



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
02.04.2014 Patentblatt 2014/14

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

(21) Anmeldenummer: **12186054.8**

(22) Anmeldetag: **26.09.2012**

(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
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME

- Neulen, Dirk
52355 Düren (DE)
- Ruszczyk, Jakob
50968 Köln (DE)
- Chargui, Jamal
44369 Dortmund (DE)

(71) Anmelder: **Pierburg Pump Technology GmbH**
41460 Neuss (DE)

(74) Vertreter: **Patentanwälte ter Smitten Eberlein Rütten Partnerschaftsgesellschaft**
Burgunderstr. 29
40549 Düsseldorf (DE)

(72) Erfinder:
• **Marzog, Ronny**
41646 Neuss (DE)

(54) **Pumpenkopf für eine Zentrifugalpumpe sowie Verfahren zur Herstellung eines derartigen Pumpenkopfes**

(57) Pumpenköpfe (200) für Zentrifugalpumpen mit einem Gehäuse (202), in dem ein Ringkanal (208) ausgebildet ist, einem axialen Einlassstutzen (204), der an seinem axial vom Ringkanal (208) abgewandten Ende einen kleineren Durchmesser aufweist als an seinem zum Ringkanal (208) weisenden Ende, einem Auslassstutzen (206), einer Flanschfläche (210) zur Befestigung des Pumpenkopfes (200) an einem Pumpengehäuse (202) und Häuserippen (222), welche an der zum Ringkanal (208) entgegengesetzten Seite des Pumpenkopfes (200) ausgebildet sind, sind ebenso bekannt wie ein Verfahren zur Herstellung eines solchen Pumpenkopfes (200) in einer Spritzguss- oder Druckgussform, wobei nach dem Einfüllen und Abkühlen des Materials die Form geöffnet wird und der Pumpenkopf (200) entnommen wird.

Um dünne Wandungen des Einlassstutzens (204) ausbilden zu können, und dennoch eine hohe Stabilität bei gutem Pumpenwirkungsgrad sicherzustellen, wird erfindungsgemäß vorgeschlagen, dass am Außenumfang des Einlassstutzens (204) sich axial erstreckende Stützrippen (226) ausgebildet sind und die Druckgussform oder Spritzgussform vier Seitenschieber aufweist, welche Stützrippen (226) des Einlassstutzens (204) und Häuserippen (222, 228) des Pumpenkopfes (200) bilden und welche zum Entformen des Pumpenkopfes (200) in Erstreckungsrichtung von parallel nach außen verlaufenden Häuserippen (228) des Pumpenkopfes (200) nach radial außen geschoben werden.

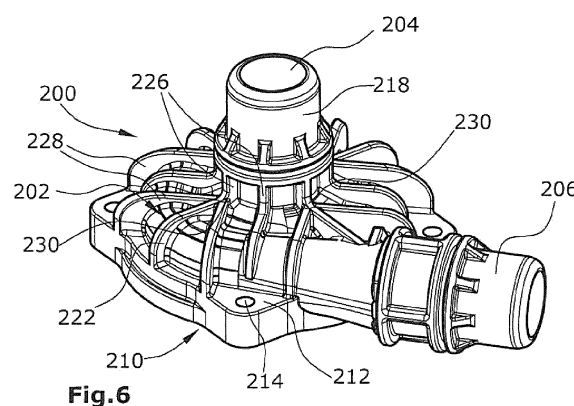


Fig. 6

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Pumpenkopf für eine Zentrifugalpumpe mit einem Gehäuse, in dem ein Ringkanal ausgebildet ist, einem axialen Einlassstutzen, der an seinem axial vom Ringkanal abgewandten Ende einen kleineren Durchmesser aufweist als an seinem zum Ringkanal weisenden Ende, einem Auslassstutzen, einer Flanschfläche zur Befestigung des Pumpenkopfes an einem Pumpengehäuse und Häuserippen, welche an der zum Ringkanal entgegengesetzten Seite des Pumpenkopfes ausgebildet sind sowie ein Verfahren zur Herstellung eines derartigen Pumpenkopfes in einer Spritzgussform oder einer Druckgussform, wobei nach dem Einfüllen und Abkühlen des Materials die Form geöffnet und der Pumpenkopf entnommen wird.

[0002] Derartige Pumpenköpfe sind insbesondere aus dem Bereich der Kühlmittelpumpen für Verbrennungsmotoren bekannt. Dabei strömt das Kühlmittel über den zentralen axialen Einlass in die Pumpe und wird durch die Drehung des Laufrades in den Ringkanal gefördert und verdichtet. Nach dem Durchströmen des Ringkanals verlässt das Kühlmittel die Pumpe über einen zumeist tangential nach außen weisenden Auslass.

[0003] Aufgrund der relativ hohen Drehgeschwindigkeiten des Laufrades und die damit einhergehende Verdichtung des Kühlmittels besteht eine hohe Belastung der mechanischen Stabilität des Pumpenkopfes. Andererseits besteht in der Automobilbranche der stetige Wunsch einer Gewichtsreduzierung der Aggregate zur Verringerung des Kraftstoffverbrauchs.

