

(19)



(11)

EP 1 906 026 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
02.04.2008 Patentblatt 2008/14

(51) Int Cl.:
F04D 7/04 (2006.01) F04D 15/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **07116609.4**

(22) Anmeldetag: **17.09.2007**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL PL PT RO SE SI SK TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA HR MK YU

(72) Erfinder: **Stähle, Frank**
8222 Beringen (CH)

(74) Vertreter: **Graf, Werner**
Dr. Graf & Partner,
Intellectual Property,
Herrenacker 15
8200 Schaffhausen (CH)

(30) Priorität: **22.09.2006 EP 06121159**

(71) Anmelder: **Frideco AG**
8213 Neunkirch (CH)

(54) Zentrifugalradpumpe

(57) Die Zentrifugalradpumpe (1) umfasst ein Pumpengehäuse (3) sowie ein darin angeordnetes Laufrad (2), wobei das Laufrad (2) um eine Drehachse (2d) drehbar gelagert ist, und wobei das Laufrad (2) zumindest eine Schaufel (2a) mit einer Schaufelkante (2b) aufweist, wobei innerhalb des Pumpengehäuses (3) ein die Schaufelkante (2b) derart umschliessendes, sich in Verlaufsrichtung der Drehachse (2d) erweiterndes Verschleissstück (5) angeordnet ist, sodass das Verschleissstück (5) bezüglich der Schaufelkante (2b) einen Spalt (c) aufweist, und dass das Verschleissstück (5) derart bezüglich dem Pumpengehäuse (3) verschiebbar gelagert ist, dass eine Drehen des Verschleissstücks (5) um die Drehachse (2d) ein Verschieben des Verschleissstücks (5) in Richtung der Drehachse (2d) bewirkt, um dadurch den Spalt (c) zwischen Schaufelkante (2b) und Verschleissstück (5) zu verändern.

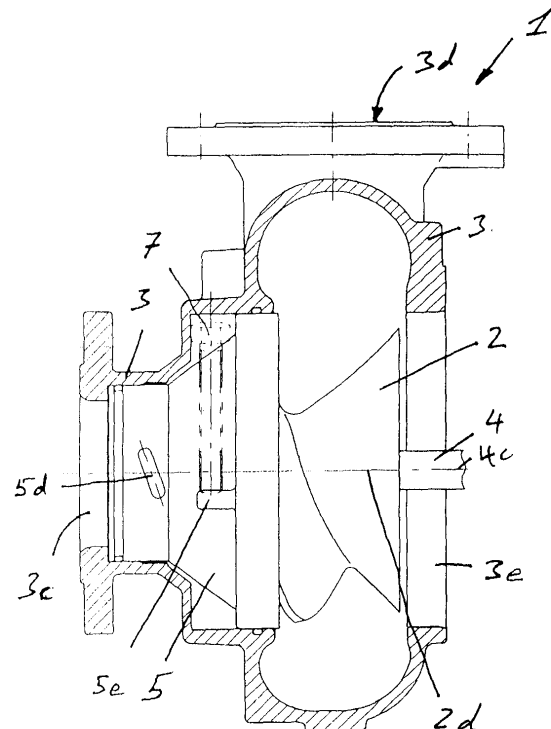


Fig. 3(A-A)

EP 1 906 026 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Zentrifugalradpumpe gemäss dem Oberbegriff von Anspruch 1.

[0002] Aus der Druckschrift CH 611389 ist eine Schraubenzentrifugalradpumpe, auch als Schneckenradpumpe bezeichnet, bekannt. Eine derartige Kreiselpumpe beziehungsweise Zentrifugalradpumpe umfasst eine einzige, schraubenförmig verlaufende Schaufel, welche drehbar in einem Pumpengehäuse angeordnet ist. Diese Pumpe ist insbesondere zur Förderung von mit festen Beimengungen durchsetzten Flüssigkeiten geeignet und insbesondere auch für Flüssigkeiten enthaltend abrasive Beimengungen. Diese Pumpe weist zwischen der Laufradkante der Schaufel und dem Pumpengehäuse einen Spalt auf. Mit zunehmendem Verschleiss der Laufradkante vergrössert sich dieser Spalt, sodass die Dichtwirkung zwischen Laufradkante und Pumpengehäuse reduziert wird, wodurch auch der Wirkungsgrad der Pumpe reduziert wird.

[0003] Die Druckschrift FR 2681906 A1 offenbart eine Zentrifugalradpumpe mit einem Laufrad, welches eine Schaufel aufweist, sowie mit einem innerhalb des Pumpengehäuses angeordneten Verschiebeteil, wobei sich das Verschiebeteil in Verlaufsrichtung der Drehachse der Pumpe derart erweitert, dass das Verschiebeteil und die Schaufelkante einen Spalt Breite ausbilden. Das Verschiebeteil ist linear beweglich gelagert, sodass die Breite des Spaltes einstellbar ist. Diese Anordnung weist den Nachteil auf, dass das Verschiebeteil während dem Verschieben verkanten kann, sodass das Verschiebeteil blockiert ist. Das Verschiebeteil weist zudem einen Anschlag auf, welcher derart angeordnet ist, dass das Verschiebeteil nicht derart weit verschoben werden kann, dass das Verschiebeteil die Laufradkante einer neu eingesetzten Schaufel berühren kann. Mit zunehmendem Verschleiss bildet sich die Laufradkante zurück, sodass sich der Spalt zwischen dem Verschiebeteil und der Laufradkante vergrössert. Auf Grund des Anschlages ist es mit diesem Verschiebeteil nicht möglich die auf Grund des Verschleisses der Laufradkante bedingte Vergrösserung des Spaltes zu verringern. Diese Anordnung ist daher nicht geeignet die durch den Verschleiss der Laufradkante bedingte Vergrösserung des Spaltes zu reduzieren. Zudem ist die Anordnung nicht geeignet die Grösse des Spaltes genau einzustellen und diese Spaltbreite beizubehalten.

