielen Bereichen zu Förderung von Flüssigkeiten, insbesondere von Wasser eingesetzt, beispielsweise als Heizungsumwälzpumpen. Bekannte Kreiselpumpenaggregate weisen üblicherweise ein Pumpengehäuse aus Metall auf, welches als Gussteil ausgebildet ist. Darüber hinaus ist es bekannt, solche Kreiselpumpenaggregate mit einer thermischen Isolierung zu umhüllen, beispielsweise um bei Kaltwasserpumpen einen Niederschlag von Kondenswasser an der Außenseite zu vermeiden oder bei Warmwasserpumpen Wärmeverluste zu reduzieren. Beispielsweise sind Formteile aus einem Schaummaterial an die Außenkontur des Pumpengehäuses angepasst und umschließen das Pumpengehäuse von außen. Zusätzlich kann diese Isolationsschicht nach außen beispielsweise durch eine Kunststoffschale verkleidet sein, welche dem Pumpenaggregat ein ansprechendes Äußeres gibt.

[0003] Pumpengehäuse aus Metallguss haben den Nachteil, dass sie teuer in der Fertigung sind und die Formgebung der Strömungswege im Inneren und insbesondere die Oberflächengestaltung der Strömungswege eingeschränkt ist, sodass eine Strömungsoptimierung nur schwer möglich ist.

[0004] DE 30 11 888 A1 offenbart ein Umwälzpumpenaggregat mit einem Einsatz, der aus Kunststoff eingesetzt ist, welcher die Strömungswege im Inneren des Gehäuses ausbildet. Der verbleibende Freiraum zwischen diesem Gehäuseeinsatz und dem Pumpengehäuse ist zu Dämpfungszwecken mit Sand gefüllt.

[0005] DE 30 11 888 A1 offenbart ein Umwälzpumpenaggregat mit einem Einsatz, der aus Kunststoff gefertigt ist und welcher die Strömungswege im Inneren des Gehäuses ausbildet. In einigen Abschnitten verbleibt ein Freiraum zwischen diesem Gehäuseeinsatz und dem Pumpengehäuse, welcher zu Dämpfungszwecken mit Sand gefüllt ist. In anderen Abschnitten liegt der Einsatz direkt am Gehäuse an. Der Einlasskanal ist zwischen dem Einsatz und einer Gehäusewandung ausgebildet.

[0006] DE 31 09 624 A1 offenbart ein Umwälzpumpenaggregat, welches ein metallisches Pumpengehäuse hat, welches von Schalen aus Isolationsmaterial umgeben ist.

[0007] US 2,976,809 sowie EP 0 849 473 A1 offenbaren Kreiselpumpenaggregate mit einem Pumpengehäuse aus Kunststoff, welches von einer tragenden Metallstruktur umgeben ist.

[0008] EP 1 079 115 A2 offenbart ein Pumpengehäuse für ein Kreiselpumpenaggregat, welches aus Kunststoff gefertigt ist.

[0009] Es ist daher Aufgabe der Erfindung, ein verbessertes Kreiselpumpenaggregat bereitzustellen, welches eine thermische Isolierung aufweist und im Übrigen eine optimierte Gestaltung der Strömungswege im Inneren bei gleichzeitig kostengünstiger Fertigung zulässt.

[0010] Diese Aufgabe wird durch ein Kreiselpumpenaggregat mit den im Anspruch 1 angegebenen Merkmalen gelöst. Bevorzugte Ausführungsformen ergeben sich aus den Unteransprüchen, der nachfolgenden Beschreibung sowie den beigefügten Figuren.

[0011] Das erfindungsgemäße Kreiselpumpenaggregat weist ein Pumpengehäuse auf. In diesem Pumpengehäuse sind die Strömungswege für das zu fördernde Medium, insbesondere eine zu fördernde Flüssigkeit ausgebildet. In dem Pumpengehäuse werden in bekannter Weise ein oder mehrere Laufräder angeordnet, welche das Medium fördern. An das Pumpengehäuse kann ein Motor- bzw. Statorgehäuse angesetzt sein, in welchem ein Elektromotor zum Antrieb des Laufrades angeordnet ist.

[0012] Erfindungsgemäß ist das Pumpengehäuse mehrteilig ausgebildet. Es weist zunächst ein Innengehäuse aus Kunststoff auf. Dieses ist fluiddicht ausgebildet und definiert in seinem Inneren die Strömungswege für das zu fördernde Medium bzw. Fluid. Die Ausgestaltung des Innengehäuses aus Kunststoff ermöglicht eine kostengünstige Fertigung. Darüber hinaus können die Strömungswege mit größeren Freiheitsgraden und größerer Präzision als im Metallguss gefertigt werden, sodass die Strömungswege in optimierter Weise ausgestaltet werden können. Das Innengehäuse beherbergt somit alle strömungsführenden Kanäle bzw. Teile und dichtet die Strömungswege nach außen ab. An seiner Außenseite ist das Innengehäuse von einer thermischen Isolationsschicht umgeben, welche das Innengehäuse und damit die strömungsführenden Teile nach außen thermisch isoliert.

[0013] Darüber hinaus ist ein Außengehäuse vorgesehen, welches die Isolationsschicht an ihrer Außenseite, d. h. der dem Innengehäuse abgewandten Seite umgibt. Dieses Außengehäuse ist tragend ausgebildet, sodass es die in dem Pumpengehäuse auftretenden und die an dem Pumpengehäuse angreifenden Kräfte aufnehmen kann. Dies sind insbesondere die in dem Innengehäuse auftretenden Druckkräfte aufgrund des zu fördernden Fluids. Diese Kräfte werden von dem Innengehäuse auf das Außengehäuse übertragen und von dem Außengehäuse aufgenommen. Dies ermöglicht es, das Innengehäuse selber weniger stark zu dimensionieren, sodass hier die Ausgestaltung aus Kunststoff problemlos möglich ist. Ferner können die Wandstärken reduziert werden, wodurch die Materialkosten verringert werden können und zum anderen bei der Gestaltung der Strömungswege in dem Innengehäuse größere Freiheiten gegeben sind. Das Innengehäuse hat somit vorrangig die Aufgabe, die Strömungswege zu definieren und nach außen dichtend abzuschließen. Es muss jedoch nicht allein die auftretenden Kräfte aufnehmen, diese werden vielmehr zum Teil, idealerweise zum Großteil von dem Außengehäuse aufgenommen, welches ein mechanisch tragendes Element des Pumpengehäuses bildet. Auch von außen auf das Pumpenaggregat wirkenden Kräfte bei-

spielsweise Haltekräfte werden idealerweise vom Außengehäuse aufgenommen. So ist vorzugsweise auch ein Stator- bzw. Motorgehäuse mit dem tragenden Außengehäuse verbunden, sodass von diesem keine Kräfte auf das innere Pumpengehäuse übertragen werden.

[0014] Die Isolationsschicht ist aus Kunststoff, insbesondere in Form eines Schaummaterials gefertigt. Es kann sich dabei um herkömmliche am Markt verfügbare Isolationsstoffe handeln. Insbesondere handelt es sich vorzugsweise um Materialien, aus denen vorgefertigte Formteile hergestellt werden können, welche von außen an das Innengehäuse angesetzt werden können.

[0015] Das Außengehäuse kann ebenfalls aus Kunststoff ausgebildet sein, wobei das Gehäuse so dimensioniert wird, dass die auftretenden Kräfte von dem Gehäuse aufgenommen bzw. übertragen werden können, ohne dass es zu Beschädigungen oder unerwünschten Verformungen des Gehäuses kommt. Besonders bevorzugt ist das Außengehäuse jedoch zumindest teilweise, idealerweise vollständig aus Metall gefertigt. Das Außengehäuse kann dabei als Gussteil aus Metall gefertigt sein oder aber auch z. B. umformend aus Blech gefertigt sein. Die Ausbildung des Außengehäuses aus Metall ist wesentlich einfacher als die Ausbildung des Innengehäuses, da es keine derart komplexen Formen wie die Strömungskanäle im Inneren des Innengehäuses aufweisen muss. Insofern ist hier die Fertigung wesentlich einfacher und kostengünstiger. Darüber hinaus bietet das Außengehäuse aus Metall gegenüber dem Außengehäuse aus Kunststoff den Vorteil, dass es nach außen ein widerstandsfähiges Gehäuse des Pumpenaggregates bildet, sodass dieses vor Beschädigungen insbesondere beim Einbau und Transport geschützt ist. Insbesondere die Isolationsschicht wird so nach außen geschützt. Besonders bevorzugt kann das Außengehäuse aus Aluminium ausgebildet sein.

[0016] Das Innengehäuse ist vorzugsweise als Spritzgussteil gefertigt. Im Spritzguss lassen sich auch komplizierte Formen kostengünstig aus Kunststoff ausbilden. Darüber hinaus können hohe Oberflächenqualitäten erzielt werden, was insbesondere für die Strömungswege im Inneren des Innengehäuses von Vorteil ist.

