



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
01.08.2001 Patentblatt 2001/31

(51) Int Cl.7: **F04D 29/42**

(21) Anmeldenummer: **00121080.6**

(22) Anmeldetag: **28.09.2000**

(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

(71) Anmelder: **Bühler Motor GmbH
90459 Nürnberg (DE)**

(72) Erfinder:
• **Eckbauer, Andreas
90489 Nürnberg (DE)**
• **Martin, Gunther
90478 Nürnberg (DE)**

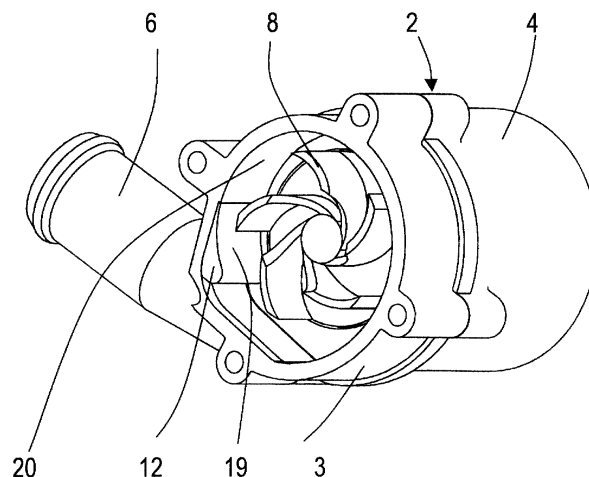
(30) Priorität: **28.01.2000 DE 10003644**

(54) **Kreiselpumpe**

(57) Die Erfindung betrifft eine Kreiselpumpe, mit einem aus spritzgusstechnisch verarbeitbarem Kunststoffmaterial bestehenden zumindest zweiteiligen Pumpengehäuse (2), dessen erstes Gehäuseeteil (3) mit einem axial angeformten Saugstutzen (5) und einem in etwa tangential an einer Umfangswandung (14) angeformten Druckstutzen (6) einstückig ist und einen Dichttrand (7) aufweist, über den es dicht mit einem zweiten, einen Elektromotor (10) aufnehmenden Gehäuseeteil (4) verbunden ist, wobei das Pumpengehäuse (2) einen im wesentlichen zylindrischen fördermitteldurchströmbaren Pumpenraum (9) einschließt, in welchem ein vom Elektromotor angetriebenes Pumpenrad drehbar angeordnet ist. Bei einer bekannten Kreiselpumpe der gattungsgemäßen Art ist der Übergang zwischen der Pumpenkammer und dem Druckstutzen aus fertigungstechnischen Gründen kantig ausgebildet. Dadurch entstehen Wirbel, die den Wirkungsgrad der Pumpe erheblich herabsetzen. Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es bei einer Kreiselpumpe der gattungsgemäßen Art eine wirtschaftliche Fertigungsmöglichkeit zu schaffen und dabei einen sehr guten Wirkungsgrad zu erreichen. Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass innerhalb des durch die beiden Gehäuseteile (3,4) begrenzten Pumpenraumes (9) ein mit einer Rundung (11) versehener Sporn (12) einstückig mit dem zweiten Gehäuseeteil derart ausgebildet und im Pumpenraum angeordnet ist, dass er im Übergangsbereich zwischen dem Druckstutzen (6) und dem Pumpenraum (9) am ersten Gehäuseeteil einen stetigen und stufenlosen Übergang von der den Pumpenraum begrenzenden Umfangswandung über den Sporn (12) zum Druckstutzen (6) bildet.

nischen Gründen kantig ausgebildet. Dadurch entstehen Wirbel, die den Wirkungsgrad der Pumpe erheblich herabsetzen. Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es bei einer Kreiselpumpe der gattungsgemäßen Art eine wirtschaftliche Fertigungsmöglichkeit zu schaffen und dabei einen sehr guten Wirkungsgrad zu erreichen. Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass innerhalb des durch die beiden Gehäuseteile (3,4) begrenzten Pumpenraumes (9) ein mit einer Rundung (11) versehener Sporn (12) einstückig mit dem zweiten Gehäuseeteil derart ausgebildet und im Pumpenraum angeordnet ist, dass er im Übergangsbereich zwischen dem Druckstutzen (6) und dem Pumpenraum (9) am ersten Gehäuseeteil einen stetigen und stufenlosen Übergang von der den Pumpenraum begrenzenden Umfangswandung über den Sporn (12) zum Druckstutzen (6) bildet.

