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

(11) EP 1 503 082 B1

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
22.02.2006 Patentblatt 2006/08

(51) Int Cl.:
F04D 5/00 *(2006.01)* ***F04D 29/18*** *(2006.01)*
F04D 23/00 *(2006.01)* ***F04D 29/02*** *(2006.01)*

(21) Anmeldenummer: **04026112.5**

(22) Anmeldetag: **10.09.2002**

(54) **Seitenkanalgrundkörper für eine Seitenkanalpumpe**

Side channel base body for a regenerative pump

Canal latéral pour une pompe régénérative

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR

(30) Priorität: **11.01.2002 DE 10200791**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
02.02.2005 Patentblatt 2005/05

(62) Dokumentnummer(n) der früheren Anmeldung(en) nach Art. 76 EPÜ:
02020217.2 / 1 329 637

(73) Patentinhaber: **TI Automotive (Neuss) GmbH**
41460 Neuss (DE)

(72) Erfinder:
- **Wolters, Stefan**
  41288 Mönchengladbach (DE)
- **Rombach, Michael**
  41470 Neuss (DE)
- **Neugebauer, Egbert**
  41779 Mönchengladbach (DE)

(74) Vertreter: **von Kreisler Selting Werner**
Patentanwälte
P.O. Box 10 22 41
50462 Köln (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A- 19 704 403
US-A- 6 095 771

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 1 503 082 B1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Seitenkanalgrundkörper für eine Seitenkanalpumpe mit einem Gehäuse, einem Antrieb und mindestens einem Pumpenwerk, das Flüssigkeit vom Einlaß des Pumpenwerkes zum Auslaß des Pumpenwerkes fördert, wobei das Pumpenwerk zumindest einen ersten Seitenkanalgrundkörper, einen zweiten Seitenkanalgrundkörper und ein dazwischen angeordnetes drehbares Laufrad aufweist, wobei das Laufrad in beiden Axialwänden einen miteinander verbundenen Schaufelkranz und jeder Seitenkanalgrundkörper einen in Laufrichtung des Laufrades sich verengenden Seitenkanal aufweist.

[0002] Eine derartige Seitenkanalpumpe ist beispielsweise in DE 197 04 403 A 1 offenbart und weist dort Maßnahmen auf, den Wirkungsgrad zu verbessern und die Geräuschentwicklung zu verringern, indem das aus Kunststoff gespritzte Laufrad eine Metallarmierung aufweist

Aus DE 196 34 253 A1 und US 6,095,771 ist eine zweistufige Seitenkanalpumpe mit einem Pumpenwerk, das zwischen zwei Seitenkanalgrundkörpem angeordnet ist, bekannt. Der dem Auslass zugeordnete Seitenkanalgrundkörper weist eine keramische Scheibe und einen Kunststoffkörper auf. Die keramische Scheibe weist eine Bohrung für einen Vorsprung des Kunststoffkörpers auf, um die keramische Scheibe und den Kunststoffkörper drehfest zueinander anzuordnenden. Der dem Auslass zugeordnete Seitenkanalgrundkörper weist gemäß US 6,095,771 einen Seitenkanal auf, der entweder von der keramischen Scheibe oder durch einen Schlitz in der keramischen Scheibe, der mit einer mit den Schlitz korrespondierenden außerhalb der keramischen Scheibe angeordneten Vertiefung in dem Kunststoffkörper zusammenwirkt, ausgebildet wird.

[0003] Die keramische Scheibe weist allerdings deutliche Herstellungsungenauigkeiten auf, da die Schrumpfung der Keramik während des Herstellungsprozesses eine genauere Herstellung verhindert. Dies führt dazu, dass die Querschnittsf!äche des Seitenkanals herstellungsbedingt schwankt und die für einen guten Wirkungsgrad optimale Querschnittsfläche ohne aufwendige Nachbearbeitung nicht genau realisiert werden kann. Andererseits ist es nicht sinnvoll auf Keramik als Werkstoff zu verzichten, denn nach DE 196 34 253 A 1 soll die keramische Scheibe den Verschleiß zwischen Seitenkanalgrundkörper und Laufrad senken. Es könnte sonst die Lebensdauer der Seitenkanalpumpe beeinträchtigt sein.

[0004] Es besteht daher Bedarf nach für die Großserienfertigung geeigneten Maßnahmen, welche die Schwankungen der Querschnittsfläche des Seitenkanals deutlich verringern ohne den Verschleiß zwischen Seitenkanalgrundkörper und Laufrad zu verstärken.

[0005] Die Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst durch eine Seitenkanalgrundkörper für eine Seitenkanalpumpe gemäß Anspruch 1.

[0006] Der erfindungsgemäße Seitenkanalgrundkörper, der als erster Seitenkanalgrundkörper und/ oder zweiter Seitenkanalgrundkörper in der erfindungsgemäßen Seitenkanalpumpe angeordnet ist, weist eine keramische Scheibe mit einem Schlitz auf, die mit einem Kunststoffkörper verbunden ist Erfindungsgemäß ist im Schlitz der keramischen Scheibe durch den Kunststoffkörper ein Seitenkanal ausgebildet