[0017] Weiter bevorzugt ist das Innengehäuse aus einem Kompositmaterial, insbesondere aus einem faserverstärkten Kunststoff gefertigt. Ein solcher Kunststoff weist eine hohe Festigkeit auf. Insbesondere kann eine ausreichende Festigkeit bei vergleichsweise dünnen Wandstärken realisiert werden. Auch eine ausreichende Druckfestigkeit gegenüber den im Inneren des Innengehäuses herrschenden Fluiddrücken kann so realisiert werden. Insbesondere wird sichergestellt, dass auch bei hohen Innendrücken das Innengehäuse seine definierte Form behält. Ein solcher faserverstärkter Kunststoff kann darüber hinaus auch im Spritzguss in der vorangehend beschriebenen Weise verarbeitet werden.

[0018] Es ist weiter bevorzugt möglich, dass das Innengehäuse, die Isolationsschicht und/oder das Außengehäuse jeweils aus mehreren Teilen zusammengesetzt ist. So kann das Innengehäuse aus mehreren Teilen zusammengesetzt werden, um die im Inneren gebildeten Hohlräume für die Strömungswege ohne Kerne, insbesondere verlorene Kerne kostengünstig ausbilden zu können. So können zunächst mehrere Enzelteile des Innengehäuses, beispielsweise als Spritzgussteile gefertigt werden und anschließend miteinander verbunden werden. Die Verbindung kann beispielsweise durch Verschweißen oder Verkleben oder in anderer geeigneter Weise, beispielsweise auch kraft- oder formschlüssig erfolgen. Dabei wird bevorzugt eine fluiddichte Verbindung zwischen den Teilen geschaffen, sodass die von den Teilen nach außen begrenzten Innenräume des Innengehäuses nach außen fluiddicht abgedichtet sind.

[0019] Die Isolationsschicht kann ebenfalls aus mehreren Einzelteilen, insbesondere Formteilen ausgebildet sein, welche von außen an das Innengehäuse angesetzt werden, um dieses zu umschließen. Durch die Ausgestaltung aus mehreren Teilen wird eine einfache Montage vorgefertigter Einzelteile möglich. Das gleiche gilt für das Außengehäuse, welches aus mehreren Teilen oder Schalen gebildet sein kann, welche von außen um das Innengehäuse mit der anliegenden Isolationsschicht aufgesetzt werden, um diese zu umschließen. Dabei können die Einzelteile des Außengehäuses in geeigneter Weise mechanisch miteinander verbunden werden, beispielsweise verschraubt oder auf andere geeignete Weise kraft- und/oder formschlüssig miteinander in Eingriff gebracht werden. Das so angeordnete Außengehäuse kann dann gleichzeitig die mehreren Einzelteile der Isolationsschicht zusammenhalten, sodass diese für sich keiner einzelnen mechanischen Verbindungen bedürfen.

[0020] Gemäß einer besonderen Ausführungsform kann die Isolationsschicht aus einem Material gebildet sein, welches in eine zwischen Innen- und Außengehäuse definierten Freiraum eingespritzt wird. So kann zunächst das Außengehäuse um das Innengehäuse gesetzt werden, wobei Innen- und Außengehäuse so gestaltet sind, dass zwischen beiden ein Freiraum verbleibt. Durch eine oder mehrere geeignete Einspritzöffnungen in dem Außengehäuse kann dann das Material für die Isolationsschicht in den Freiraum eingespritzt werden und sich dort verteilen. So kann der Freiraum beispielsweise ausgeschäumt werden. Auf diese Weise lässt sich die Isolationsschicht sehr kostengünstig ausbilden, da eine separate Formgebung von Einzelteilen für die Isolationsschicht nicht erforderlich ist.

[0021] Ferner ist es bevorzugt, dass zwischen dem Innengehäuse und dem Außengehäuse zumindest ein Stützelement zur Kraftübertragung von dem Innengehäuse auf das Außengehäuse angeordnet ist. Aufgrund des von dem Fluid im Inneren des Innengehäuses verursachten Druckes ist das Innengehäuse bestrebt, sich nach außen auszudehnen. Dem können Stützelemente zwischen Außen- und Innengehäuse entgegenwirken, indem sie nach außen gerichtete Kräfte vom Innengehäuse auf das Außengehäuse übertragen, wobei das Au-

ßengehäuse selbst derart formstabil ausgebildet ist, dass es die übertragenen Kräfte aufnehmen kann. Bevorzugt sind mehrere bzw. eine Vielzahl von Stützelementen vorgesehen, welche über die Außenfläche des Innengehäuses verteilt angeordnet sind, sodass Kräfte in allen Richtungen auf das Außengehäuse übertragen werden können. Auf diese Weise kann das Innengehäuse in allen Bereichen von den durch den Innendruck erzeugten Kräften entlastet werden.

[0022] Das zumindest eine Stützelement liegt bevorzugt an dem Außengehäuse an und/oder ist als Teil des Außengehäuses ausgebildet. Das heißt das Stützelement liegt bevorzugt an der Innenseite des Außengehäuses so an, dass Kräfte von dem Stützelement auf das Außengehäuse übertragen werden können. Es ist möglich, dass das Stützelement oder ein Teil des Stützelementes als Teil des Außengehäuses gefertigt ist, insbesondere einstückig mit diesem ausgebildet ist. Insbesondere, wenn das Außengehäuse als Gussteil gefertigt wird, ist es leicht möglich derartige Stützelemente mit anzugießen.

[0023] Alternativ oder zusätzlich kann das zumindest eine Stützelement an dem Innengehäuse anliegen und/oder als Teil des Innengehäuses ausgebildet sein. So wird eine sichere Kraftübertragung von dem Innengehäuse auf das Stützelement ermöglicht. Das Stützelement kann einteilig mit dem Innengehäuse ausgebildet oder fest mit diesem verbunden sein. Beispielsweise kann das Stützelement gemeinsam mit dem Innengehäuse als Gussteil, insbesondere als Spritzgussteil aus Kunststoff ausgebildet sein. Die Stützelemente können auch derart ausgebildet sein, dass sie aus zwei Abschnitten gebildet sind, wobei ein Teil fest an dem Innengehäuse und ein Teil fest an dem Außengehäuse ausgebildet ist, wobei beide Teile zur Kraftübertragung miteinander in Anlage sind, wenn das Außengehäuse an dem Innengehäuse montiert ist.

[0024] Besonders bevorzugt ist das zumindest eine Stützelement als Rippe ausgebildet, welche sich quer, vorzugsweise im Wesentlichen normal zur Außenfläche des Innengehäuses und/oder zur Innenfläche des Außengehäuses erstreckt. Die Rippe erstreckt sich somit von dem Innengehäuse im Wesentlichen in radialer Richtung zu dem Außengehäuse und kann die nach außen gerichteten Druckkräfte, welche vom Innendruck im Innengehäuse verursacht werden, direkt in Wirkungsrichtung der Kräfte auf das Außengehäuse übertragen. Auf diese Weise werden unerwünschte Momente in der Gehäusestruktur vermieden.

[0025] Weiter bevorzugt sind zumindest zwei als Rippe ausgebildete Stützelemente vorhanden, welche sich in zwei zueinander nicht parallelen Ebenen erstrecken. Dies ermöglicht es, dass Kräfte, welche in Längsrichtung der Rippen übertragen werden, in unterschiedlichen Raumrichtungen von dem Rippengehäuse auf das Außengehäuse übertragen werden können. So können vorzugsweise sämtliche durch den Innendruck im Innengehäuse verursachten Druckkräfte so auf das Außengehäuse abgeleitet werden, dass es nicht zu Verformungen oder Beschädigungen des Innengehäuses kommt.

[0026] Gemäß einer besonderen bevorzugten Ausführungsform kann zumindest ein Stützelement zumindest einen elastischen Abschnitt aufweisen. Diese Ausgestaltung lässt eine elastische Deformation des Stützelementes zu. So können die Stützelemente geringfügige Verformungen beim Betrieb der Pumpe ohne Beschädigung aufnehmen. Darüber hinaus ermöglichen sie eine spielfreie Montage zwischen Innen- und Außengehäuse.

[0027] Weiter bevorzugt sind die Stützelemente vorzugsweise aus einem wärmeisolierenden Material ausgebildet, um einen unerwünschten Wärmeübergang von Innengehäuse auf das Außengehäuse zu verhindern. Beispielsweise können die Stützelemente aus einem Kunststoffmaterial, welches schlecht wärmeleitend ist, ausgebildet werden. Dies kann weiter bevorzugt dasselbe Material sein, aus dem das Innengehäuse ausgebildet ist. Das Außengehäuse ist bevorzugt gut wärmeleitend, insbesondere aus Metall ausgebildet. Auf diese Weise kann insbesondere beim Einsatz als Kaltwasserpumpe eine Kondenswasserbildung am Außengehäuse verhindert werden.

[0028] Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform weist das Innengehäuse zumindest einen austauschbaren Anschlussflansch auf. Das heißt, der Anschluss von dem Flansch ist als separates Bauteil ausgebildet und vorzugsweise lösbar mit dem Innengehäuse verbunden. Dies ermöglicht es, den Anschlussflansch leicht auszutauschen, um die Anbindung des Innengehäuses an unterschiedliche Gegenanschlussflansche sich anschließender Rohrleitungen zu ermöglichen. Auf diese Weise wird vermieden, dass für verschiedene Anschlüsse unterschiedliche Innengehäuse und unterschiedliche Pumpenaggregate vorgesehen werden müssen, vielmehr können lediglich die Anschlussflansche je nach erforderlicher Befestigungsart ausgetauscht werden.