Fig. 5



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Kreiselpumpe, mit einem aus spritzgusstechnisch verarbeitbarem Kunststoffmaterial bestehenden mehrteiligen Pumpengehäuse, dessen erstes Gehäuseeteil mit einem axial angeformten Saugstutzen und einem in etwa tangential an einer Umfangswandung angeformten Druckstutzen einstückig ist und einen Dichtrand aufweist, über den es dicht mit einem zweiten, einen Elektromotor aufnehmenden Gehäuseeteil verbunden ist, wobei das Pumpengehäuse einen im wesentlichen zylindrischen Fördermediumdurchströmbaren Pumpenraum einschließt, dessen Innenkontur spiralförmig ist und in welchem ein vom Elektromotor angetriebenes Pumpenrad drehbar angeordnet ist.

[0002] Bei einer bekannten Kreiselpumpe der gattungsgemäßen Art ist der Übergang zwischen der Pumpenkammer und dem Druckstutzen kantig ausgebildet. Diese Kante verursacht Wirbel in der Stömung, die den Wirkungsgrad der Pumpe erheblich herabsetzen. Ein kontinuierlicher, nicht kantiger Übergang zwischen der Pumpenkammer und dem Druckstutzen, nachfolgend Sporn genannt, verringert den Strömungswiderstand und erhöht den Wirkungsgrad. Um Formwerkzeuge mit einer wirtschaftlichen Standzeit verwenden zu können, war bei der bekannten Kreiselpumpe jedoch ein kantiger Übergang unvermeidbar. Dies ist darauf zurückzuführen, dass der Winkel der Entformungsrichtungen zwischen dem ersten, an den Pumpeninnenraum koaxial anschließenden Saugstutzen und dem Druckstutzen zumindest in einer der Raumachsen rechtwinklig ist. Um an dieser Stelle eine Rundung realisieren zu können, muss einer dieser Werkzeugkeme zwangsläufig eine spitz zulaufende Zunge aufweisen. Diese Form hat eine unzureichende Wärmeabfuhr zur Folge, wodurch das Werkzeug an dieser Stelle schnell verschleißt und damit eine geringe Standzeit aufweist. Eine wirtschaftliche Fertigung ist also nicht möglich.

[0003] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, bei einer Kreiselpumpe der gattungsgemäßen Art eine wirtschaftliche Fertigungsmöglichkeit zu schaffen und dabei einen sehr guten Wirkungsgrad zu erreichen.

[0004] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass innerhalb des durch die beiden Gehäuseteile begrenzten Pumpenraumes ein mit einer Rundung versehener Sporn einstückig mit dem zweiten Gehäuseeteil derart ausgebildet und im Pumpenraum angeordnet ist, dass er im Übergangsbereich zwischen dem Druckstutzen und dem Pumpenraum am ersten Gehäuseeteil einen stetigen und stufenlosen Übergang von der den Pumpenraum begrenzenden Umfangswandung über den Sporn zum Druckstutzen bildet. Der Sporn erlaubt eine laminare, wirkungsgradoptimierte Stömung. Überraschenderweise ist eine solche Ausbildung der Gehäuseform gelungen, bei der ein Werkzeugkern mit spitz zulaufender Zunge vermieden wird. Dazu ist der Sporn zwischen der Pumpenkammer und

dem Druckstutzen nicht an dem ersten Gehäuseeteil, sondern am zweiten Gehäuseeteil angeformt. In bezug auf das Werkzeug liegt so die thermisch kritische Form im Werkzeugnegativ.

[0005] Weitere vorteilhafte Ausgestaltungsmöglichkeiten der Erfindung werden in den Unteransprüchen dargestellt.

[0006] Für einen optimalen Wirkungsgrad ist vorgesehen, die Krümmung der Innenkontur des Sporns stetig von der Krümmung der Innenkontur der Umfangswandung bis zur Krümmung der Innenkontur des Druckstutzens übergehen zu lassen und die Innenkontur des Sporns als Bestandteil der spiralförmigen Innenkontur der Umfangswandung auszubilden.

[0007] Die Umfangswandung der Pumpenkammer ist zylindrisch ausgebildet, um im Spritzgießverfahren ohne Hinterschnitt einfach hergestellt werden zu können. Ihr dabei entstehender rechteckiger Querschnitt im Bereich des Druckstutzens geht stetig und harmonisch in die kreisrunde Form des genannten Druckstutzens über.

[0008] In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, den Sporn im Bereich des Druckstutzens im wesentlichen halbzyylinderförmig und auf der gegenüberliegenden Seite spitz auslaufend zu formen. Dadurch werden Verwirbelungen weitgehend vermieden und damit der Wirkungsgrad erhöht.