[0004] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde eine Zentrifugalradpumpe zu schaffen, deren sich verschleissende Laufradkante sich geringer auf den Wirkungsgrad der Pumpe auswirkt.

[0005] Diese Aufgabe wird gelöst mit einer Zentrifugalradpumpe aufweisend die Merkmale von Anspruch 1. Die Unteransprüche 2 bis 11 betreffen weitere, vorteilhafte Ausgestaltungen. Die Aufgabe wird weiter gelöst mit einem Verfahren aufweisend die Merkmale von Anspruch 12.

[0006] Die Aufgabe wird insbesondere gelöst mit einer

Zentrifugalradpumpe umfassend ein Pumpengehäuse sowie ein darin angeordnetes Laufrad, wobei das Laufrad um eine Drehachse drehbar gelagert ist, und wobei das Laufrad zumindest eine Schaufel mit einer Schaufelkante aufweist, und wobei innerhalb des Pumpengehäuses ein die Schaufelkante derart umschliessendes, sich in Verlaufsrichtung der Drehachse erweiterndes Verschleisstiel angeordnet ist, dass das Verschleisstiel bezüglich der Schaufelkante einen Spalt aufweist, und wobei das Verschleisstiel derart bezüglich dem Pumpengehäuse verschiebbar gelagert ist, dass eine Drehen des Verschleisstiels um die Drehachse ein Verschieben des Verschleisstiels in Richtung der Drehachse bewirkt, um dadurch den Spalt zwischen Schaufelkante und Verschleisstiel zu verändern.

[0007] In einer besonders vorteilhaften Ausgestaltung weist die Zentrifugalradpumpe ein Verstellmittel auf, welches von ausserhalb des Pumpengehäuses zugänglich ist, und welches ein Verdrehen des Verschleisstiels erlaubt. Dies erlaubt den Spalt zwischen dem Verschleisstiel und dem Laufrad von Aussen einzustellen. In einer vorteilhaften Ausgestaltung ist die Breite des Spaltes zwischen dem Verschleisstiel und dem Laufrad während dem Betrieb der Zentrifugalradpumpe einstellbar.

[0008] Die erfindungsgemässe Zentrifugalradpumpe, umfassend das durch Drehen verstellbare Verschleisstiel, kann auf unterschiedlichste Weise ausgestaltet sein, beispielsweise als Schraubenradzentrifugalradpumpe oder als Kreiselpumpe. Die Zentrifugalradpumpe kann auch ein Laufrad mit mehreren Schaufeln aufweisen. Die Zentrifugalradpumpe kann auch mehrere Laufräder aufweisen, wobei jedes Laufrad ein zugeordnetes Verschleisstiel aufweist, und wobei zumindest ein Verschleisstiel vorzugsweise individuell einstellbar ist.

[0009] In einer besonders vorteilhaften Ausgestaltung ist das Verschleisstiel in einer wendelförmig verlaufenden Nut oder in einem Gewinde drehbar gelagert, sodass ein Drehen des Verschleisstiels um dessen Drehachse zugleich ein Verschieben in Richtung der Drehachse bewirkt. In einer vorteilhaften Ausgestaltung ist die Steigung der Nut oder des Gewindes relativ flach ausgestaltet, um beim Drehen des Verschleisstiels eine geringe Bewegung in Richtung der Drehachse zu bewirken, sodass die Spaltbreite zwischen Verschleisstiel und Schaufelkante genau einstellbar ist.

[0010] Die Erfindung wird nachfolgend an Hand von Ausführungsbeispielen im Detail beschrieben. Dieselben Bezugszeichen bezeichnen dieselben Gegenstände. Es zeigen:

Figur 1 einen Axialschnitt durch eine bekannte Schraubenzentrifugalradpumpe;

Figur 2 eine Seitenansicht der erfindungsgemässen Schraubenzentrifugalradpumpe mit einer Draufsicht auf die Eintrittsöffnung;

- Figur 3 einen Axialschnitt durch das Gehäuse der in Figur 2 dargestellten Schraubenzentrifugalradpumpe entlang der Schnittrlinie A-A;
- Figur 4 einen Axialschnitt durch das Gehäuse der in Figur 2 dargestellten Schraubenzentrifugalradpumpe entlang der Schnittrlinie B-B;
- Figur 5 eine Detailansicht der Figur 4;
- Figur 6 eine perspektivische Ansicht eines Verschleissrings;
- Figur 7 eine Seitenansicht eines weiteren Ausführungsbeispiels einer Zentrifugalradpumpe mit motorischer Verstellvorrichtung.

[0011] Figur 1 zeigt eine aus der Druckschrift CH 611389 bekannte Schraubenzentrifugalradpumpe 1 umfassend ein Gehäuse 3 mit einem Saugkonusgehäuseteil 3a sowie einem Spiralgehäuseteil 3b, innerhalb welchen ein Laufrad 2 um eine Drehachse 2d drehbar gelagert ist. Das Laufrad 2 wird von einem nicht dargestellten Motor über die Pumpenwelle 4 in Drehrichtung 4a angetrieben, sodass eine durch die Zentrifugalradpumpe 1 geförderte Flüssigkeit in Strömungsrichtung S fließend von der Eintrittsöffnung 3c zur Austrittsöffnung 3c gefördert wird, wobei sich am Laufrad 2 eine Schaufeldruckseite a und eine Schaufelsaugseite b ausbildet. Das Laufrad 2 weist eine Schaufel 2a mit Schaufelkante 2b auf, wobei sich zwischen dem Saugkonusgehäuseteil 3a und der Schaufelkante 2b ein Spalt c ausbildet, in dessen Bereich ein Rückfluss von der Schaufeldruckseite a zur Schaufelsaugseite b auftritt. Der Spalt c vergrößert sich mit zunehmendem Verschleiss der Schaufelkante 2b, was die Förderleistung sowie den Wirkungsgrad der Zentrifugalradpumpe 1 reduziert.