[0004] Aus diesem Grund wurden in der Vergangenheit die Pumpenköpfe mit Verstärkungsrippen an der Oberfläche ausgeführt, so dass die Wandstärke verringert werden kann. Dabei ist jedoch auf eine mögliche Entformbarkeit bei der Herstellung der Pumpenköpfe zu achten. Eine Wasserpumpe mit Verstärkungsrippen ist beispielsweise aus der DE 297 04 753 U1 bekannt. Die Herstellung erfolgt über eine feste untere Formhälfte sowie eine bewegliche obere Formhälfte, zwischen die der Kunststoff eingespritzt wird.

[0005] Diese Entformung in axialer Richtung führt dazu, dass Probleme entstehen, wenn der Außendurchmesser des Anschlussstutzens deutlich größer ist als der Eintrittsquerschnitt in die Pumpe. Um einen Verzug des Pumpenkopfes durch vorhandene Materialanhäufungen im Bereich des Einlassstutzens zu verhindern, wurden daher in der Vergangenheit im Bereich der unteren Formhälfte zusätzliche Vorsprünge ausgebildet oder zusätzliche Kerne eingebracht, durch die um den eigentlichen Eintrittsquerschnitt des Pumpenkopfes herum Taschen ausgebildet wurden, durch die die Materialanhäufungen vermieden wurden. Dies führt jedoch zu einer Verringerung des hydraulischen Wirkungsgrades.

[0006] Es stellt sich daher die Aufgabe, einen Pumpenkopf sowie ein Verfahren zur Herstellung eines derartigen Pumpenkopfes für eine Zentrifugalpumpe zu schaffen, durch die der hydraulische Wirkungsgrad bei

gleichbleibender Stabilität und ohne einen Verzug des Pumpenkopfes gesteigert werden kann.

[0007] Diese Aufgabe wird durch einen Pumpenkopf mit den Merkmalen des Anspruchs 1 sowie ein Verfahren zur Herstellung eines derartigen Pumpenkopfes mit den Merkmalen des Anspruchs 8 gelöst.

[0008] Dadurch, dass am Außenumfang des Einlassstutzens sich axial erstreckende Stützrippen ausgebildet sind, kann auf die Taschen im Innern des Stutzens verzichtet werden, wodurch der Wirkungsgrad der Pumpe bei gleichbleibender Stabilität und ohne dass Materialanhäufungen im Bereich des Übergangs zwischen dem Einlassstutzen und dem den Ringkanal bildenden Gehäuse des Pumpenkopfes vorhanden sind.

[0009] Dadurch, dass die Druckgussform oder die Spritzgussform vier Seitenschieber aufweist, welche Stützrippen des Einlassstutzens und Häuserippen des Pumpenkopfes bilden und welche zum Entformen des Pumpenkopfes in Erstreckungsrichtung von den parallel nach außen verlaufenden Häuserippen des Pumpenkopfes nach radial außen geschoben werden, wird eine Entformung des Pumpenkopfes bei gleichzeitiger Ausbildung der Stützrippen am Einlassstutzen auch bei vergrößertem Anschlussdurchmesser des Einlassstutzens möglich.

[0010] Eine besonders gute Stabilität, insbesondere im kritischen Übergangsbereich zwischen dem Einlassstutzen und dem Gehäuse des Pumpenkopfes ergibt sich, wenn die sich axial am Einlassstutzen erstreckenden Stützrippen in die Häuserippen des Pumpenkopfes übergehen.

[0011] Vorzugsweise sind vier Häuserippen im rechten Winkel zueinander am Pumpenkopf angeordnet, die sich in radialer Richtung erstrecken. So können vier gleiche Seitenschieber verwendet werden, die sich im Bereich der radial verlaufenden Rippen im zusammengefahrenen Zustand der Form treffen. Es entsteht eine weitestgehend symmetrische Form, wodurch ein Verzug verhindert wird. Gleichzeitig wird eine hohe Stabilität erreicht.

[0012] In einer weiterführenden Ausführung sind zwischen den sich radial erstreckenden Häuserippen mehrere Häuserippen angeordnet, welche sich parallel zueinander vom Einlassstutzen nach außen erstrecken. Durch die parallele Ausbildung kann eine Entformung in Erstreckungsrichtung erfolgen und gleichzeitig eine ausreichende Anzahl an Rippen zur Stabilitätserhöhung zur Verfügung gestellt werden.

[0013] Dabei sind vorzugsweise die parallel zueinander verlaufenden Häuserippen in einem Winkel von 45° zu den radial verlaufenden Häuserippen angeordnet, so dass eine weitestgehend symmetrische Form entsteht.

[0014] In einer vorteilhaften weiterführenden Ausbildung der Erfindung ist jeweils am zum Einlassstutzen weisenden Ende der radial verlaufenden Häuserippen ein Sternpunkt ausgebildet, an dem eine der am Einlassstutzen ausgebildeten Stützrippen und in Umfangsrich-

tung betrachtet von beiden Seiten der radial verlaufenden Gehäuserippen jeweils eine der parallel verlaufenden Gehäuserippen münden. Diese Rippe am Einlassstutzen wird entsprechend ebenfalls im Übergangsbereich zwischen den Schiebern gebildet. Der Sternpunkt erhöht die Stabilität im Übergangsbereich zwischen dem Pumpenkopfgehäuse und dem Einlassstutzen.