[0009] Die spitz auslaufende Kontur genügt in vielen Fällen den Festigkeitsanforderungen nicht. Daher ist vorgesehen, den Sporn im Bereich des Druckstutzens halbzyylinderförmig und auf der gegenüberliegenden Seite bis zu einer, eine ausreichende Stabilität gewährleistenden Materialstärke verjüngend zu formen.

[0010] Damit auch mit dieser Ausgestaltung keine Verwirbelungen entstehen, ist vorgesehen, den Sporn zumindest teilweise in die Umfangswandung eintauchen zu lassen. Dabei sollte auf verrundete Übergänge in der Umfangswandung geachtet werden, damit keine Kerbwirkung entsteht, die bei hohem Druck ein Bersten der Pumpenkammer zur Folge haben könnte.

[0011] Die Kontur des Sporns ist an ihrer Innenseite Bestandteil eines Spiralkanals. Damit geht sie von der zylindrischen Wand des Spiralkanals stetig in die etwa halbzyylinderförmig ausgebildete Rundung über. Ihre Außenkontur liegt an der Wandung des Pumpenkopfes an, und der gesamte Sporn ist so gestaltet, dass er sich möglichst harmonisch in die Wandung des Pumpenkopfes einfügt, ohne deren Festigkeit zu beeinträchtigen.

[0012] Um das Pumpengehäuse wirtschaftlich fertigen zu können, ist es erforderlich, dass der Sporn parallel zur Drehachse des Pumpenrades keine Hinterschneidung aufweist. Dadurch ist eine leichte Entformbarkeit des Pumpengehäuses aus der Spritzgussform gewährleistet.

[0013] Ein Ausführungsbeispiel wird nachfolgend anhand der Zeichnung näher erläutert.

[0014] Es zeigen:

- Fig. 1 eine räumliche Darstellung des ersten Pumpengehäuseteils einer bekannten Kreiselpumpe mit kantigem Sporn,
- Fig. 2 eine räumliche Darstellung des ersten Pumpengehäuseteils einer ungünstig herzustellenden Kreiselpumpe mit einstückig ausgeführtem runden Sporn,
- Fig. 3 eine räumliche Darstellung des zweiten Pumpengehäuseteils in erfindungsgemäßer Ausbildung,
- Fig. 4 eine räumliche Darstellung des erfindungsgemäßen Pumpengehäuses mit aufgeschnittenem erstem Gehäuseteil,
- Fig. 5 eine räumliche Darstellung nach Fig. 4 mit montiertem Pumpenrad,
- Fig. 6 eine räumliche Darstellung der erfindungsgemäßen Kreiselpumpe und
- Fig. 7 eine räumliche Darstellung des ersten Gehäuseteils mit einem verrundeten Übergang.

[0015] Fig. 1 zeigt das erste Gehäuseteil 3 einer bekannten Kreiselpumpe, bestehend aus einem axial angeformten Saugstutzen 5, einem etwa tangential angeformten Druckstutzen 6 und einem im wesentlichen zylindrischen, radial durch die Wandung 14 begrenzten spiralförmigen Pumpenraum 9. Der Übergangsbereich 13 zwischen der Wandung 14 und dem Druckstutzen 6 wird durch eine scharfe Kante 15 gebildet. Diese Kante 15 wirkt sich ungünstig auf den Wirkungsgrad der Pumpe aus, da an dieser Stelle die laminare Strömung empfindlich gestört wird und sich so der Strömungswiderstand wesentlich erhöht.

[0016] Fig. 2 zeigt eine räumliche Darstellung einer fluidmechanisch günstigeren Lösung für das erste Gehäuseteil 3, bestehend aus einem axial angeformten Saugstutzen 5, einem Druckstutzen 6 und einem im wesentlichen zylindrischen, radial durch eine Umfangswandung 14 begrenzten spiralförmigen Pumpenraum 9. Einen Übergangsbereich 13 zwischen der Umfangswandung 14 und dem Druckstutzen 6 bildet ein Sporn 12 mit einer runden Kontur 11. Als Bestandteil eines Spiralkanals ist der Sporn 12 so geformt, dass seine Krümmung stetig von der Umfangswandung 14 bis zu einer Innenkontur 20 des Druckstutzens 6 übergeht. Aufgrund der durch die hier notwendige spitz zulaufende Zunge eines Werkzeugpositivs hervorgerufenen geringeren Standzeiten eines Werkzeuges ist eine Herstellung dieses Gehäuseteils 3 unwirtschaftlich. Der Sporn 12 ist im Übergangsbereich zwischen der engsten und der breitesten Stelle des spiralförmigen Zwischenraums zwischen einem Pumpenrad 8 und der Innenkontur 20 der Umfangswandung 14 angeordnet.