[0029] Weiter bevorzugt weist das Pumpengehäuse zumindest einen dicht mit dem Innengehäuse verbundenen Anschlussflansch auf, welcher mit dem Außengehäuse tragend im Eingriff ist. Der Anschlussflansch ist mit dem Innengehäuse derart dicht verbunden, dass ein nach außen abgedichteter Strömungsweg durch den Anschlussflansch hindurch durch das Innengehäuse geschaffen wird. Gleichzeitig ist der Anschlussflansch so mit dem Außengehäuse in Eingriff bzw. verbunden, dass auf den Anschlussflansch wirkende Kräfte auf das Außengehäuse übertragen werden und so die Belastung des Innengehäuses bei von außen angreifenden Kräften verhindert werden kann. Es wird somit eine tragende Verbindung zwischen Außengehäuse und Anschlussflansch geschaffen. Auch ein Statorgehäuse bzw. Elektromotor ist vorzugsweise tragend mit dem Außengehäuse verbunden, sodass das Außengehäuse das Gewicht des Statorgehäuses bzw. des Elektromotors trägt und somit das Innengehäuse weitgehend frei von äußeren Krafteinflüssen gehalten wird. Das Statorgehäuse oder ein

Teil des Statorgehäuses kann auch einstückig mit zumindest einem Teil des Außengehäuses ausgebildet sein.

[0030] Nachfolgend wird die Erfindung beispielhaft anhand der beigefügten Figuren beschrieben. In diesen zeigt:

Fig. 1 eine schematische Explosionsansicht eines erfindungsgemäßen Kreiselpumpenaggregats,

Fig. 2 eine Schnittansicht des Kreiselpumpenaggregates gemäß Fig. 1,

Fig. 3 eine vollständige Explosionsansicht des Kreiselpumpenaggregates gemäß Fig. 2 und 3,

Fig. 4 eine Explosionsansicht eines Kreiselpumpenaggregates gemäß einer zweiten Ausführungsform,

Fig. 5 eine perspektivische Gesamtansicht eines Kreiselpumpenaggregates gemäß einer weiteren Ausführungsform der Erfindung,

Fig. 6 eine Schnittansicht eine Kreiselpumpenaggregates gemäß einer weiteren Ausführungsform der Erfindung,

Fig. 7 eine teilweise geschnittene perspektivische Ansicht eines Kreiselpumpen gemäß einer weiteren Ausführungsform der Erfindung und

Fig.8 eine teilweise geschnittene perspektivische Ansicht eines Kreiselpumpenaggregates gemäß einer weiteren Ausführungsform der Erfindung.

[0031] Fig. 1 zeigt ein erstes Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Kreiselpumpenaggregates. Das Kreiselpumpenaggregat weist ein Pumpengehäuse 2 mit axial angesetzten Anschlussflanschen 4 auf. Darüber hinaus ist ein Motor bzw. Statorgehäuse 6 seitlich in das Pumpengehäuse 2 eingesetzt. Die Anschlussflansche 4 sind austauschbar ausgebildet, sodass unterschiedliche Anschlussflansche 4 mit dem Pumpengehäuse 2 verwendet werden können. So kann das Kreiselpumpenaggregat an unterschiedliche Gegenanschlussflansche allein durch Austauschen der Anschlussflansche angepasst werden, ohne das Pumpengehäuse 2 selbst austauschen oder verändern zu müssen.

[0032] Anhand von Fig. 2 wird der weitere Aufbau des Pumpengehäuses 2 erläutert. Das Pumpengehäuse 2 weist ein Innengehäuse 8 auf, welches Strömungswege 10 für ein von dem Kreiselpumpenaggregat zu förderndes Fluid bzw. Medium aufweist. Insbesondere ist in dem Innengehäuse 8 ein Pumpraum 12 ausgebildet, in welchem ein, hier nicht gezeigtes, Laufrad angeordnet wird. Das Laufrad wird in bekannter Weise von einem in dem Statorgehäuse 6 angeordneten Elektromotor angetrieben. Das Innengehäuse 8 ist fluiddicht als Spritzgussteil aus Kunststoff, vorzugsweise faserverstärktem Kunststoff ausgebildet. Das Pumpengehäuse kann beispielsweise als Spritzgussteil gefertigt werden.

[0033] Außen ist das Innengehäuse 8 von einem Außengehäuse 14 umgeben. Das Außengehäuse 14 ist bevorzugt aus Metall ausgebildet und gibt dem Pumpengehäuse 2 die mechanische Festigkeit, welche das Innengehäuse aus Kunststoff allein nicht aufweist. Zwischen dem Innengehäuse 8 und dem Außengehäuse 14 ist eine Isolationsschicht in Form eines Isolierkörpers angeordnet. Dieser besteht beispielsweise aus einem geschäumten Kunststoff. In dem Isolierkörper 16 sind Freiräume ausgebildet, in welchem Stützelemente 18 gelegen sind, welche eine Kraftübertragung von dem Innengehäuse 8 auf das Außengehäuse 14 ermöglichen. Die Stützelemente 18 sind im gezeigten Beispiel als parallele Rippen ausgebildet. Dabei sind die Stützelemente 18 im hier gezeigten Beispiel als separater Stützkörper ausgebildet, welcher zwischen Innengehäuse 8 und Außengehäuse 14 eingelegt ist. Es ist jedoch zu verstehen, dass die Stützelemente 18 auch einstückig mit dem Innengehäuse 8 oder dem Außengehäuse 14 ausgebildet werden könnten.

[0034] Die Flansche 4, sowie das Statorgehäuse 6 werden mechanisch direkt mit dem Außengehäuse 14 verbunden, sodass eine Kraftübertragung direkt auf das Außengehäuse 14 möglich ist, und das Außengehäuse 14 vorzugsweise alle wesentlichen auftretenden Kräfte aufnimmt. So kann das Innengehäuse 8 entlastet werden. Dies ermöglicht das Innengehäuse 8 dünnwandig auszubilden, sodass das Innengehäuse 8 so geformt werden kann, dass in erster Linie die Strömungswege 10 zur Verbesserung der Strömungsführung optimiert werden können.

[0035] Wie in der Explosionsansicht in Fig. 3 zu erkennen ist, ist das Außengehäuse 14 aus 2 schalenförmigen Teilen 14a und 14b zusammengesetzt. Diese Schalen können leicht als Gussteile beispielsweise aus Aluminium ausgebildet werden. Es ist bevorzugt, dass das Außengehäuse aus einem gut wärmeleitenden Material, d. h. vorzugsweise Metall gefertigt wird. So kann erreicht werden, dass das Außengehäuse 14 aufgrund des dahinterliegenden Isolierkörpers 16 leicht die Umgebungstemperatur annimmt, sodass bei der Förderung von kalten Medien eine Kondensation von Wasser am Außengehäuse verhindert werden kann. Auch der Isolationskörper 16 ist aus zwei Teilen 16a und 16b, welche halbschalenförmig ausgebildet sind, zusammengesetzt. So können die Teile 16a und 16b das Innengehäuse 8 umschließen. Durch die geteilte Ausgestaltung des Isolierkörpers ist auch dieser kostengünstig zu fertigen und einfach zu montieren. Die Teile 14a und 14b des Außengehäuses 14 werden vorzugsweise durch Schrauben oder Bolzen zusammengehalten, welche sich durch den Isolierkörper 16 hindurch erstrecken, aber nicht mit dem In-

nengehäuse 8 verbunden sind. Der Isolierkörper 16 wird zwischen Innengehäuse 8 und Außengehäuse 14 fixiert. Das Statorgehäuse 6 kann über Schrauben oder Bolzen mit dem Teil 14a des Außengehäuses 14 verbunden werden. Die Stützelemente 18 erstrecken sich in Spalten in den Teilen 16a und 16b des Isolierkörpers 16. Die Stützelemente 18 können als separates Bauteil in Form eines Stützkörpers, in welchem alle Stützelemente 18 miteinander verbunden sind, oder aber einstückig mit dem Innengehäuse 8 ausgebildet sein. Die Stützelemente 18 sind vorzugsweise ebenfalls aus Kunststoff ausgebildet, sodass sie thermisch isolierend wirken und ein Wärmeübergang zwischen dem Innengehäuse 8 und dem Außengehäuse 14 möglichst vermeiden. Dennoch liegen die Stützelemente 18 sowohl an dem Innengehäuse 8 als auch an der Innenseite des Außengehäuses 14 an, um eine Kraftübertragung zu ermöglichen.

[0036] Auch das Innengehäuse 8 kann aus zwei Teilen zusammengesetzt sein, um die Fertigung zu vereinfachen. So kann das Innengehäuse 8 entlang der Ebene 20 geteilt sein, sodass die zwei Teile des Innengehäuses 8 vorzugsweise ohne Hinterschneidungen im Spritzguss gefertigt werden können. Anschließend können die beiden Teile miteinander verbunden, beispielsweise entlang der Teilungsebene 20 miteinander verschweißt werden.