[0015] Um gleichzeitig eine gute Entformbarkeit im Innern des Einlassstutzens sicherzustellen, wächst der Innendurchmesser des Einlassstutzens in Richtung des zum Ringkanal weisenden Endes konisch, so dass der Pumpenkopf einfach von der unteren Formhälfte abgehoben werden kann.

[0016] Entsprechend werden in einer Weiterbildung des Verfahrens der Ringkanal und die Innenwand des Einlassstutzens durch ein Formteil gebildet, von dem der Pumpenkopf nach dem Auseinanderschleiben der Seitenschieber axial entnommen wird.

[0017] Vorzugsweise weist die Druckgussform oder die Spritzgussform zusätzlich ein axial verschiebliches Formteil auf, das zur Entformung axial vom Pumpenkopf abgehoben wird, wobei das Formteil den Bereich des Auslassstutzens zwischen zwei angrenzenden parallelen Gehäuserippen bildet. So kann zusätzlich ein sich nach radial außen erweiternder Auslassstutzen ausgebildet werden. Die zum Auslassstutzen weisende radial verlaufende Gehäuserippe wird dabei durch den Kopfschieber gebildet.

[0018] Es werden somit ein Pumpenkopf und ein Verfahren zur Herstellung eines derartigen Pumpenkopfes geschaffen, wobei keine Strömungshindernisse im Bereich des Einlasses auftreten, so dass der hydraulische Wirkungsgrad verbessert wird. Gleichzeitig wird eine ausreichende Stabilität auch im kritischen Übergangsbereich zwischen Einlassstutzen und übrigen Gehäuse des Pumpenkopfes sichergestellt, ohne dass Materialanhäufungen vorhanden sind.

[0019] Ein Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Pumpenkopfes sowie des erfindungsgemäßen Verfahrens werden anhand der Figuren im Vergleich zum Stand der Technik beschrieben.

Figur 1 zeigt eine Draufsicht auf einen Pumpenkopf nach dem Stand der Technik von der Pumpenaußenseite.

Figur 2 zeigt eine Ansicht ins Innere des Pumpenkopfes aus Figur 1 als Draufsicht.

Figur 3 zeigt eine perspektivische Darstellung des Pumpenkopfes aus Figur 1.

Figur 4 zeigt eine Draufsicht auf einen erfindungsgemäßen Pumpenkopf von der Pumpenaußenseite.

Figur 5 zeigt eine Ansicht ins Innere des erfindungsgemäßen Pumpenkopfes aus Figur 4 als Draufsicht.

Figur 6 zeigt eine perspektivische Darstellung des erfindungsgemäßen Pumpenkopfes aus Figur 4.

[0020] Der in den Figuren 1 bis 3 dargestellte Pumpenkopf 100 weist ein Gehäuse 102 mit einem zentralen, axial verlaufenden Einlassstutzen 104 sowie einem tangential verlaufenden Auslassstutzen 106 auf.

[0021] An der zum Einlassstutzen 104 axial entgegengesetzten Seite des Pumpenkopfes 100 ist ein Ringkanal 108 ausgebildet, der radial nach außen von einer Flanschfläche 110 umgeben ist, welche vier Flanschaugen 112 mit Durchgangsbohrungen 114 aufweist, durch welche Schrauben gesteckt werden, um den Pumpenkopf 100 an einem nicht dargestellten Pumpengehäuse zu befestigen.

[0022] Des Weiteren sind in der Figur 2 zwölf Taschen 116 zu erkennen, welche in einer Begrenzungswand 118 des Einlassstutzens 104 gleichmäßig über deren Umfang verteilt ausgebildet sind. Diese Taschen 116 werden in Umfangsrichtung jeweils durch Stege 120 voneinander getrennt. Diese Taschen 116 und Stege 120 sind notwendig, um einerseits zu verhindern, dass im Bereich des Einlassstutzens 104 eine Materialanhäufung entsteht, die zu einem Verzug des Bauteils führen kann und andererseits bei einem im Vergleich zum Anschlussdurchmesser verkleinertem Einlassdurchmesser in das Pumpeninnere eine ausreichende Stabilität auch in dem kritischen Übergangsbereich zwischen Einlassstutzen 104 und Gehäuse 102 vorhanden bleibt.

[0023] Des Weiteren sind an der zum Ringkanal 108 axial entgegengesetzten Oberfläche des Gehäuses 102 Gehäuserippen 122 ausgebildet, die sich im Wesentlichen vom Einlassstutzen 104 radial nach außen erstrecken. Diese dienen zur Stabilitätserhöhung des Pumpenkopfes 100, der durch die Gehäuserippen 122 mit einer relativ dünnen Wandstärke ausgebildet werden kann, so dass er ein geringes Gewicht aufweist.

[0024] Die Herstellung dieses Pumpenkopfes 100 erfolgt in einer zweiteiligen Form mit einer feststehenden unteren Formhälfte, in der der Ringkanal 108 ausgebildet ist und einer beweglichen oberen Formhälfte, in der der Einlassstutzen 104 sowie die Oberfläche des Gehäuses 102 mit den Gehäuserippen ausgebildet werden. Die Entformung erfolgt in beiden Richtungen entlang der Achse des Einlassstutzens 104. Um die Entformbarkeit sicherzustellen, sind in Entformungsrichtung keine Hinterschnidungen vorhanden, außer dass ein zusätzlicher Schieber zur Ausbildung der Innenwand des Auslassstutzens 106 verwendet werden muss. Die Taschen 116 müssen in dieser Ausführung durch gesonderte Kerne hergestellt werden, die nach dem Gießen entfernt werden müssen.