[0017] Die Fig. 3 zeigt ein spritzgusstechnisch herstellbares zweites Gehäuseteil 4 einer erfindungsgemäßen Kreiselpumpe, die wirkungsmäßig der Kreiselpumpe aus Fig. 2 gleicht. Das zweite Gehäuseteil 4 ist mit einem Sporn 12, der eine Rundung 11 aufweist einstückig. Weiterhin weist das zweite Gehäuseteil einen Dichttrand 7 und einen Rotorraum 18 auf, wobei der Rotorraum 18 von einem Spaltrohr 16 begrenzt wird, das im Luftspalt zwischen einem Rotor und einem Stator (nicht dargestellt) eines Elektromotors 10 angeordnet ist. Die gezeigte Lösung ist sowohl bei Innenläufer- als auch bei Außenläufermotoren anwendbar.

[0018] Fig. 4 stellt ein erstes Gehäuseteil 3 der erfindungsgemäßen Kreiselpumpe der Übersichtlichkeit halber im aufgeschnittenen Zustand dar. Der mit dem zweiten Gehäuseteil 4 einstückige Sporn 12 ist in einem Übergangsbereich 13 zwischen einer Umfangswandung 14 und einem Druckstutzen 6 angeordnet dargestellt; er schmiegt sich an die Innenseite der Umfangswandung 14 an.

[0019] Fig. 5 zeigt die erfindungsgemäße Kreiselpumpe mit dem Pumpengehäuse 2, bestehend aus dem ersten Gehäuseteil 3 mit dem Druckstutzen 6 und dem zweiten Gehäuseteil 4 mit dem Sporn 12 und ein eingebautes Pumpenrad 8.

[0020] Fig. 6 zeigt eine Gesamtansicht der erfindungsgemäßen Kreiselpumpe, mit dem Pumpengehäuse 2, bestehend aus dem ersten Gehäuseteil 3 mit dem Druckstutzen 6, dem Saugstutzen 5 und dem zweiten Gehäuseteil 4, das den Elektromotor 10 enthält, dem zweiten Gehäuseteil 4 bestehend im wesentlichen aus dem Rotorraum und einem Aufnahmeraum für den Elektromotor 10, wobei das mit dem zweiten Gehäuseteil 4 einstückige Spaltrohr 16 den Rotorraum von dem Aufnahmeraum für den Elektromotor 10 trennt. Die beiden Gehäuseteile 3, 4 sind außerhalb ihres Dichtrandes mit Befestigungsausnehmungen 22 zur Aufnahme von Befestigungselementen (nicht dargestellt) versehen. Der Rotor des Elektromotors 10 ist ein Permanentmagnetrotor und der Rotorraum 18 ist zumindest im ordnungsgemäßen Betrieb mit dem zu fördernden Medium gefüllt. Die Kreiselpumpe 1 ist eine Drallpumpe, wobei der Umfang der Erfindung sich nicht auf das gezeigte Beispiel beschränkt. Es ist u.a. auch möglich, dass der Saugstutzen 5 abgewinkelt ist.

[0021] Fig. 7 zeigt das erste Gehäuseteil 3 der erfindungsgemäßen Kreiselpumpe, mit dem Druckstutzen 6, Befestigungsausnehmungen 22, der Umfangswandung 14, dem Sporn 12, einer Aufnahme 21 zur Lagerung des Pumpenrades 8 sowie dem Dichtrand 7. Im Gehäuseteil 3 ist der mit dem Gehäuseteil 4 einstückige Sporn 12, wie im zusammengebauten Zustand angeordnet, dargestellt. Deutlich zu sehen ist die Fortführung der spiralförmigen Innenkontur 20 der Umfangswandung 14 durch die Innenkontur 19 des Sporns 12. Man erkennt ferner eine Verrundung 23, die zur Verhinderung einer Kerbwirkung im Gehäuseteil 3 vorgesehen ist. Deutlich erkennt man die Entwicklung der Spirale, beginnend im

Bereich des Sporns 12.

über den Sporn (12) zum Druckstutzen (6) bildet.