[0012] Figur 2 zeigt eine Seitenansicht der erfindungsgemässen Zentrifugalradpumpe 1 umfassend ein Gehäuse 3 mit Eintrittsöffnung 3c und Austrittsöffnung 3d, sowie umfassend ein innerhalb des Gehäuses 3 um die Drehachse 2d in Drehrichtung e drehbar angeordnetes Verschleisssteil 5.

[0013] Der in Figur 3 dargestellte Schnitt entlang der Schnittrlinie A-A sowie der in Figur 4 dargestellte Schnitt entlang der Schnittrlinie B-B gemäss Figur 2 zeigt die Zentrifugalradpumpe 1 mit Gehäuse 3, Eintrittsöffnung 3c und Austrittsöffnung 3d, sowie das innerhalb des Gehäuses 3 angeordnete Laufrad 2 und das innerhalb des Gehäuses 3 angeordnete Verschleisssteil 5. Das Laufrad 2 ist mit der Pumpenwelle 4 fest verbunden, und durch diese um eine Drehachse 2d drehbar gelagert. Das Verschleisssteil 5 umschliesst das Laufrad 2 wie dargestellt, wobei das Verschleisssteil 5 derart bezüglich dem Gehäuse 3 gelagert ist, dass ein Drehen des Verschleisssteils 5 in Umfangsrichtung zur Drehachse 2d, beziehungsweise in Richtung e, ein Verschieben des Verschleisssteils 5 in Verlaufsrichtung der Drehachse 2d bewirkt. Im darge-

stellten Ausführungsbeispiel weist das Verschleisssteil 5 eine quer zur Verlaufsrichtung der Drehachse 2d verlaufende Nut 5d auf, welche in einem vorstehenden Stift 6 des Gehäuses 3 gelagert ist, sodass ein Drehen des Verschleisssteils 5 ein Verschieben des Verschleisssteils 5 in Richtung der Drehachse 2d erzwingt. Im dargestellten Ausführungsbeispiel weist das Verschleisssteil 5, wie aus den Figuren 2 und 4 ersichtlich, zwei gegenüberliegende, vorstehende Nocken 5e auf, auf welche je ein Verstellmittel 7, im dargestellten Ausführungsbeispiel ausgestaltet als Schraube 7b, über eine Auflagestelle 7a einwirkt. Diese Schrauben 7b verlaufen, wie aus Figur 2 ersichtlich, durch das Gehäuse 3. Das Gehäuse 3 weist vorzugsweise ein Gewinde zur Aufnahme der Schraube 7b auf, sodass sich der Schraubenkopf ausserhalb des Gehäuses 3 befindet, und somit die Schraube 7b von ausserhalb des Gehäuses 3 gedreht werden kann, wobei die Auflagestelle 7a innerhalb des Gehäuses 3 auf die Nocke 5e einwirkt. In einer vorteilhaften Ausgestaltung sind im Gehäuse 3, wie in Figur 2 dargestellt, gegengleich auf das Verschleisssteil 5 wirkende Schrauben 7b angeordnet. Um das Verschleisssteil 5 in der Pumpe 1 zu drehen, und somit in Richtung d zu verschieben, ist somit zuerst eine Schraube 7 zu lösen und daraufhin die anderen Schraube 7 anzuziehen, was ein Verdrehen des Verschleisssteils 5 und somit ein Verschieben des Verschleisssteils 5 in Verlaufsrichtung der Drehachse 2d beziehungsweise in Richtung d bewirkt. Durch ein entsprechendes Lösen und wieder Anziehen der beiden Schrauben 7b kann das Verschleisssteil 5 sehr präzise um einen, falls erforderlich, grösseren Winkelbereich von beispielsweise bis zu 45 Grad gedreht werden, wobei die Schrauben 7b nach dem Drehen des Verschleisssteils 5 wieder derart angezogen werden, dass die Auflagestellen 7a beider Schrauben 7b an je einer Nocke 5e des Verschleisssteils 5 anliegt, sodass das Verschleisssteil 5 bezüglich Verdrehen gesichert im Gehäuse 3 gehalten ist.

[0014] In einer vorteilhaften Ausgestaltung weist das Verschleisssteil 5, wie in Figur 4 dargestellt, zwei zylinderförmig verlaufende Aussenkonturen 5g, 5h und das Pumpengehäuse 3 zwei zylinderförmig verlaufende Innenkonturen 3g, 3h auf, welche je einen in Richtung der Drehachse 2d verlaufenden Sitz 53a, 53b ausbilden, wobei diese beide Sitze 53a, 53b in Richtung der Drehachse 2d beabstandet angeordnet sind, sodass das Verschleisssteil 5 in Verlaufsrichtung der Drehachse 2d definiert und geführt gelagert ist. In einer vorteilhaften Ausgestaltung ist zudem im Gehäuse 3 und/oder im Verschleisssteil 5 wie dargestellt eine umlaufende Nut 8 angeordnet, in welcher vorteilhafterweise ein Dichtungsring angeordnet ist, um, wie in Figur 4 dargestellt, den Innenraum zwischen den zwei Nuten 8 abzudichten.