[0037] Fig. 4 zeigt eine weitere Ausführungsform der Erfindung, ähnlich zu der Ausführungsform in Fig. 3. Die Ausführungsform entspricht im Wesentlichen der anhand der Fig. 1 bis 3 beschriebenen Ausführungsform, unterscheidet sich aber in einigen nachfolgend beschriebenen Punkten. So erstrecken sich bei der Ausführungsform gemäß Fig. 4 die rippenförmigen Stützelemente 18' nicht alle parallel zueinander sondern in zueinander gewinkelten Ebenen. Hierdurch wird eine bessere Kraftübertragung von dem Innengehäuse 8 auf das Außengehäuse 14 in allen Richtungen erreicht. Darüber hinaus ist das Innengehäuse 8 hier entlang einer anderen Teilungsebene 20' geteilt. Das heißt das Innengehäuse 8 ist aus zwei Teilen gefertigt, welche entlang der Teilungsebene 20' miteinander verschweißt sind. Ferner ist bei dieser Ausführungsform das Statorgehäuse 6 einteilig mit dem Teil 14a des Außengehäuses 4 ausgebildet.

[0038] Das Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 5 unterscheidet sich von dem vorangehend beschriebenen Ausführungsbeispiel in der Form des Pumpengehäuses 2. Auch bei diesem Ausführungsbeispiel ist das Außengehäuse 14 aus zwei Teilen ausgebildet, wobei bei dieser Ausführungsform die zwei Teile nicht an einer planen Ebene aneinander stoßen, sondern entlang einer gestuften Trennungslinie 22 geteilt sind. Auch die Flansche 4 sind bei der Ausführungsform gemäß Fig. 5 in ihrer Form anders gestaltet. Dabei ist jedoch zu verstehen, dass es bei der Ausführungsform gemäß Fig. 1 bis 4 die Flansche entsprechend gestaltet werden können, oder bei der Ausführungsform gemäß Fig. 5 die Flansche entsprechend der ersten Ausführungsform gestaltet werden könnten.

[0039] Bei dem Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 6 ist ein Teil des Statorgehäuses 6 mit dem Teil 14a des Außengehäuses einstückig ausgebildet. Z. B. bei dieser Ausführungsform kann die Isolierschicht 16' in einen Hohlraum zwischen dem Außengehäuse 14 (14a, 14b) und dem Innengehäuse 8 eingespritzt sein. Das Innengehäuse 8 ist auch hier aus mehreren Teilen zusammengesetzt. Die zwei Teile sind entlang der Trennungslinie 24 aneinander gefügt, beispielsweise miteinander dicht verschweißt. Die Flansche 4 sind auch hier mit dem Außengehäuse 14 in Eingriff, sodass eine Kraftübertragung von den Flanschen direkt auf das Außengehäuse möglich ist. Darüber hinaus sind auch bei dieser Ausführungsform zwischen dem Innengehäuse 8 und dem Außengehäuse 14 steg- bzw. rippenförmige Stützelemente 18 vorgesehen, welche abschnittsweise einstückig entweder mit dem Innengehäuse 8 oder dem Außengehäuse 14 ausgebildet sind. Die einzelnen Abschnitte liegen zur Kraftübertragung aneinander an, sodass die Stützelemente 18 sowohl mit dem Innengehäuse 8 als auch mit dem Außengehäuse 14 in Verbindung stehen oder in Anlage sind.

[0040] Bei den Ausführungsformen gemäß Fig. 7 und Fig. 8 sind die Stützelemente 18" gitter- bzw. wabenförmig ausgebildet. Im Ausführungsbeispiel in Fig. 7 ist die Gitterstruktur der Stützelemente 18" wabenförmig ausgebildet und vorzugsweise als Kompositmaterial als Teil des Innengehäuses 8 ausgebildet. Bei der Ausführungsform gemäß Fig. 8 sind die Stützelemente 18" einstückig mit dem Außengehäuse 14, vorzugsweise als Metallstruktur ausgebildet. Die Hohlräume 25 in der Gitterstruktur des Stützelementes 18" können zusätzlich mit einem Isoliermaterial ausgeschäumt werden. Bei der Ausführungsform gemäß Fig. 8 ist es ferner bevorzugt, dass die Stützelemente 18" nicht in direktem Kontakt mit dem Innengehäuse 8 sind, sondern dass das Innengehäuse 8 zunächst durch eine in Fig. 8 nicht gezeigte Isolierschicht bzw. einen Isolierkörper ummantelt ist, an dessen Außenseite der Stützkörper 18" bzw. die Gitterstruktur des Stützkörpers 18" zur Anlage kommt. Dieser Isolierkörper kann auch einteilig mit der Ausschäumung der Hohlräume 25 erzeugt werden. Darüber hinaus ist es denkbar, zusätzliche Stützelemente am Innengehäuse 8 vorzusehen, welche mit den Stützelementen 18", welche am Außengehäuse 14 ausgebildet sind, zur Anlage kommen. Auf diese Weise wird ein direkter Wärmeübergang zwischen dem Innengehäuse 8 und dem Außengehäuse 14 über die Stützelemente 18" verhindert. Die Stützelemente 18" in Form einer Gitter- bzw. Wabenstruktur sind derart steif, dass Kräfte von dem Innengehäuse 8 auf das Außengehäuse 14 sicher übertragen werden können. Die Wandungen der Waben erstrecken sich dabei vorzugsweise im Wesentlichen senkrecht zu der Innenfläche des Außengehäuses 14 bzw. der Außenfläche des Innengehäuses 8. So erstrecken sich die Wandungen der Wabenstruktur im Wesentlichen in Kraftrichtung der zu übertragenden Kräfte. Bei dem Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 8 ist das Außengehäuse 14 geteilt ausgebil-

det. Die Teilungsline bzw. -ebene 26 verläuft ähnlich der Trennungslinie 22 in Fig. 5.

[0041] Auch bei dem Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 7 und 8 sind die Flansche so ausgebildet, dass sie mit dem Außengehäuse 14 formschlüssig in Eingriff sind, sodass Kräfte von den Flanschen 4 direkt auf das Außengehäuse 4 übertragen werden können. Dazu greift das Außengehäuse 14 mit einem Vorsprung in eine umfängliche Nut 28 des Flansches 4 ein.

[0042] Darüber hinaus ist bei dem Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 7 ein Teil des Statorgehäuses 6 einstückig mit dem Außengehäuse 14 ausgebildet. Die übrigen Merkmale der Ausführungsbeispiele gemäß Fig. 7 und 8 entsprechen den Vorrangehenden Ausführungsbeispielen.

Bezugszeichenliste

[0043]

2 -	Pumpengehäuse
4 -	Anschlussflansch
6 -	Statorgehäuse
8 -	Innengehäuse
10 -	Strömungswege
12 -	Pumpenraum
14, 14,a, 14b -	Außengehäuse
16, 16' -	Isolierkörper
18, 18', 18" -	Stützelemente
20 -	Teilungsebene
22, 24 -	Trennungslinien
25 -	Hohlräume
26 -	Teilungslinie
28 -	Nut

Patentansprüche

1. Kreiselpumpenaggregat mit einem Pumpengehäuse (2), welches **gekennzeichnet ist durch**
ein Innengehäuse (8) aus Kunststoff, welches fluiddicht ausgebildet ist und die Strömungswege (10) für das zu fördernde Fluid definiert,
eine das Innengehäuse (8) an seiner Außenseite umgebende thermische Isolationsschicht (16, 16') aus Kunststoff, und
ein die Isolationsschicht (16, 16') außen umgebendes tragendes Außengehäuse (14).

2. Kreiselpumpenaggregat nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Isolationsschicht (16, 16') in Form eines Schaummaterials gefertigt ist.

3. Kreiselpumpenaggregat nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Außengehäuse (14) zumindest teilweise aus Metall gefertigt ist.

4. Kreiselpumpenaggregat nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Innengehäuse (8) als Spritzgussteil gefertigt ist.

5. Kreiselpumpenaggregat nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Innengehäuse (8) aus einem Kompositmaterial, insbesondere aus einem faserverstärkten Kunststoff gefertigt ist.

6. Kreiselpumpenaggregat nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** Innengehäuse (8), die Isolationsschicht (16, 16') und/oder das Außengehäuse (14) jeweils aus mehreren Teilen zusammengesetzt sind.

7. Kreiselpumpenaggregat nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Isolationsschicht (16, 16') aus einem Material gebildet ist, welches in einen zwischen Innen- (8) und Außengehäuse, (14) definierten Freiraum eingespritzt ist.

8. Kreiselpumpenaggregat nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen dem Innengehäuse und dem Außengehäuse (14) zumindest ein Stützelement (18, 18') zur Kraftübertragung von dem Innengehäuse (8) auf das Außengehäuse (14) angeordnet ist.

9. Kreiselpumpenaggregat nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** das zumindest eine Stützelement (18, 18', 18") an dem Außengehäuse (14) anliegt und/oder als Teil des Außengehäuses (14) ausgebildet ist.

10. Kreiselpumpenaggregat nach Anspruch 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** das zumindest eine Stützelement (18, 18', 18") an dem Innengehäuse (8) anliegt und/oder als Teil des Innengehäuses (8) ausgebildet ist.