Bezugszeichenliste

[0022]

1	Kreiselpumpe
2	Pumpengehäuse
3	erstes Gehäuseteil
4	zweites Gehäuseteil
5	Saugstutzen
6	Druckstutzen
7	Dichtrand
8	Pumpenrad
9	zylindrischer Pumpenraum
10	Elektromotor
11	Rundung/runde Kontur
12	Sporn
13	Übergangsbereich
14	Umfangswandung
15	scharfe Kante
16	Spaltrohr
17	Verstärkung
18	Rotorraum
19	Innenkontur des Sporns
20	Innenkontur der Umfangswandung (Spiralkontur)
21	Aufnahme für Pumpenrad
22	Befestigungsausnehmungen
23	verrundeter Übergang

Patentansprüche

1. Kreiselpumpe (1) mit einem aus spritzgusstechnisch verarbeitbarem Kunststoffmaterial bestehenden, zumindest zweiteiligen Pumpengehäuse (2), dessen erstes Gehäuseteil (3) mit einem axial angeformten Saugstutzen (5) und einem in etwa tangential an einer Umfangswandung (14) angeformten Druckstutzen (6) einstückig ist und einen Dichtrand (7) aufweist, über den es dicht mit einem zweiten, einen Elektromotor (10) aufnehmenden Gehäuseteil (4) verbunden ist, wobei das Pumpengehäuse (2) einen im wesentlichen zylindrischen fördermitteldurchströmbaren Pumpenraum (9) einschließt, dessen Innenkontur (20) spiralförmig ist und in welchem ein vom Elektromotor (10) angetriebenes Pumpenrad (8) drehbar angeordnet ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass innerhalb des durch die beiden Gehäuseteile (3, 4) begrenzten Pumpenraumes (9) ein mit einer Rundung (11) versehener Sporn (12) einstückig mit dem zweiten Gehäuseteil (4) derart ausgebildet und im Pumpenraum (9) angeordnet ist, dass er im Übergangsbereich (13) zwischen dem Druckstutzen (6) und dem Pumpenraum (9) am ersten Gehäuseteil (3) einen stetigen und stufenlosen Übergang von der den Pumpenraum (9) begrenzenden Umfangswandung (14)

5 2. Kreiselpumpe nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Krümmung der Innenkontur des Sporns (12) stetig von der Krümmung der Innenkontur der Umfangswandung (14) bis zur Krümmung der Innenkontur des Druckstutzens (6) übergeht und die Innenkontur (19) des Sporns (12) Bestandteil der spiralförmigen Innenkontur (20) der Umfangswandung (14) ist.

10 3. Kreiselpumpe nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Querschnitt des tangential an das erste Gehäuseteil (3) angeformten Druckstutzens (6) im Bereich des Sporns (12) im wesentlichen rechteckig ist.

15 4. Kreiselpumpe nach Anspruch 1, 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Querschnitt des tangential an das erste Gehäuseteil (3) angeformten Druckstutzens (6) stetig von einer im wesentlichen rechteckigen in eine runde Form übergeht.

20 5. Kreiselpumpe nach Anspruch 1, 2, 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Sporn (12) im Bereich des Druckstutzens (6) im wesentlichen halbzylinderförmig und auf der gegenüberliegenden Seite spitz auslaufend geformt ist.

25 30 6. Kreiselpumpe nach Anspruch 1, 2, 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Sporn (12) im Bereich des Druckstutzens (6) etwa halbzylinderförmig und auf der gegenüberliegenden Seite bis zu einer, eine ausreichende Stabilität gewährleistenden Materialstärke verjüngend geformt ist.

35 40 7. Kreiselpumpe nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Sporn (12) zumindest teilweise in die Umfangswandung (14) eintaucht und sich die Innenkontur (19) des Sporns an die Umfangswandung (14) anschließt.

45 8. Kreiselpumpe nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Umfangswandung (14) zumindest im Bereich des Sporns (12) kerbwirkungsfrei, z. B. verrundet, geformt ist.

50 55 9. Kreiselpumpe nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche **dadurch gekennzeichnet**, dass der Sporn (12) parallel zur Drehachse des Pumpenrades (8) keine Hinterschneidung aufweist.