[0015] Figur 5 zeigt ein Detailspekt von Figur 4 in vergrösserter Darstellung. Das Verschleisssteil 5 ist durch die beiden Sitze 53a, 53b in Richtung d verschiebbar gelagert. Ein Drehen des Verschleisssteils 5 bewirkt durch die, wie in Figur 4 dargestellt, in die Nuten 5d eingreifenden Führungsstifte 6, ein Verschieben des Ver-

schleissteils 5 in Richtung d. Das Verschleissteil 5 weist einen Abschnitt auf, dessen Innenfläche 5f entsprechend der Aussenkontur der Schaufel 2a verläuft, sodass sich zwischen der Schaufelkante 2b und der Innenfläche 5f ein Spalt c ausbildet. In einer vorteilhaften Ausgestaltung ist der Abschnitt 5a des Verschleissteils 5, wie in Figur 5 dargestellt, mit einer konusförmig verlaufenen Innenfläche 5f versehen, wobei die Aussenkontur des sich in diesem Abschnitt befindlichen Teils der Schaufel 2a ebenfalls eine konusförmige Aussenkontur aufweist. Durch ein Verschieben des Verschleissteils 5 in Richtung d kann somit die Breite des Spaltes c verändert werden.

[0016] Figur 6 zeigt das Verschleissteil 5 in einer perspektivischen Ansicht. Das Verschleissteil 5 umfasst je einen hohlzylinderförmigen Abschnitt 5b, 5c mit zylinderförmiger Aussenkontur 5g, 5h, sowie einen konusförmigen Abschnitt 5a, sowie zwei vorstehende Nocken 5e sowie zwei im Abschnitt 5b angeordnete Nuten 5d, wobei nur eine der Nuten 5d des Abschnittes 5b sichtbar ist, weil die zweite Nut 5b um 180 Grad versetzt und daher auf nicht sichtbar auf der Rückseite angeordnet ist. Diese Nut 5d weist beispielsweise eine konstante Steigung auf, kann jedoch auch unterschiedliche oder eine veränderliche Steigungen aufweisen. In einer vorteilhaften Ausgestaltung weist die Nut 5d, wie in Figur 6 dargestellt, einen wendelförmig verlaufenden Teilabschnitt auf. In einer vorteilhaften Ausgestaltung weist die Nut 5d, wie in Figur 3 dargestellt, in Drehrichtung 4a eine sich vom Laufrad entfernende Steigung auf. Die ergibt folgenden Vorteil: Sollte das Laufrad 2 das Verschleissteil 5 berühren und ev. mitnehmen, das heisst mitdrehen, so wird das Verschleissteil 5 derart verdreht, dass sich dieses auf Grund des Verlaufes der Nut 5d vom Laufrad 2 weg bewegt, sodass das Laufrad 2 den Kontakt zum Verschleissteil 5 verliert. Die Nut 5d könnte auch, wie in Figur 6 dargestellt, im Abschnitt 5c oder in einem Aufbau 5i im Abschnitt 5a verlaufen, In einer weiteren Ausführungsform würde es auch genügen das Verschleissteil mit einer einzigen Nut 5d zu versehen.

[0017] Um das Verschleissteil 5 durch drehen in Verlaufsrichtung der Drehachse 2d zu verschieben ist in den dargestellten Ausführungsbeispielen eine im Verschleissteil 5 verlaufende Nut 5d gezeigt, in welche ein fest angeordneter Führungsstift 6 eingreift. Eine Führungsvorrichtung mit derselben Wirkung könnte natürlich auch dadurch erhalten werden, dass das Verschleissteil 5 zumindest einen Führungsstift 6 aufweist, welcher in eine beispielsweise auf der Innenseite des Pumpengehäuses 3 verlaufende Nut eingreift. Das Verschleissteil 5 und das Pumpengehäuse 3 könnten beispielsweise auch ein gemeinsames Gewinde ausbilden, in welchem das Verschleissteil 5 drehbar gelagert ist, wobei während dem Drehen gleichzeitig eine Bewegung in Richtung der Drehachse 2d ausführt wird.

[0018] Das Verstellmittel 7 könnte auch eine elektrisch oder mechanisch angetriebene Antriebsvorrichtung umfassen. Die in Figur 7 dargestellte Pumpe 1 weist im Unterschied zu der in Figur 2 dargestellten Ausführungs-

form an Stelle einer Schraube 7b ein als Linearmotor ausgestaltetes Verstellmittel 7 auf, welches vollständig innerhalb des Gehäuses 3 angeordnet ist. Die beiden Verstellmittel 7 sind über ein elektrisch leitendes Kabel 7c von Aussen ansteuerbar.

Patentansprüche

1. Zentrifugalradpumpe (1) umfassend ein Pumpengehäuse (3) sowie ein darin angeordnetes Laufrad (2), wobei das Laufrad (2) um eine Drehachse (2d) drehbar gelagert ist, und wobei das Laufrad (2) zumindest eine Schaufel (2a) mit einer Schaufelkante (2b) aufweist, **dadurch gekennzeichnet, dass** innerhalb des Pumpengehäuses (3) ein die Schaufelkante (2b) derart umschliessendes, sich in Verlaufsrichtung der Drehachse (2d) erweiterndes Verschleissteil (5) angeordnet ist, sodass das Verschleissteil (5) bezüglich der Schaufelkante (2b) einen Spalt (c) aufweist, und dass das Verschleissteil (5) derart bezüglich dem Pumpengehäuse (3) verschiebbar gelagert ist, dass eine Drehen des Verschleissteils (5) um die Drehachse (2d) ein Verschieben des Verschleissteils (5) in Richtung der Drehachse (2d) bewirkt, um **dadurch** den Spalt (c) zwischen Schaufelkante (2b) und Verschleissteil (5) zu verändern.
2. Zentrifugalradpumpe (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Verschleissteil (5) einen konusförmig verlaufenden Innenquerschnitt aufweist.
3. Zentrifugalradpumpe (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Verschleissteil (5) eine an dessen Aussenseite verlaufende Nut (5d) aufweist, dass die Nut (5d) eine Steigung bezüglich einer senkrecht zur Drehachse (2d) verlaufenden Ebene aufweist, und dass ein im Pumpengehäuse (3) verankerter Stift (6) in die Nut (5d) hineinragt.
4. Zentrifugalradpumpe (1) nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Nut (5d) wendelförmig verläuft.
5. Zentrifugalradpumpe (1) nach Anspruch 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Nut (5d) in Drehrichtung (4a) eine sich vom Laufrad (2) entfernende Steigung aufweist.
6. Zentrifugalradpumpe (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Verschleissteil (5) zumindest eine zylinderförmig verlaufende Aussenkontur (5g, 5h) aufweist, dass das Pumpengehäuse (3) eine zylinderförmig verlaufende Innenkontur (3g, 3h) aufweist, und dass die Aussenkontur (5g, 5h) sowie die Innen-