11. Kreiselpumpenaggregat nach einem der Ansprüche 8 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** das zumindest eine Stützelement (18, 18', 18") als Rippe ausgebildet ist, welche sich quer, vorzugsweise im Wesentlichen normal zur Außenfläche des Innengehäuses (6) und/oder zur Innenfläche des Außengehäuses (14) erstreckt.

12. Kreiselpumpenaggregat nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest zwei als Rippe ausgebildete Stützelemente (18', 18") vorhanden sind, welche sich in zwei zueinander nicht parallelen Ebenen erstrecken.

13. Kreiselpumpenaggregat nach einem der Ansprüche 8 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** das zu-

mindest eine Stützelement (18, 18', 18") zumindest einen elastischen Abschnitt aufweist.

14. Kreiselpumpenaggregat nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Innengehäuse (8) zumindest einen austauschbaren Anschlussflansch (4) aufweist.

15. Kreiselpumpenaggregat nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Pumpengehäuse (2) zumindest einen dicht mit dem Innengehäuse (8) verbundenen Anschlussflansch (4) aufweist, welcher mit dem Außengehäuse (14) tragend im Eingriff ist.

Claims

1. A centrifugal pump assembly with a pump housing (2) which is **characterised by**
an inner housing (8) of plastic which is designed in a fluid-tight manner and defines the flow paths (10) for the fluid to be delivered,
a thermal insulation layer (16, 16') of plastic which surrounds the inner housing (8) at its outer side, and a supporting outer housing (14) which surrounds the insulation layer (16, 16') at the outside.

2. A centrifugal pump assembly according to claim 1, **characterised in that** the insulation layer (16, 16') is manufactured in the form of a foam material.

3. A centrifugal pump assembly according to claim 1 or 2, **characterised in that** the outer housing (14) at least partly is manufactured of metal.

4. A centrifugal pump assembly according to one of the preceding claims, **characterised in that** the inner housing (8) is manufactured as an injection moulded part.

5. A centrifugal pump assembly according to one of the preceding claims, **characterised in that** the inner housing (8) is manufactured of a composite material, in particular of a fibre-reinforced plastic.

6. A centrifugal pump assembly according to one of the preceding claims, **characterised in that** the inner housing (8), the insulation layer (16, 16') and/or the outer housing (14) are composed in each case of several parts.

7. A centrifugal pump assembly according to one of the preceding claims, **characterised in that** the insulation layer (16, 16') is formed of a material which is injected into a free space defined between the inner housing (8) and outer housing (14)

8. A centrifugal pump assembly according to one of the preceding claims, **characterised in that** at least one support element (18, 18') for force transmission from the inner housing (8) onto the outer housing (14) is arranged between the inner housing and the outer housing (14).

9. A centrifugal pump assembly according to claim 8, **characterised in that** the at least one support element (18, 18', 18") bears on the outer housing (14) and/or is designed as part of the outer housing (14).

10. A centrifugal pump assembly according to claim 8 or 9, **characterised in that** the at least one support element (18, 18', 18") bears on the inner housing (8) and/or is designed as part of the inner housing (8).

11. A centrifugal pump assembly according to one of the claims 8 to 10, **characterised in that** the at least one support element (18, 18', 18") is designed as a rib, which extends transversely, preferably essentially normally to the outer surface of the inner housing (6) and/or to the inner surface of the outer housing (14).

12. A centrifugal pump assembly according to claim 11, **characterised in that** at least two support elements (18, 18") which are designed as a rib and which extend in two planes which are not parallel to one another are present.

13. A centrifugal pump assembly according to one of the claims 8 to 12, **characterised in that** the at least one support element (18, 18', 18") comprises at least one elastic section.

14. A centrifugal pump assembly according to one of the preceding claims, **characterised in that** the inner housing (8) comprises at least one exchangeable connection flange (4).

15. A centrifugal pump assembly according to one of the preceding claims, **characterised in that** the pump housing (2) comprises at least one connection flange (4) which is connected to the inner housing (8) in a tight manner and which is engaged with the outer housing (14) in a supporting manner.

Revendications

1. Groupe motopompe centrifuge, comprenant un carter de pompe (2), lequel est **caractérisé par**
un carter intérieur (8) en matière plastique, réalisé de manière étanche aux fluides et définissant les voies d'écoulement (10) du fluide à transporter,
une couche d'isolation thermique (16, 16') en matière plastique entourant le carter intérieur (8) sur sa

face extérieure, et
un carter extérieur (14) supportant et entourant extérieurement la couche d'isolation (16,16').

2. Groupe motopompe centrifuge selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la couche d'isolation (16, 16') est réalisée sous la forme d'un matériau en mousse.

3. Groupe motopompe centrifuge selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** le carter extérieur (14) est réalisé au moins partiellement en métal.

4. Groupe motopompe centrifuge selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le carter intérieur (8) est réalisé sous forme de pièce moulée par injection.

5. Groupe motopompe centrifuge selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le carter intérieur (8) est réalisé en matériau composite, en particulier en une matière plastique renforcée de fibres.

6. Groupe motopompe centrifuge selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le carter intérieur (8), la couche d'isolation (16, 16') et/ou le carter extérieur (14) sont chacun composés de plusieurs pièces.

7. Groupe motopompe centrifuge selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la couche d'isolation (16, 16') est formée d'un matériau injecté dans un espace libre défini entre le carter intérieur (8) et le carter extérieur (14).

8. Groupe motopompe centrifuge selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'**est disposé entre le carter intérieur et le carter extérieur (14) au moins un élément support (18, 18') destiné à la transmission de force du carter intérieur (8) sur le carter extérieur (14).

9. Groupe motopompe centrifuge selon la revendication 8, **caractérisé en ce que** l'élément support (18, 18', 18"), au moins au nombre de un, est en appui contre le carter extérieur (14) et/ou est agencé en tant que partie du carter extérieur (14).

10. Groupe motopompe centrifuge selon la revendication 8 ou 9, **caractérisé en ce que** l'élément support (18, 18', 18"), au moins au nombre de un, est en appui contre le carter intérieur (8) et/ou est agencé en tant que partie du carter intérieur (8).

11. Groupe motopompe centrifuge selon l'une des revendications 8 à 10, **caractérisé en ce que** l'élément support (18, 18', 18"), au moins au nombre de un, est réalisé sous forme de nervure qui s'étend transversalement, de préférence de manière sensiblement perpendiculaire, à la surface extérieure du carter intérieur (6) et/ou à la surface intérieure du carter extérieur (14).

12. Groupe motopompe centrifuge selon la revendication 11, **caractérisé en ce que** sont prévus au moins deux éléments support (18', 18") réalisés sous forme de nervure, qui s'étendent dans deux plans non parallèles entre eux.

13. Groupe motopompe centrifuge selon l'une des revendications 8 à 12, **caractérisé en ce que** l'élément support (18, 18', 18"), au moins au nombre de un, présente au moins une partie élastique.

14. Groupe motopompe centrifuge selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le carter intérieur (8) présente au moins une bride de raccordement (4) remplaçable.

15. Groupe motopompe centrifuge selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le carter de pompe (2) présente au moins une bride de raccordement (4) raccordée de manière étanche au carter intérieur (8), laquelle est en prise avec et supporte le carter extérieur (14).