Fig. 1

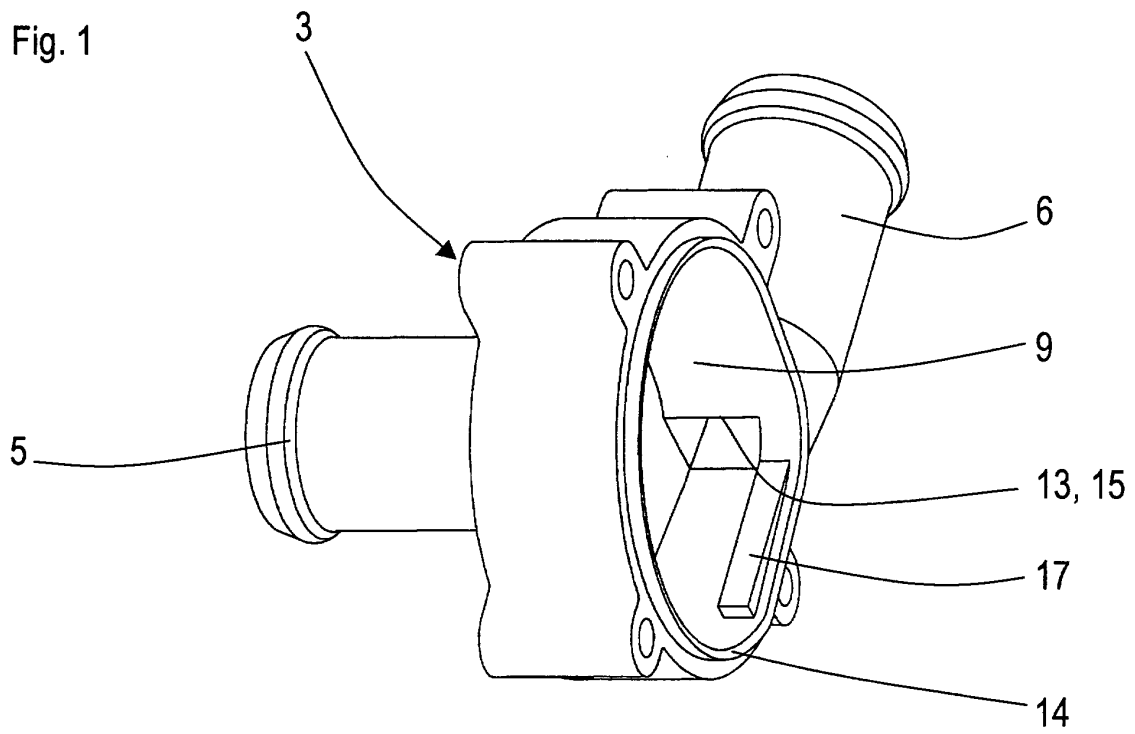


Fig. 2

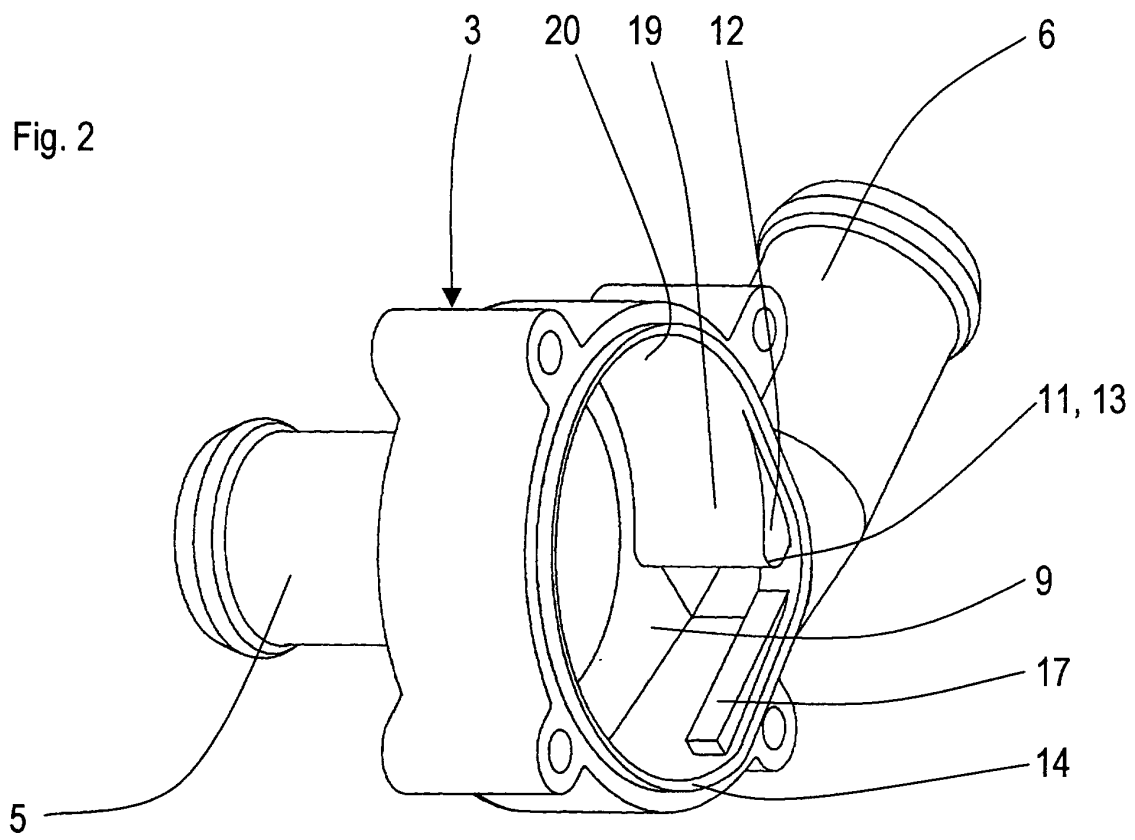