kontur (3g, 3h) derart gegenseitig angepasst ausgestaltet sind, dass diese einen in Richtung der Drehachse (2d) verlaufenden Sitz (53a, 53b) ausbilden.

7. Zentrifugalradpumpe (1) nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Verschleissteil (5) zwei zylinderförmig verlaufende Aussenkontur (5g, 5h) und das Pumpengehäuse (3) zwei zylinderförmig verlaufende Innenkonturen (3g, 3h) aufweist, welche je einen in Richtung der Drehachse (2d) verlaufenden Sitz (53a, 53b) ausbilden, und dass die beiden Sitze (53a, 53b) in Richtung der Drehachse (2d) beabstandet angeordnet sind. 5
10

8. Zentrifugalradpumpe (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** am Pumpengehäuse (3) ein Verstellmittel (7) angeordnet ist, welches derart auf das Verschleissteil (5) einwirkt, dass das Verschleissteil (5) um die Drehachse (2d) verdrehbar und fixierbar ist. 15
20

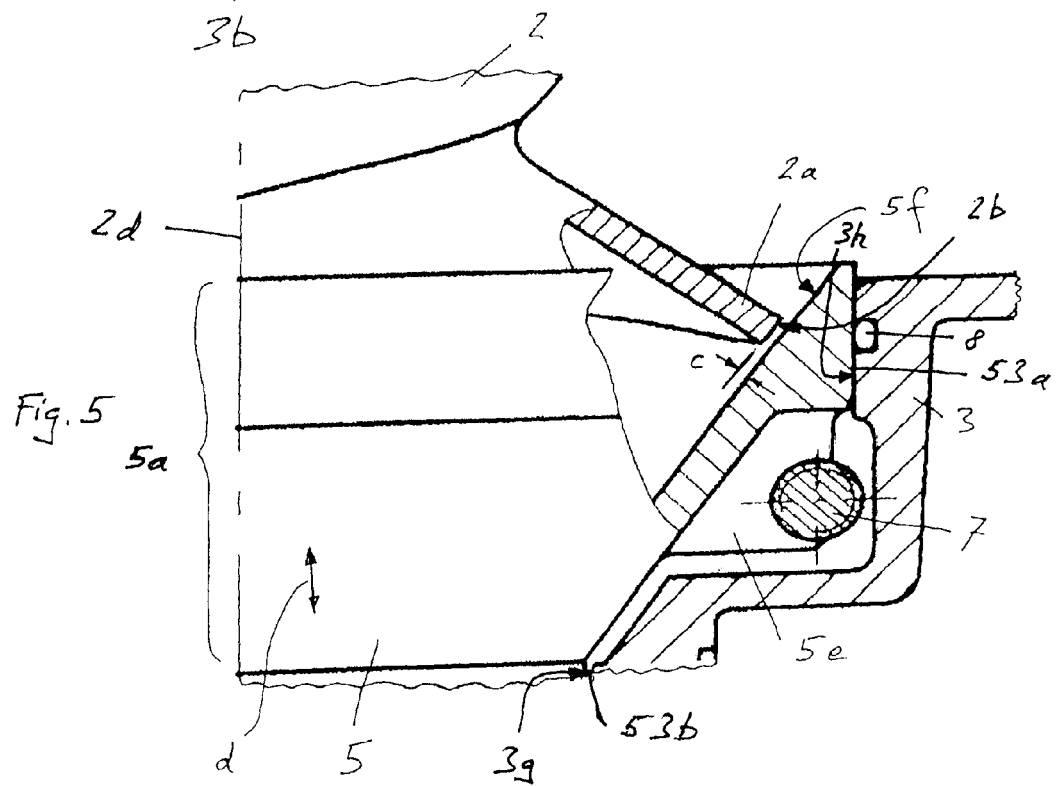
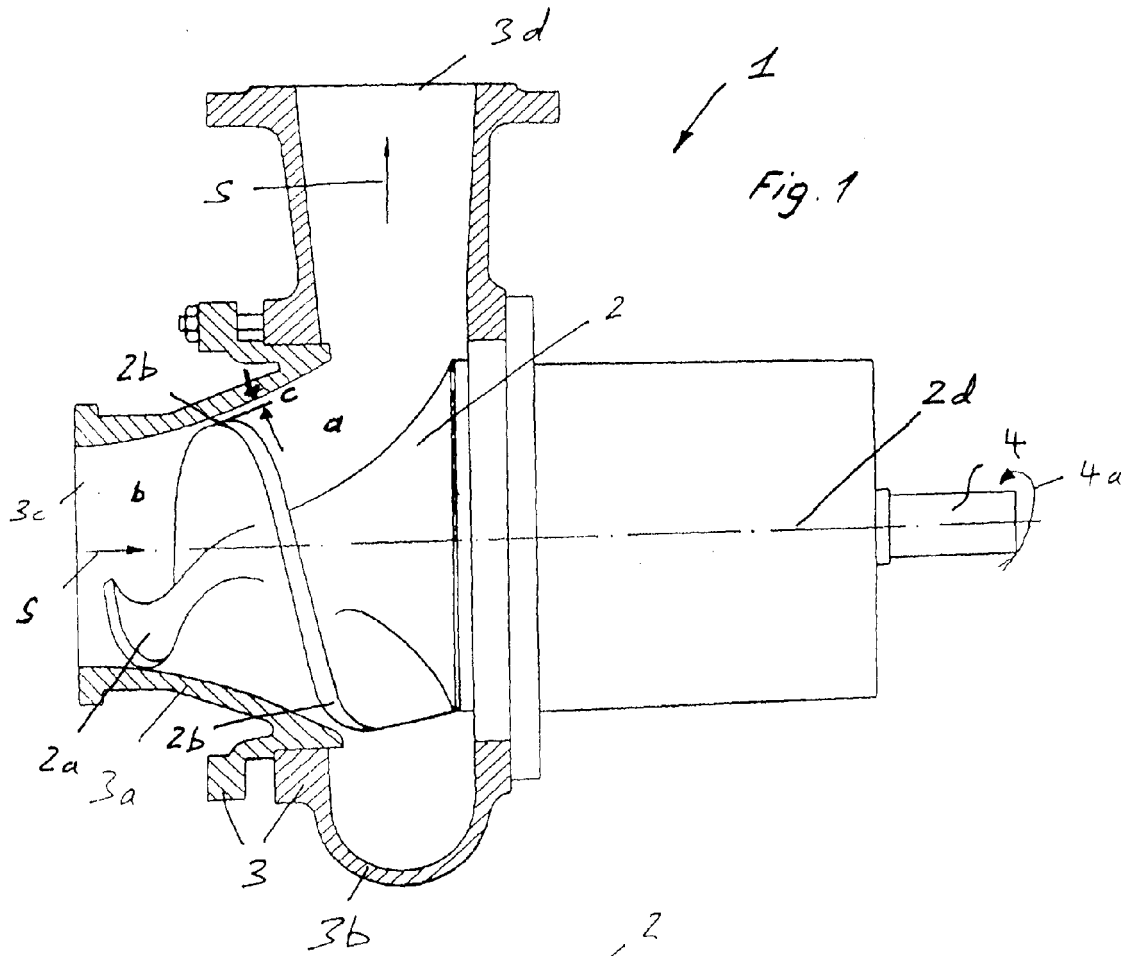
9. Zentrifugalradpumpe (1) nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Verstellmittel (7) von ausserhalb des Pumpengehäuses (3) zugänglich ist. 25