[0025] Durch die Taschen 116 entstehen jedoch beim Einströmen des Kühlmittels in das Gehäuse 102 unerwünschte Druckverluste, durch die der Wirkungsgrad der Pumpe sinkt.

[0026] Entsprechend weist der erfindungsgemäße, in den Figuren 4 bis 6 dargestellte Pumpenkopf 200 diese

Taschen nicht auf. Der Pumpenkopf 200 weist wie der Pumpenkopf 100 ein Gehäuse 202 mit einem axialen Einlassstutzen 204 und einem tangentialen Auslassstutzen 206 auf, die fluidisch durch einen Ringkanal 208, der an der zum Einlassstutzen entgegengesetzten Seite des Gehäuses 202 ausgebildet ist, miteinander verbunden sind. Dieser Ringkanal 208 ist ebenfalls in gleicher Weise wie beim Pumpengehäuse 100 von einer Flanschfläche 210 mit Flanschhaugen 212 und Durchgangsbohrungen 214 umgeben.

[0027] In Figur 5 ist zu erkennen, dass eine Begrenzungswand 218 des Einlassstutzens 204 im Innern der Pumpe, also an der zum Einlassstutzen 204 entgegengesetzten Seite vollständig geschlossen ist und eine glatte, sich in Richtung des Ringkanals 206 konisch erweiternde Innenwandfläche aufweist.

[0028] Um weder eine zu große Wandstärke noch Festigkeitsprobleme zu erhalten, sind am Außenumfang des Einlassstutzens 204 acht Stützrippen 226 ausgebildet, die sich entlang des Einlassstutzens 226 über einen festigkeitskritischen Bereich axial erstrecken.

[0029] Durch die Ausbildung dieser Stützrippen 226 entstehen in axialer Richtung Hinterschnidungen, so dass eine Herstellung des Pumpenkopfes bei axialer Entformung nicht mehr möglich ist.

[0030] Um dennoch eine Entformbarkeit bei hoher Stabilität des Pumpenkopfes 200 sicherstellen zu können, sind lediglich vier radial verlaufende Gehäuserippen 222 an der Oberfläche des Gehäuses 202 ausgebildet, welche jeweils im Abstand von 90° versetzt zueinander angeordnet sind. Zwischen diesen radialen Gehäuserippen 222 sind jeweils drei parallel zueinander verlaufende Gehäuserippen 228 auf der Oberfläche des Gehäuses 202 ausgebildet, die jeweils am Einlassstutzen 204 in die Stützrippen 226 münden, wobei die beiden benachbart zur jeweiligen radialen Gehäuserippe 222 angeordneten parallel verlaufenden Gehäuserippen 228, die jeweilige radial verlaufende Gehäuserippe 222 und je eine der Stützrippen 226 einen gemeinsamen Sternpunkt 230 am Fuß des Einlassstutzens 204 bilden.

[0031] Zur Herstellung dieses Pumpenkopfes 200 wird eine Form verwendet, welche neben dem Formunterteil zur Ausbildung der Flanschfläche 210, des Ringkanals 208, der Innenwand des Einlassstutzens 204 sowie einer von der Flanschfläche aus sichtbaren Hälfte des Auslassstutzens 206 zusätzlich vier Seitenschieber sowie ein axial verschiebliches Formteil aufweist. Das axial, also in Erstreckungsrichtung des Einlassstutzens verschiebliche Formteil wird in axialer Richtung ein- und ausgeschoben und dient zur Ausbildung der entgegengesetzten Hälfte des Auslassstutzens 206. In Umfangsrichtung deckt dieses Formteil jedoch nur den Teil des Pumpenkopfes 200 ab, welcher zwischen den beiden Gehäuserippen 228, welche benachbart zu der radialen Gehäuserippe 222 verlaufen, die sich in Richtung des Auslassstutzens 206 erstreckt. Die entsprechenden Teilungen der Seitenschieber und des axial verschieblichen Formteils sind in der Figur 4 durch gestrichelte Linien

dargestellt.

[0032] Benachbart zu diesem Formteil wird jeweils ein radial verschieblicher Seitenschieber angeordnet, der den Bereich zwischen der zum Auslassstutzen 206 nächstliegenden parallelen Gehäuserippe 228 und der in Umfangsrichtung gesehen nächsten, radial verlaufenden Gehäuserippe 222 abbildet. Die Berührungsflächen der beiden weiteren folgenden Seitenschieber befinden sich jeweils an den radial verlaufenden Gehäuserippen 222, so dass diese beiden Schieber einen Winkel von jeweils 90° abdecken.