Fig. 1

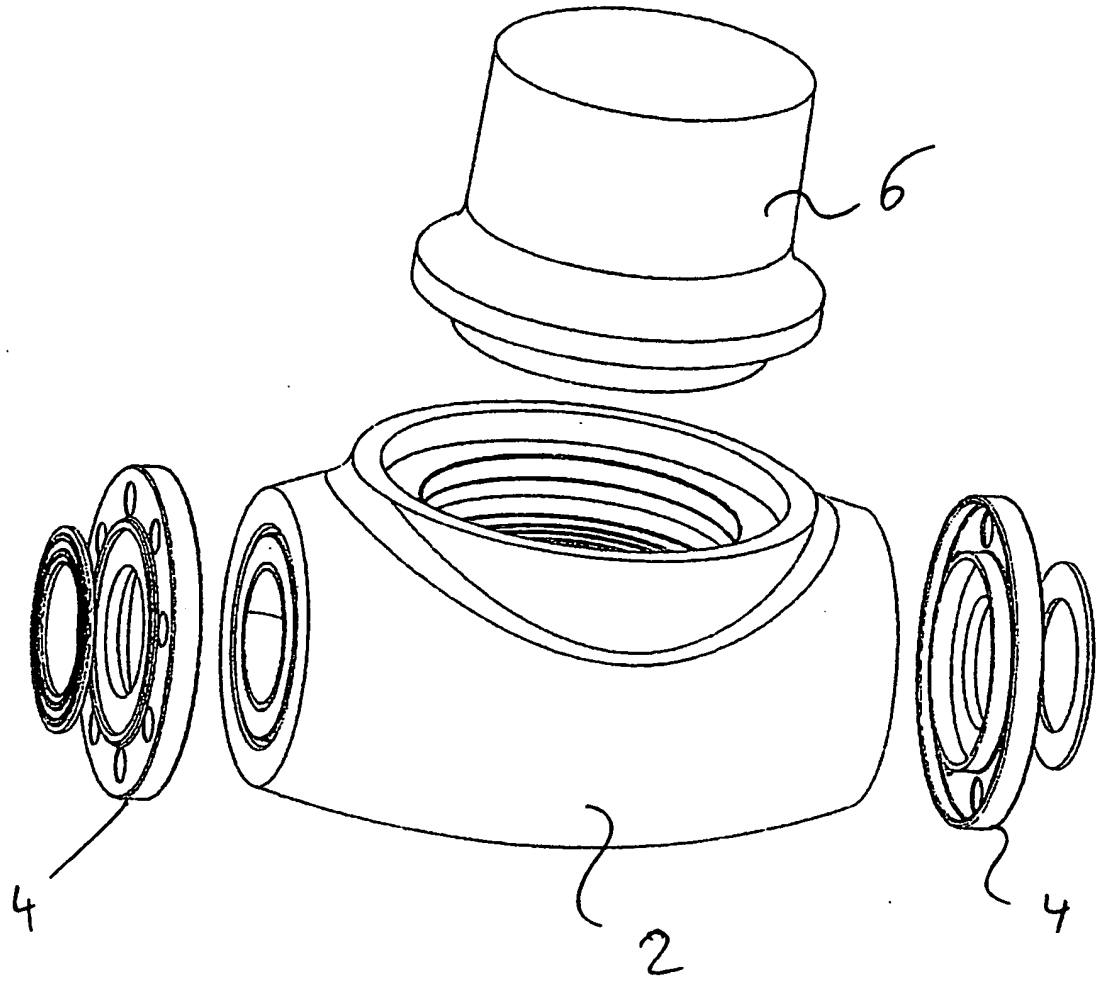


Fig. 2

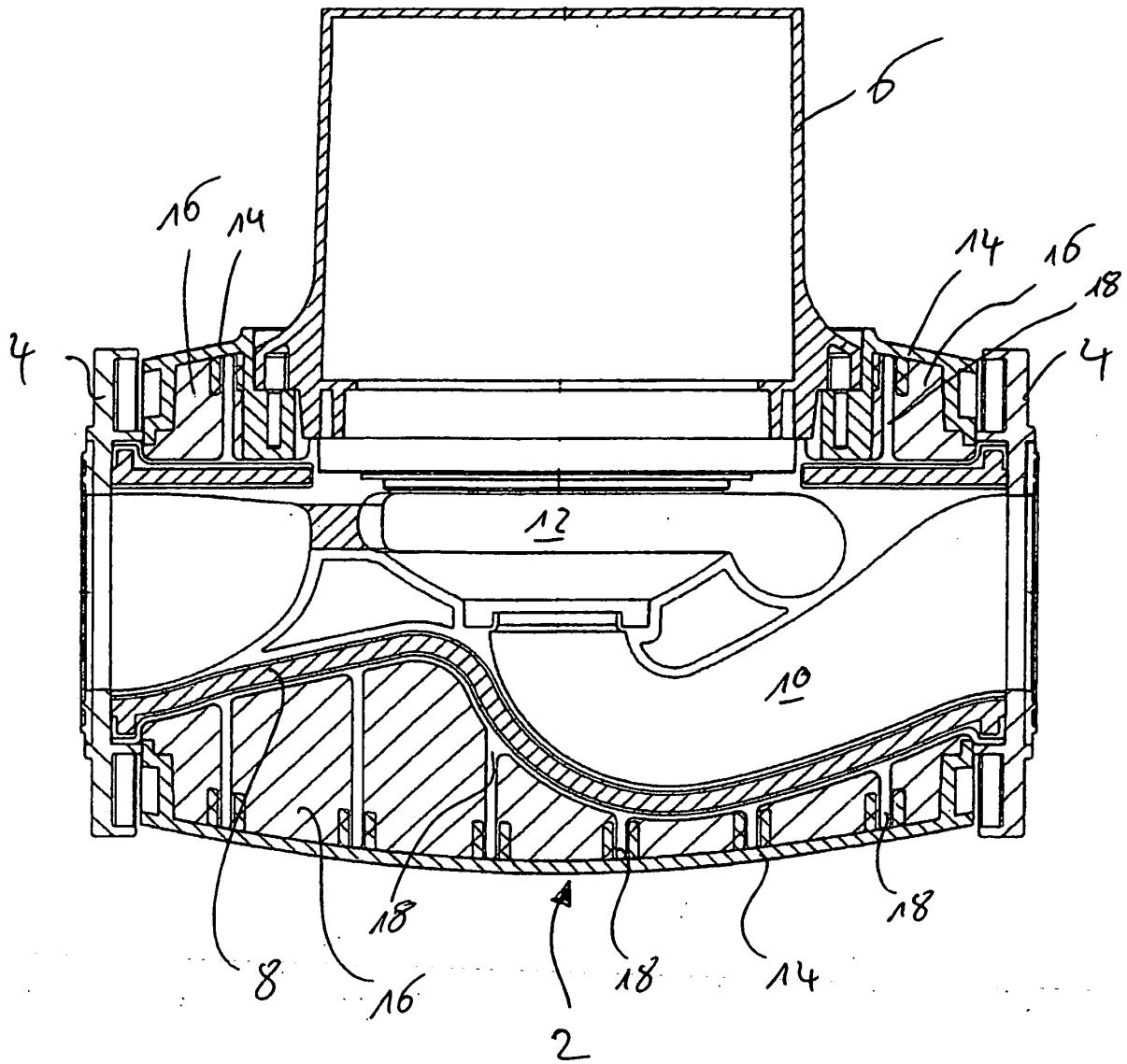


Fig. 3

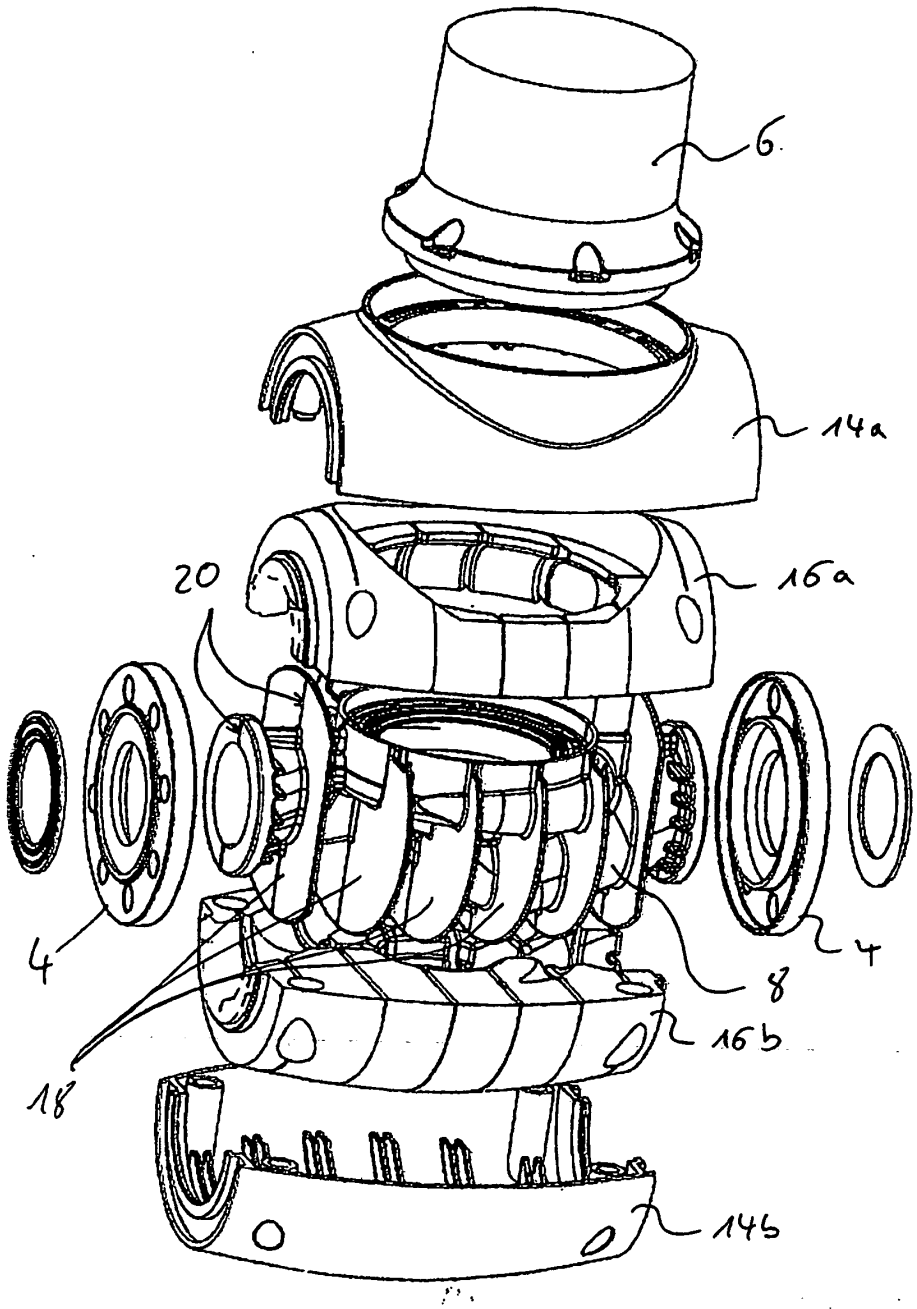


Fig. 4

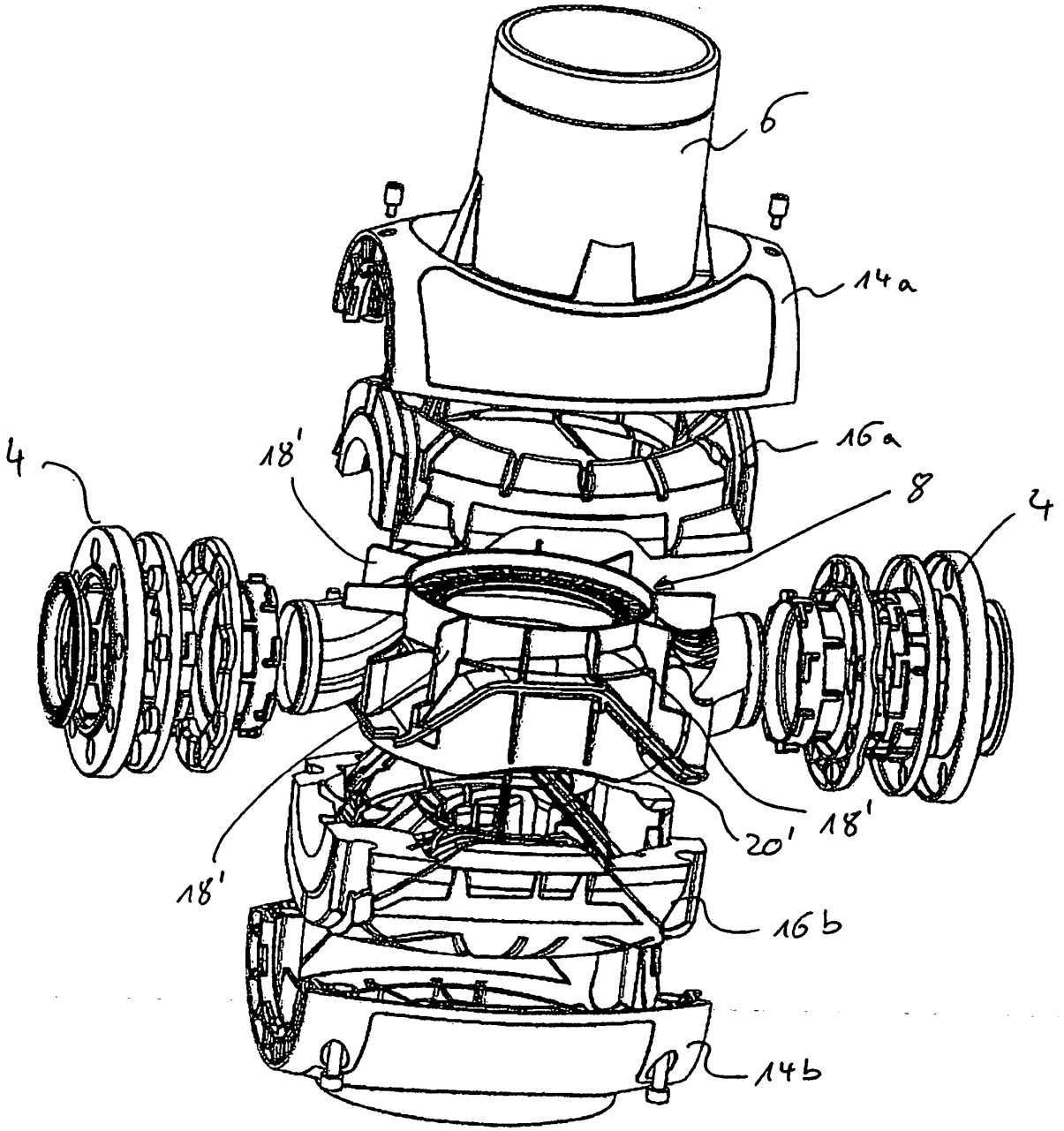