10. Zentrifugalradpumpe (1) nach Anspruch 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Verstellmittel (7) zwei Verstellschrauben (7b) umfasst, welche in einem durch das Pumpengehäuse (3) verlaufende Gewinde gelagert sind, dass die Verstellschrauben (7b) entgegengesetzt wirkend angeordnet sind, und dass jede Verstellschraube (7b) einen Endabschnitt (7a) und das Verschleissteil (5) eine bezüglich dem Endabschnitt (7a) angepasst angeordnete Auflagestelle (5e) aufweist, sodass der Endabschnitt (7a) an der Auflagestelle (5e) aufliegen kann. 30
35

11. Zentrifugalradpumpe (1) nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** zum Fixieren der Lage des Verschleisstells (5) die Endabschnitte (7a) beider Verstellschrauben (7b) an der entsprechenden Auflagestelle (5a) des Verschleisstells (5) anliegen. 40

12. Verfahren zum Verändern der Lage eines Verschleisstells (5) in einer Zentrifugalradpumpe (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Verschleissteil (5) in Umfangsrichtung zur Drehachse (2d) gedreht wird und danach fixiert wird. 45
50

55



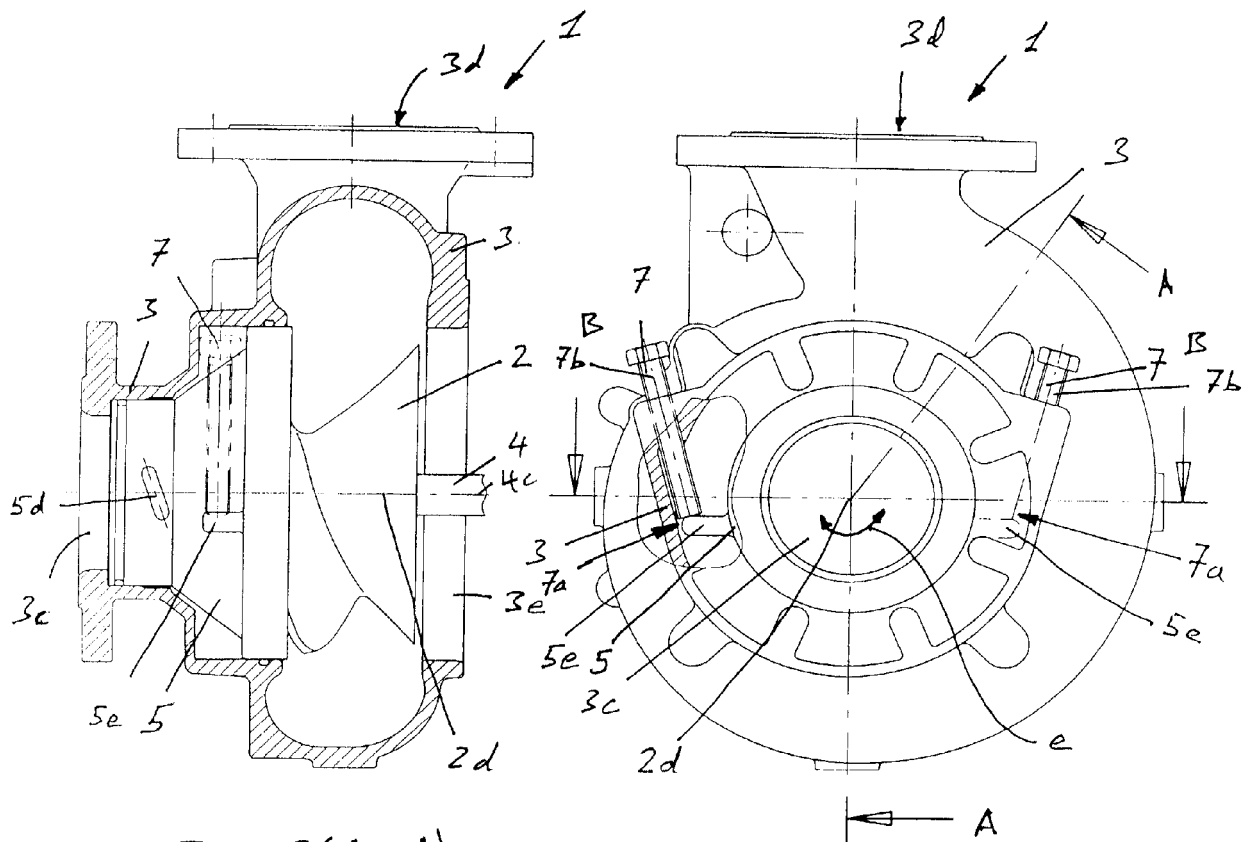


Fig. 3(A-A)

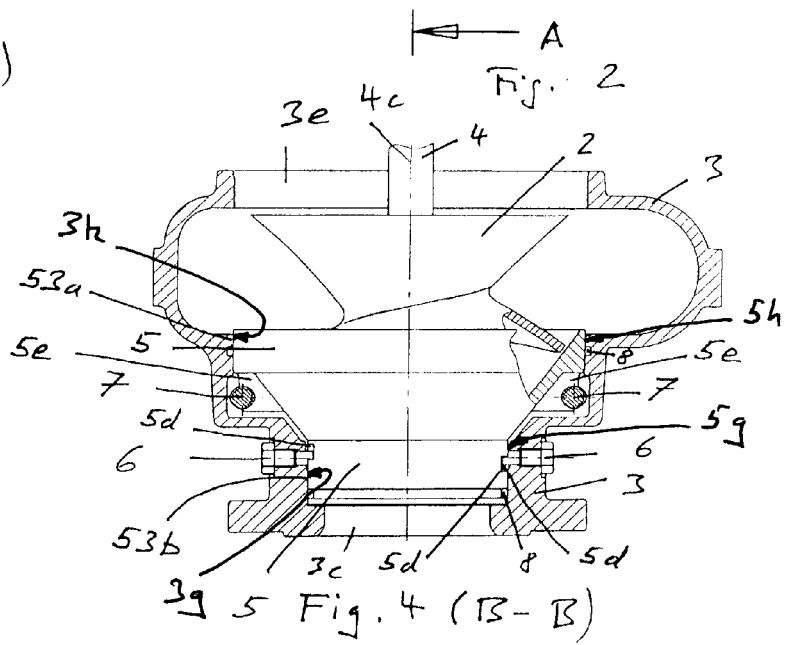
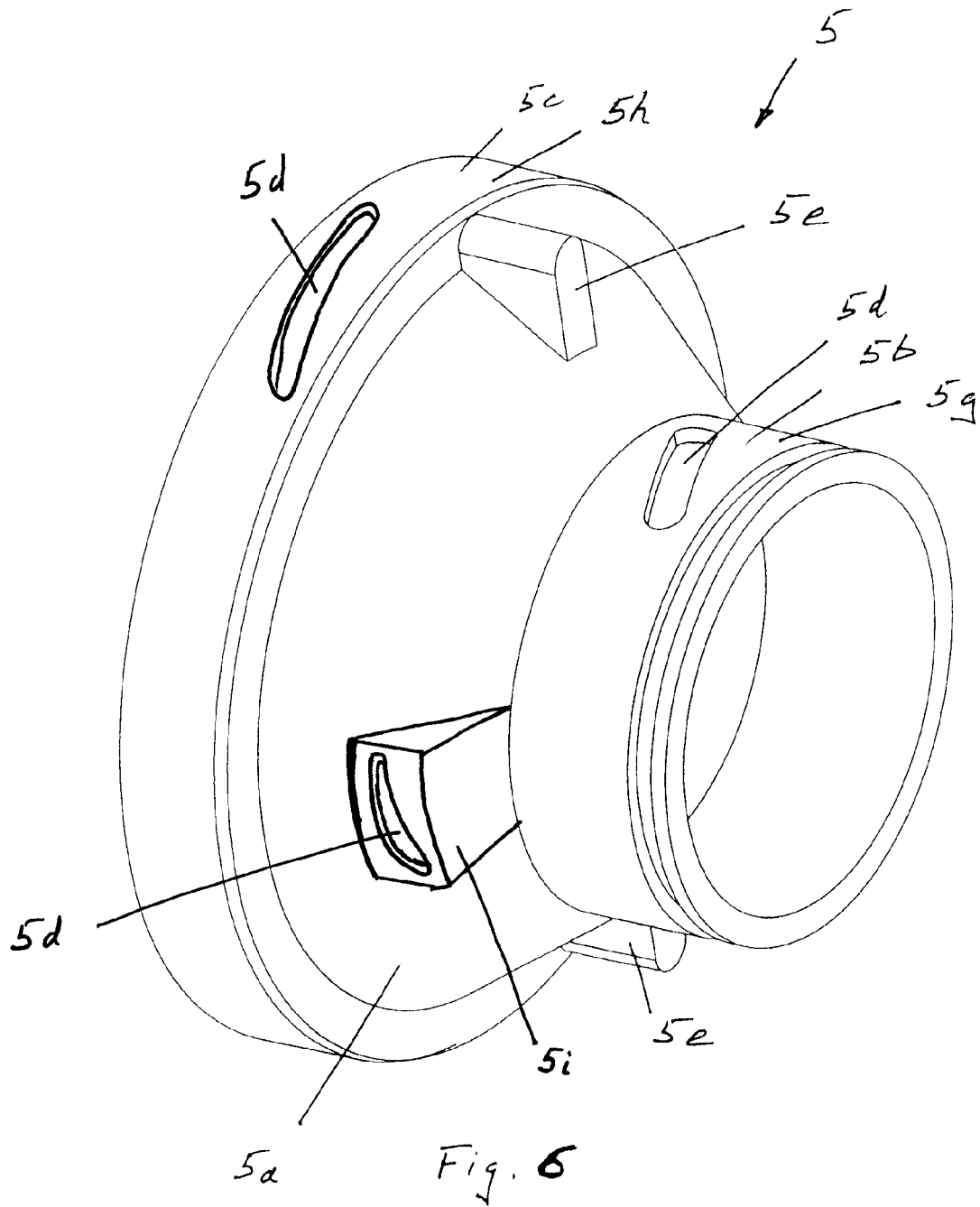