[0033] Bei dieser Teilung der Seitenschieber ist es möglich, diese entlang der parallelen Gehäuserippen 228 zur Entformung zu schieben, ohne dass Hinterschnidungen eine solche Entformung verhindern. Alle vier Schieber bilden auch die Umfangswand des Einlassstutzens 204 mit seinen Stützrippen 226 jeweils über einen Winkel von 90° ab. Die Entformung erfolgt durch radiales Auseinanderschieben der Seitenschieber, axiales Ausschieben des Formteils in Erstreckungsrichtung des Einlassstutzens 204 sowie anschließende Entnahme des Pumpenkopfes 200 vom Formunterteil, wobei diese Entnahme durch die konische Ausbildung der Innenwand des Einlassstutzens erleichtert wird.

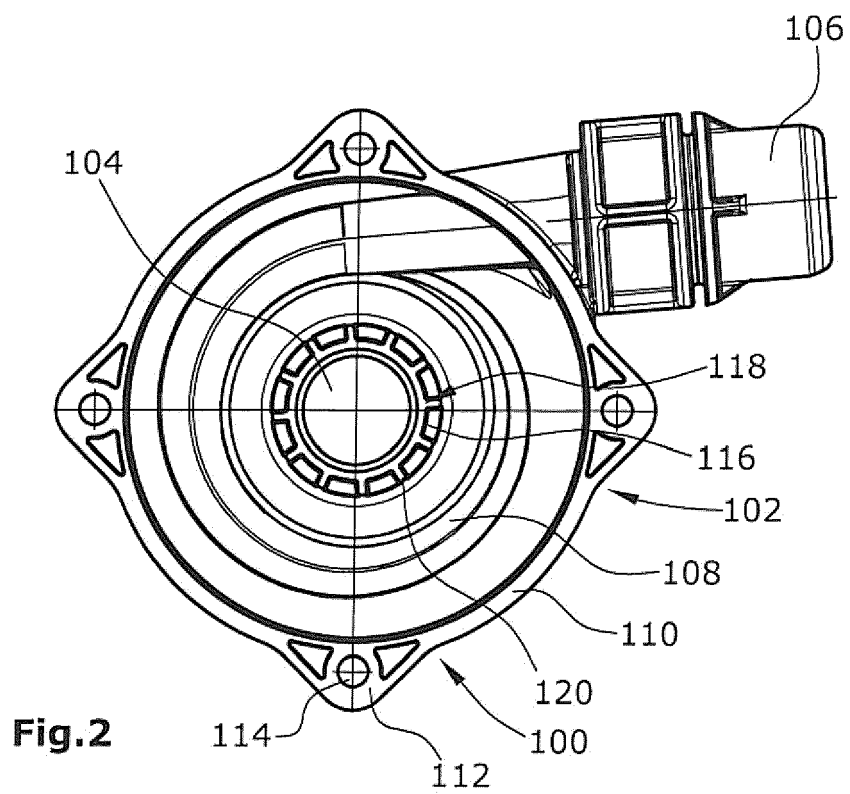
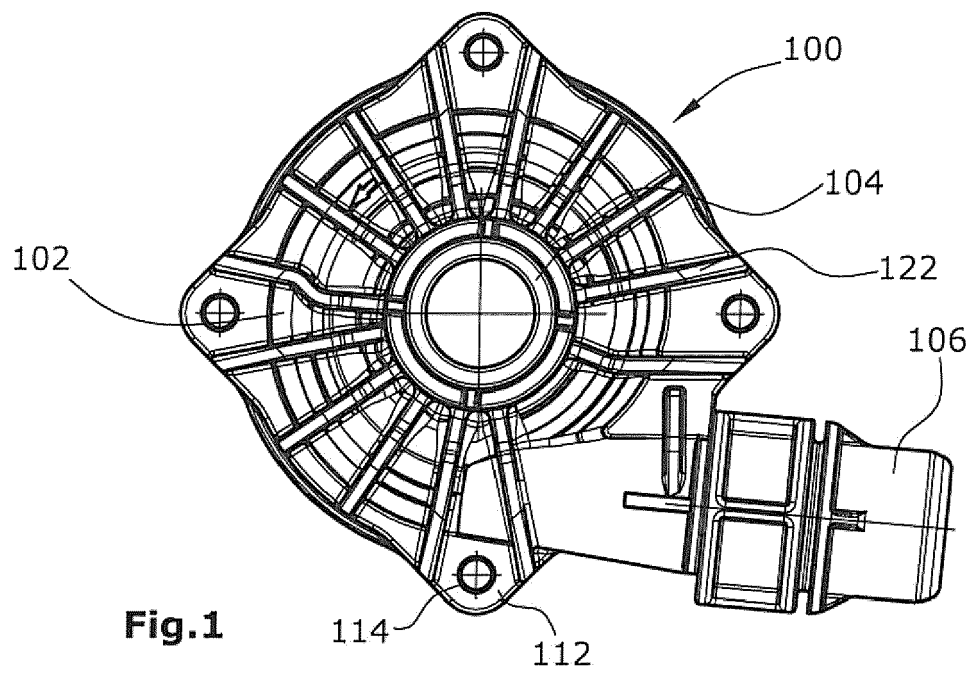
[0034] Bei gleicher Stabilität des Pumpenkopfes weist eine mit diesem Pumpenkopf hergestellte Pumpe einen besseren Wirkungsgrad durch Verringerung der Strömungsverluste auf. Der Aufwand bei der Herstellung wird dennoch etwa gleich gehalten. Dieser Pumpenkopf kann mit hoher Maßgenauigkeit hergestellt werden, da ein Verzug weitestgehend vermieden wird.