Fig. 3

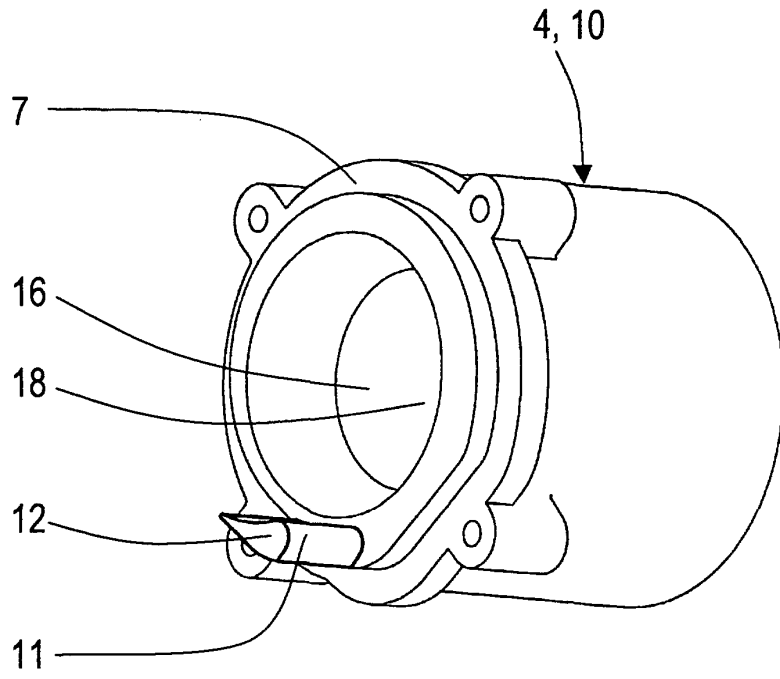


Fig. 4

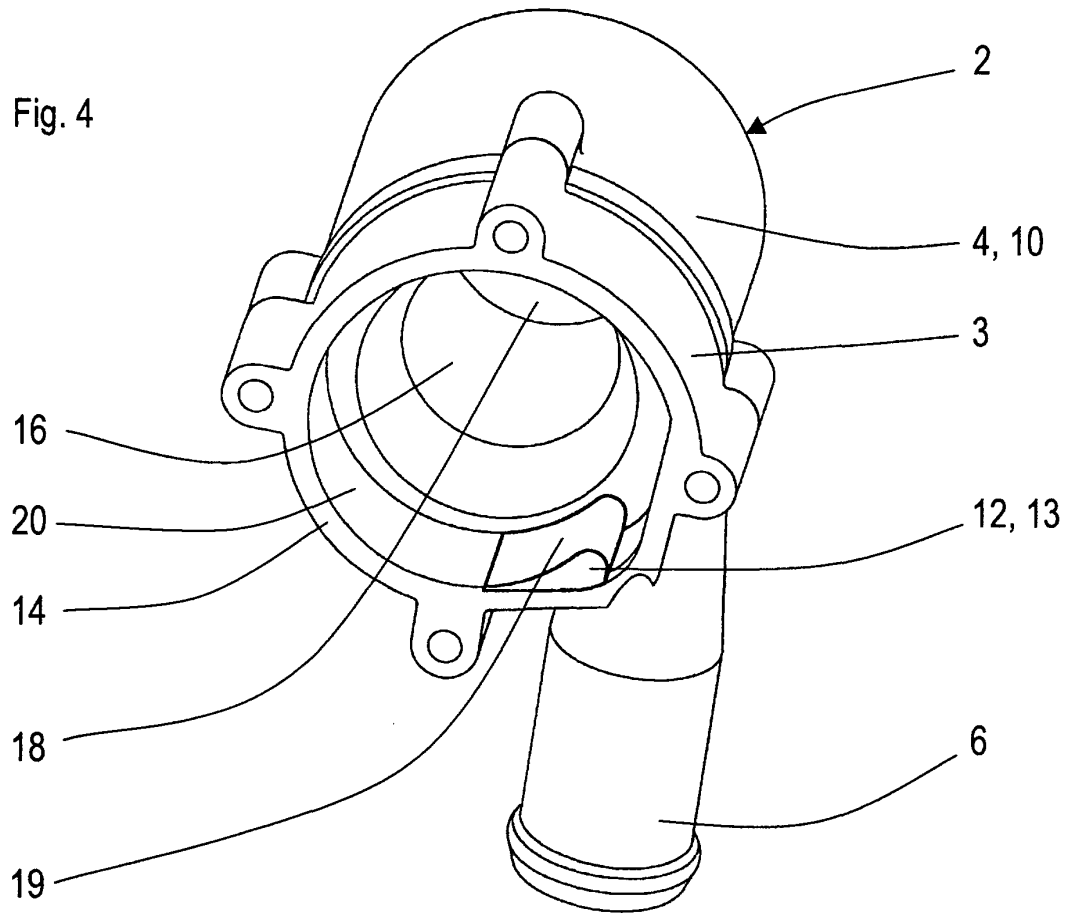


Fig. 5