Fig. 5

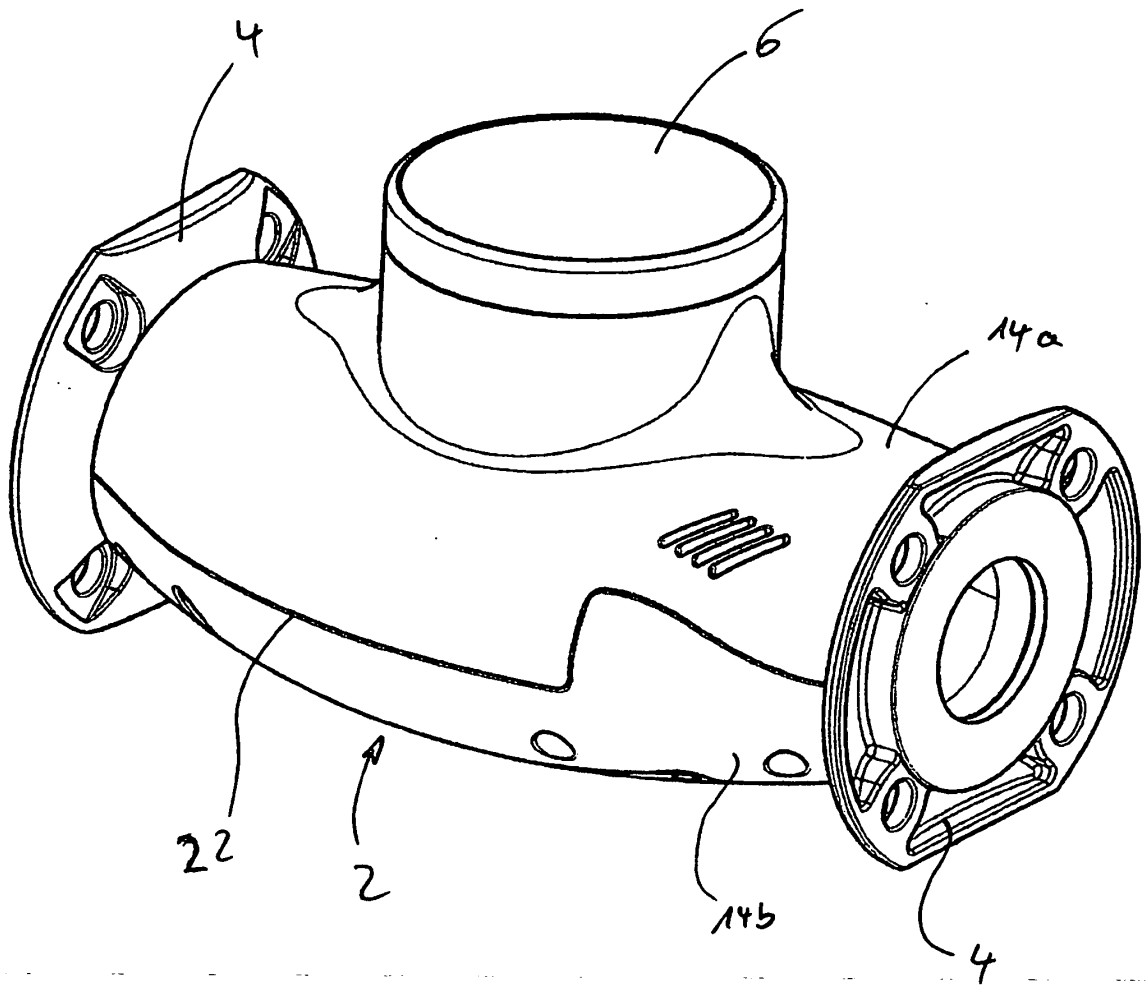


Fig. 6

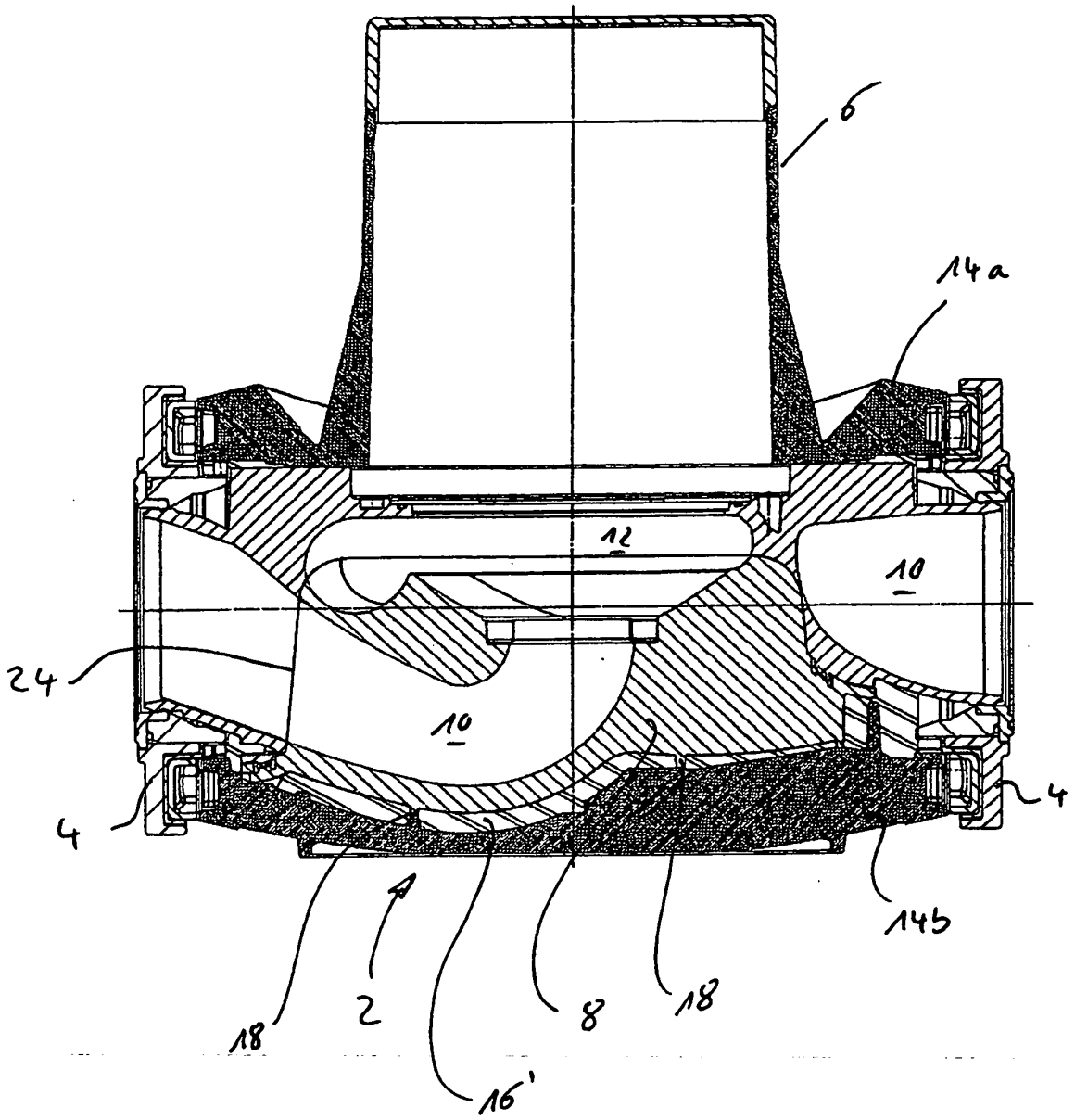


Fig. 7

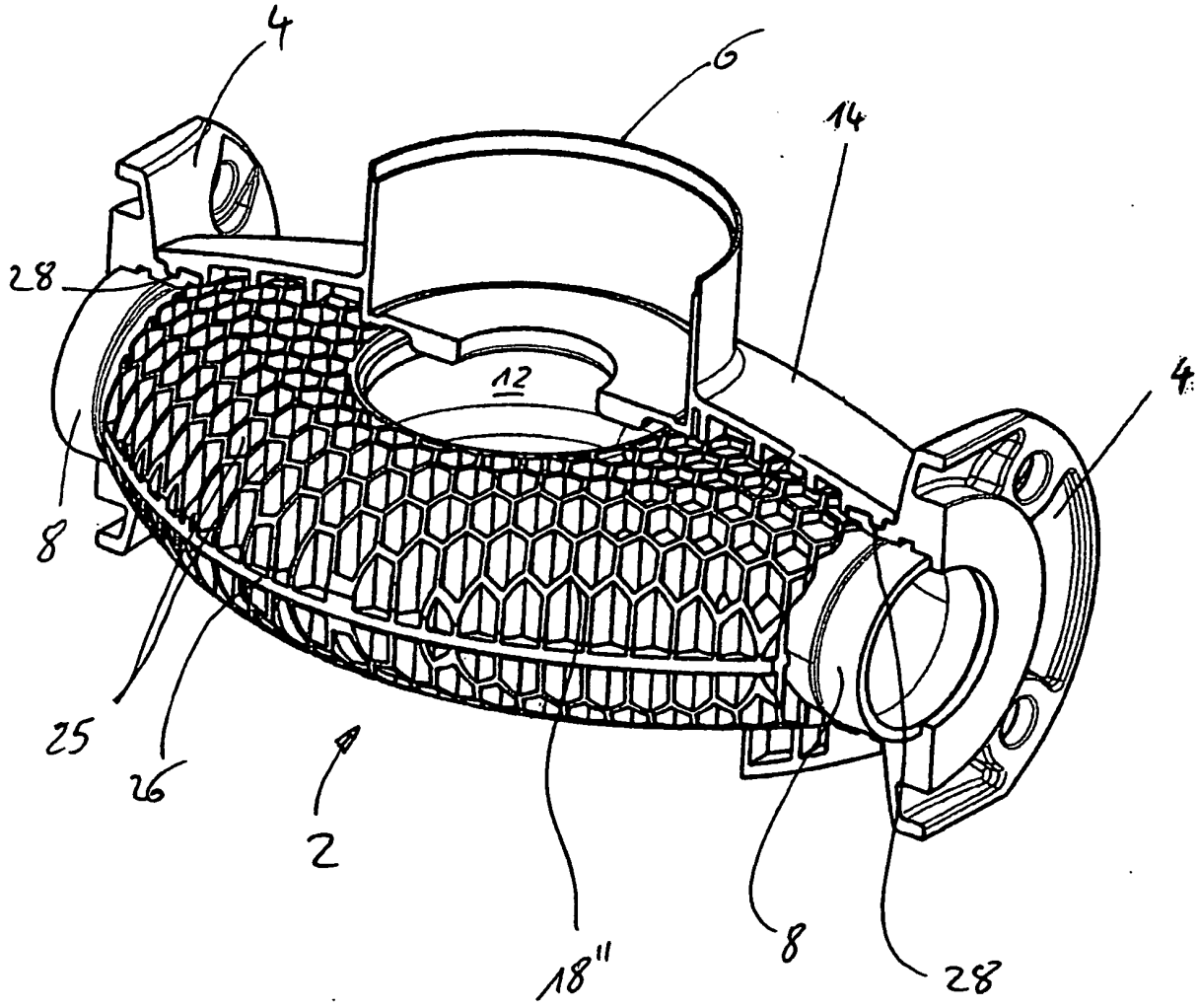
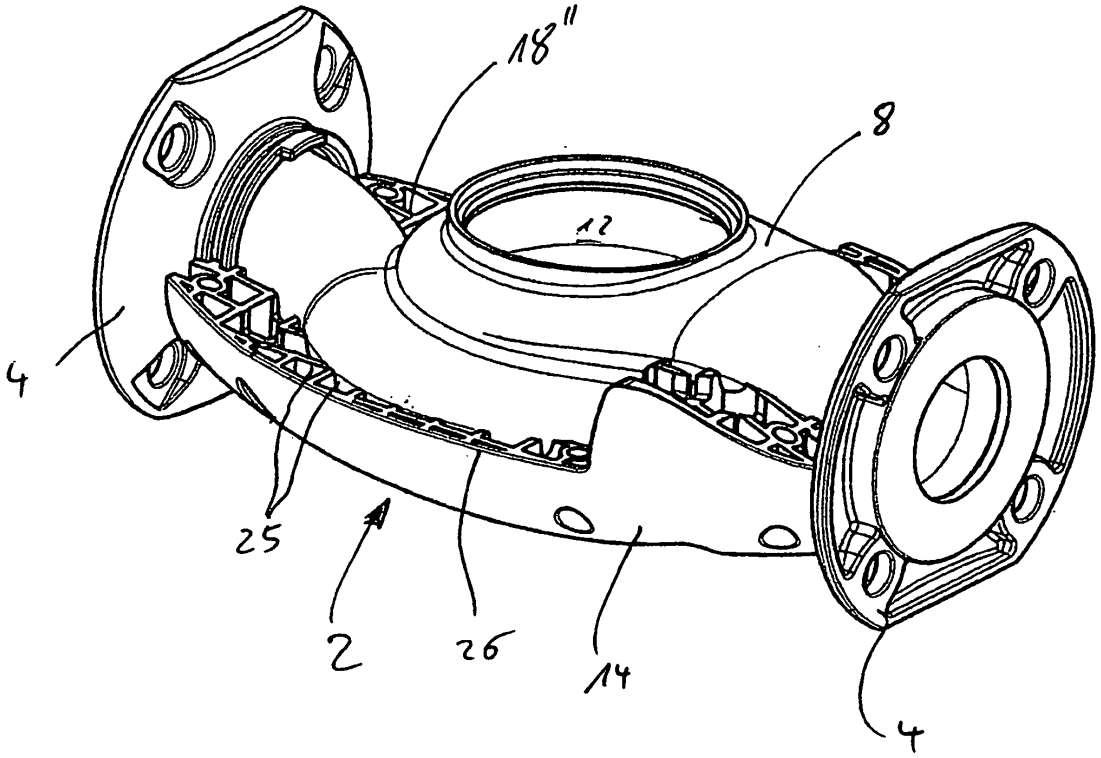


Fig. 8



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

- DE 3011888 A1 **[0004] [0005]**
- DE 3109624 A1 **[0006]**
- US 2976809 A **[0007]**
- EP 0849473 A1 **[0007]**
- EP 1079115 A2 **[0008]**