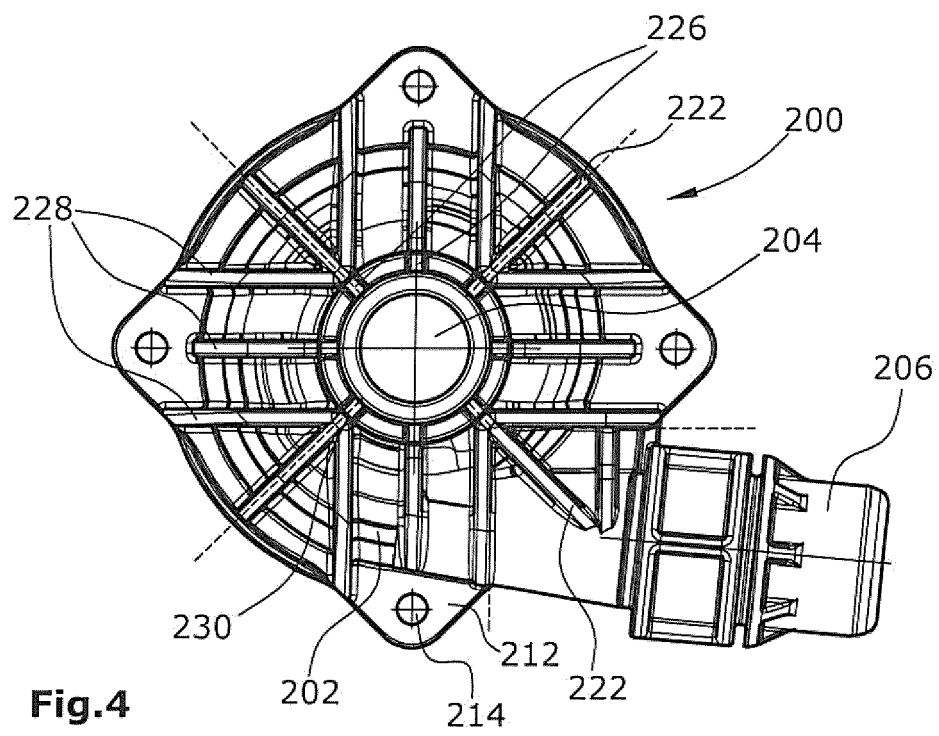
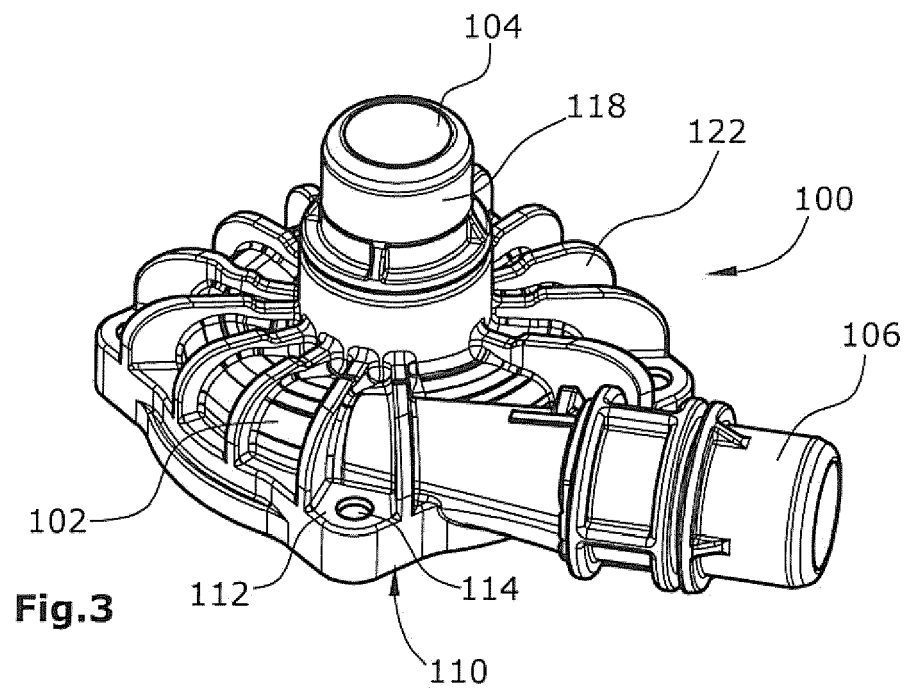
[0035] Es sollte deutlich sein, dass der Schutzbereich der Hauptansprüche nicht auf das Ausführungsbeispiel beschränkt ist. Modifikationen bezüglich der Anzahl der Rippen, der Teilung der Schieber oder eine Verwendung zusätzlicher Unterflurschieber zur Ausbildung des oberen Teils des Einlassstutzens sind selbstverständlich denkbar. Die Form des Pumpenkopfes sowie auch dessen Befestigung am Pumpengehäuse muss den Gegebenheiten konstruktiv angepasst werden. Ein derartiger Pumpenkopf eignet sich für verschiedene Pumpen der Zentrifugalbauart.