Fig. 4(B-B)



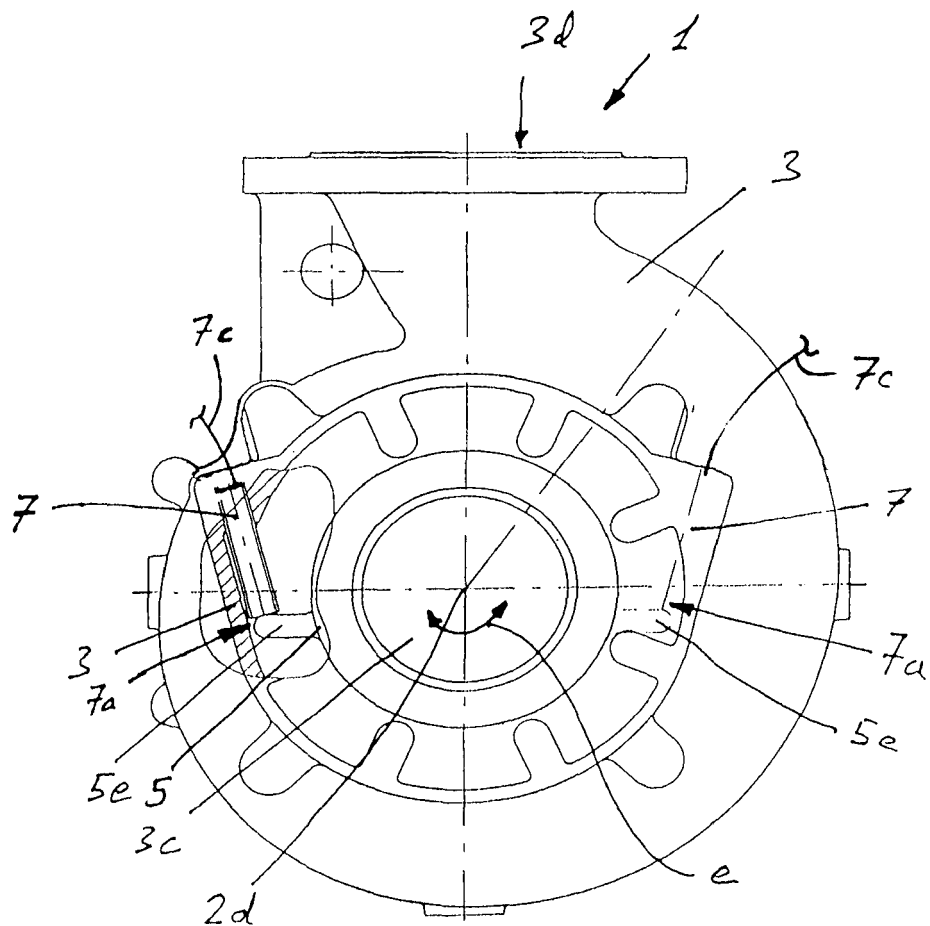


Fig. 7



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 07 11 6609

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	FR 2 681 906 A1 (RENAULT VEHICULES IND [FR]) 2. April 1993 (1993-04-02) * das ganze Dokument *	1,2,12	INV. F04D7/04 F04D15/00
A,D	DE 26 42 231 A1 (STAEHLE MARTIN) 14. April 1977 (1977-04-14) * das ganze Dokument *	1,12	
A	DE 296 08 236 U1 (KLEINDIENST UWE [DE]) 1. August 1996 (1996-08-01) * das ganze Dokument *	1,12	
A	FR 2 134 063 A1 (RENAUD GEORGES MATERIEL PROCESSING INTERNATIO [FR]) 1. Dezember 1972 (1972-12-01) * das ganze Dokument *	1,12	
A	FR 2 290 133 A (MATERIEL PROCESSING INTERNAL [FR]) 28. Mai 1976 (1976-05-28) * das ganze Dokument *	1,12	
A	GB 215 961 A (W H ALLEN SONS & COMPANY LTD; HAROLD GWYNNE ALLEN) 22. Mai 1924 (1924-05-22) * das ganze Dokument *	1,12	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			F04D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 17. Dezember 2007	Prüfer Giorgini, Gabriele
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 : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, 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	

8

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 07 11 6609

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

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

17-12-2007

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
FR 2681906	A1	02-04-1993	KEINE		

DE 2642231	A1	14-04-1977	CH	611389 A5	31-05-1979
			GB	1539469 A	31-01-1979
			IT	1073326 B	17-04-1985

DE 29608236	U1	01-08-1996	KEINE		

FR 2134063	A1	01-12-1972	KEINE		

FR 2290133	A	28-05-1976	KEINE		

GB 215961	A	22-05-1924	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

- CH 611389 [0002] [0011]
- FR 2681906 A1 [0003]