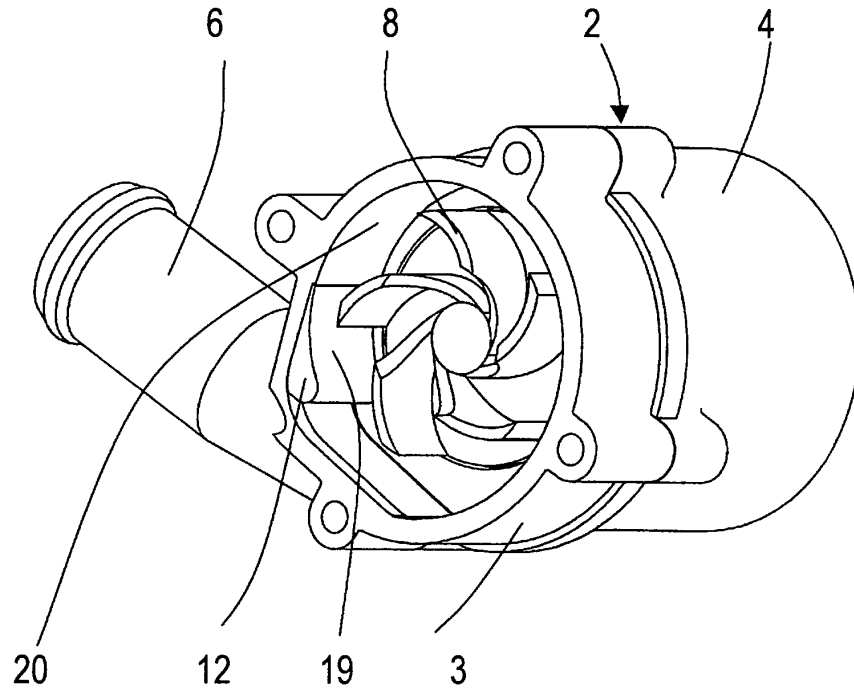


Fig. 6

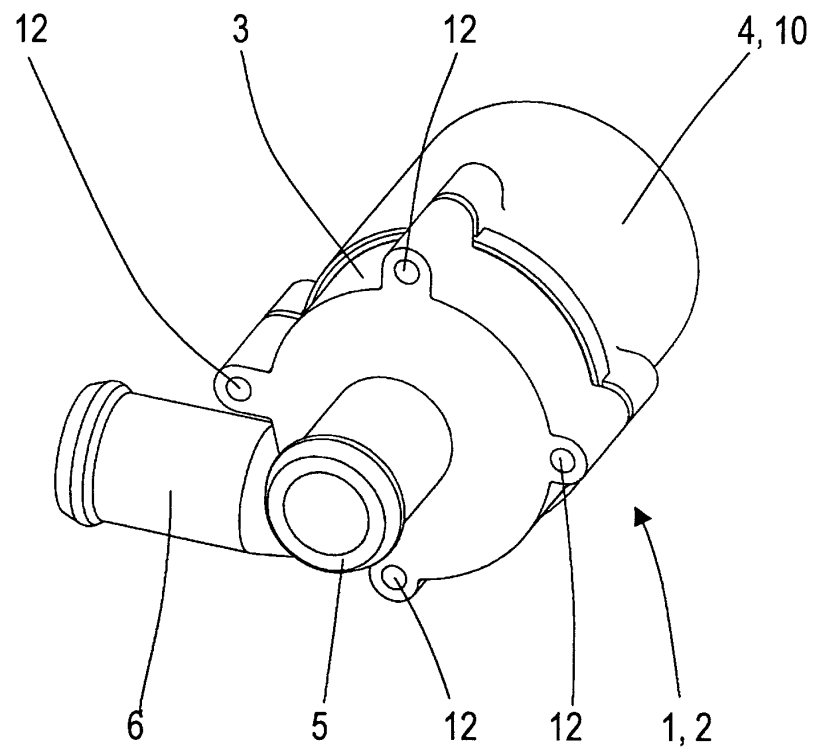


Fig. 7