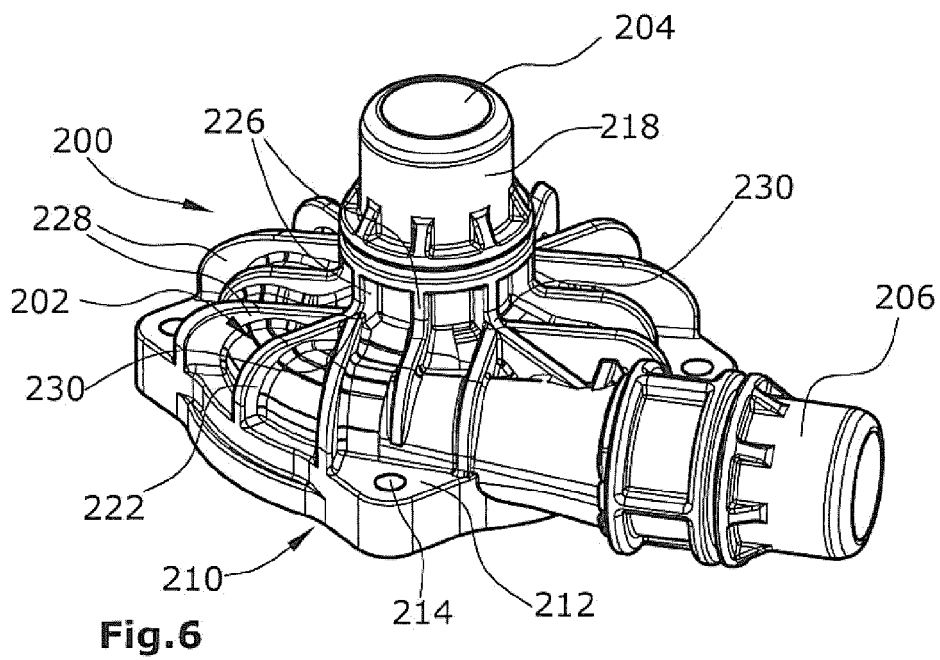
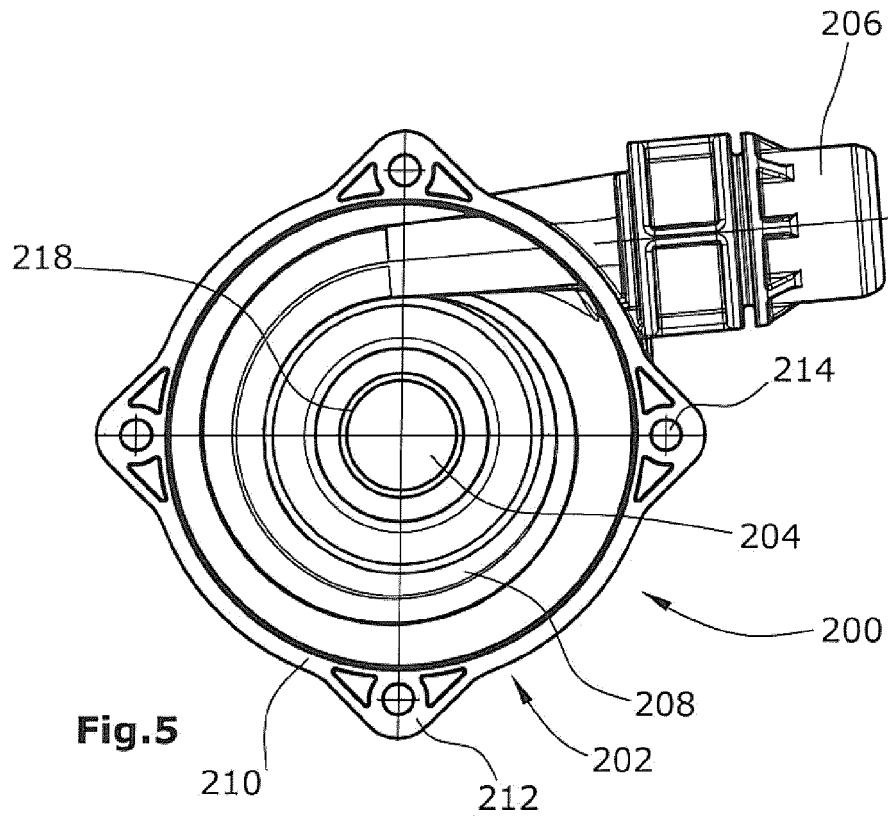
45 Patentansprüche

1. Pumpenkopf (200) für eine Zentrifugalpumpe mit einem Gehäuse (202), in dem ein Ringkanal (208) ausgebildet ist, einem axialen Einlassstutzen (204), der an seinem axial vom Ringkanal (208) abgewandten Ende einen kleineren Durchmesser aufweist als an seinem zum Ringkanal (208) weisenden Ende, einem Auslassstutzen (206), einer Flanschfläche (210) zur Befestigung des Pumpenkopfes (200) an einem Pumpengehäuse (202) und Gehäuserippen (222, 228), welche an der zum Ringkanal (208) entgegengesetzten Seite des Pumpen-

- kopfes (200) ausgebildet sind, **dadurch gekennzeichnet, dass**
am Außenumfang des Einlassstutzens (204) sich axial erstreckende Stützrippen (226) ausgebildet sind. 5
2. Pumpenkopf (200) für eine Zentrifugalpumpe nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass
die sich axial am Einlassstutzen (204) erstreckenden Stützrippen (226) in die Gehäuserippen (222, 228) des Pumpenkopfes (200) übergehen. 10
3. Pumpenkopf (200) für eine Zentrifugalpumpe nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
vier Gehäuserippen (222) im rechten Winkel zueinander am Pumpenkopf (200) angeordnet sind, die sich in radialer Richtung erstrecken. 15
4. Pumpenkopf (200) für eine Zentrifugalpumpe nach Anspruch 3,
dadurch gekennzeichnet, dass
zwischen den sich radial erstreckenden Gehäuserippen (222) mehrere Gehäuserippen (228) angeordnet sind, welche sich parallel zueinander vom Einlassstutzen (204) nach außen erstrecken. 20 25
5. Pumpenkopf (200) für eine Zentrifugalpumpe nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet, dass
die parallel zueinander verlaufenden Gehäuserippen (228) in einem Winkel von 45° zu den radial verlaufenden Gehäuserippen (222) angeordnet sind. 30
6. Pumpenkopf (200) für eine Zentrifugalpumpe nach Anspruch 5,
dadurch gekennzeichnet, dass
jeweils am zum Einlassstutzen (204) weisenden Ende der radial verlaufenden Gehäuserippen (222) ein Sternpunkt (230) ausgebildet ist, an dem eine der am Einlassstutzen (204) ausgebildeten Stützrippen (226) und in Umfangsrichtung betrachtet von beiden Seiten der radial verlaufenden Gehäuserippen (222) jeweils eine der parallel verlaufenden Gehäuserippen (228) münden. 35 40 45
7. Pumpenkopf (200) für eine Zentrifugalpumpe nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
der Innendurchmesser des Einlassstutzens (204) in Richtung des zum Ringkanal (208) weisenden Endes konisch wächst. 50
8. Verfahren zur Herstellung eines Pumpenkopfes (200) für eine Zentrifugalpumpe nach einem der vorhergehenden Ansprüche in einer Spritzguss- oder Druckgussform, wobei nach dem Einfüllen und Abkühlen des Materials die Form geöffnet wird und der Pumpenkopf (200) entnommen wird,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Druckgussform oder Spritzgussform vier Seitenschieber aufweist, welche Stützrippen (226) des Einlassstutzens (204) und Gehäuserippen (222, 228) des Pumpenkopfes (200) bilden und welche zum Entformen des Pumpenkopfes (200) in Erstreckungsrichtung von parallel nach außen verlaufenden Gehäuserippen (228) des Pumpenkopfes (200) nach radial außen geschoben werden. 55
9. Verfahren zur Herstellung eines Pumpenkopfes (200) für eine Zentrifugalpumpe nach Anspruch 8,
dadurch gekennzeichnet, dass
der Ringkanal (208) und die Innenwand des Einlassstutzens (204) durch ein Formteil gebildet werden, von dem der Pumpenkopf (200) nach dem Auseinanderschieben der Seitenschieber axial entnommen wird.
10. Verfahren zur Herstellung eines Pumpenkopfes (200) für eine Zentrifugalpumpe nach einem der Ansprüche 8 oder 9,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Druckgussform oder die Spritzgussform zusätzlich ein axial verschiebliches Formteil aufweist, das zur Entformung axial vom Pumpenkopf (200) abgehoben wird, wobei das Formteil den Bereich des Auslassstutzens (206) zwischen zwei angrenzenden parallelen Gehäuserippen (228) bildet.









EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 12 18 6054

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	JP 2000 283097 A (SANYO ELECTRIC CO; SANYO SEIKI KOGYO KK) 10. Oktober 2000 (2000-10-10) * Abbildung 1 * * Abbildung 2 *	1-5	INV. F04D29/02 F04D29/42
X	WO 2011/023873 A1 (SNECMA [FR]; BOUFFLERT SEBASTIEN [FR]; BOURDIN PHILIPPE [FR]; LANGLOIS) 3. März 2011 (2011-03-03) * Abbildung 1 * * Abbildung 2 *	1-5	
X	EP 2 088 326 A2 (BOMBAS PSH S A [ES]) 12. August 2009 (2009-08-12) * Abbildung 1 * * Abbildung 2 *	1-3	
A	JP 2009 214342 A (KAWAMOTO PUMP MFG) 24. September 2009 (2009-09-24) * Abbildung 7 * * Abbildung 8 *	1-10	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			F04D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 18. Januar 2013	Prüfer de Verbigier, L
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

 3
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 12 18 6054

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

18-01-2013

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
JP 2000283097 A	10-10-2000	KEINE	
WO 2011023873 A1	03-03-2011	CN 102639878 A	15-08-2012
		EP 2470795 A1	04-07-2012
		FR 2949517 A1	04-03-2011
		US 2012230816 A1	13-09-2012
		WO 2011023873 A1	03-03-2011
EP 2088326 A2	12-08-2009	EP 2088326 A2	12-08-2009
		ES 1067274 U	01-05-2008
JP 2009214342 A	24-09-2009	KEINE	

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

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 29704753 U1 [0004]