[0007] Eine vorteilhafte Ausbildung besteht darin, dass die keramische Scheibe auf der dem Laufrad zugewandten Seite am Umfang einen umlaufenden Absatz aufweist und der Kunststoffkörper um den äußeren Umfang der keramischen Scheibe herum den umlaufenden Absatz ganz oder teilweise ausfüllt Eine Alternative besteht darin, dass der Kunststoffkörper integraler Bestandteil des Gehäuses ist Es empfiehlt sich, dass die keramische Scheibe auf der zum Laufrad weisenden Fläche glatt und auf allen anderen Flächen, insbesondere zu der dem Laufrad abgewandten Seite, rau ist in vorteilhafter Weise ist die zum Pumpenrad weisenden Fläche der keramischen Scheibe durch Honen oder Läppen hergestellt Die funktionsgerechte Form des Seitenkanals ergibt sich dadurch, dass der vom Kunststoffkörper ausgebildete Seitenkanal seine Querschnittsverjüngung durch Verringerung der Breite und/oder Tiefe des Seitenkanals erfährt. Außerdem hat es sich als vorteilhaft ergeben, dass der Kunststoffkörper aus einem nichtquellenden formstabilen Kunststoff besteht. Wenn ein Teil des Kunststoffkörpers den in der keramischen Scheibe vorgesehenen umlaufenden Absatz ganz oder teilweise ausfüllt, ist es eine vorteilhafte Ausführung, dass die Dikke des in den umlaufenden Absatz ragende Teiles des Kunststoffkörpers klein im Verhältnis zur Dicke der keramischen Scheibe ist.

Durch diese Erfindung ist es möglich die Vorteile der Werkstoffe Keramik und Kunststoff für eine Seitenkanalpumpe zu kombinieren, indem die vom Seitenkanalgrundkörper zu erfüllenden Funktionen auf die keramische Scheibe und den Kunststoffkörper aufgeteilt werden. So kann der Verbundkörper durch die Eigenschaften des Kunststoffmaterials gleichzeitig die direkte Lagerung der Antriebswelle ohne zusätzliches Bauteil darstellen.

[0008] Die Anforderungen hinsichtlich der Herstellungsgenauigkeit an den Schlitz sind nicht besonders hoch, da er sowieso noch durch den Kunststoffkörper ausgefüllt wird. Nachdem die dem Laufrad zugewandte Seite der keramischen Scheibe geglättet wurde, insbesondere durch Honen oder Läppen, ist die verschleißarme Anordnung, wie beispielsweise in DE 197 04 403 A 1, erhalten geblieben. Für eine hohe Haftbarkeit der Seitenkanlpumpe empfiehlt es sich den Kunststoffkörper aus einem Duro- bzw. Thermoplast zu bilden. Der Verschleiß zwischen Seitenkanalgrundkörper und Laufrad ist also nicht verstärkt.

Dadurch dass mit Ausnahme der dem Laufrad zugewandten Fläche die Flächen der keramischen Scheibe rau sind, bieten sie eine Oberfläche, die es dem Kunststoftkör per, der durch Spritzguß auf die keramische

Scheibe aufgebracht wird, erlaubt, sich besonders wirkungsvoll mit der keramischen Scheibe zu verbinden. Erheblich verbessert wird der Halt, indem die keramische Scheibe auf der dem Laufrad zugewandten Seite am Umfang geeignete Maßnahmen z. B. Verzahnung, Absatz etc. aufweist. Denn dann kann der Kunststoffkörper um den äußeren Umfang der keramischen Scheibe herum den umlaufenden Absatz umgreifen, so dass die keramische Scheibe im Kunststoffkörper vollständig fixiert ist. Dadurch ist es möglich den so gebildeten Seitenkanalgrundkörper so in der Seitenkanalpumpe anzuordnen, dass eine axiale Kraft, um die keramische Scheibe und den Kunststoffkörper zusammenzuhalten, nicht zwingend erforderlich ist. Dem Kunststoffkörper kann während des Spritzgießens durch ein entsprechend gestaltetes Werkzeug mit höher Genauigkeit die Form des Seitenkanals im Schlitz der keramischen Scheibe aufgeprägt werden, wodurch die Genauigkeit der Ausbildung des Seitenkanals erheblich verbessert wird.
Die Schwankungen der Querschnittsfläche des Seitenkanalelemets werden also deutlich verringert.
Durch diese Vorgehensweise ist die Herstellung dieser Seitenkanalpumpe in besonderer Weise für die Großserienfertigung geeignet, da zeit- und kostenintensive Bear-beitungsschritte wegfallen können. Die Querschnittsverjüngung des Seitenkanals durch Veränderung seiner Breite und/oder Tiefe wird bereits während des Spritzgießens mit hoher Genauigkeit ausgebildet, so daß keine anschließende Bearbeitung notwendig ist. Bei der keramischen Scheibe handelt es sich um einen Körper, der nur wenig von einer Grundform abweicht und ist somit deutlich einfacher herzustellen.

[0009] Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und wird nachfolgend beschrieben, wobei

Fig. 1 eine schematische Darstellung einer typischen Seitenkanalpumpe,
Fig. 2 eine perspektivische Ansicht eines aus der keramischen Scheibe und dem Kunststoffkörper bestehenden Seitenkanalgrundkörpers und
Fig. 3 eine Seitenansicht der Anordnung eines Seitenkanalgrundkörpers.

[0010] In Fig. 1 ist in einer schematischen Darstellung zu sehen, dass die Seitenkanalpumpe 1 im wesentlichen aus einem Gehäuse 2, einem Antrieb 5 und einem Pumpenwerk 6 aufgebaut ist. Das Pumpenwerk 6 besteht aus einem ersten Seitenkanalgrundkörper 7, einem zweiten Seitenkanalgrundkörper 8 und einen dazwischen angeordneten drehbaren Laufrad 9, das Flüssigkeit von einem Einlaß 3 des Pumpenwerkes 6 zu einem Auslaß 4 des Pumpenwerkes 6 fördert. Der Auslaß 4 des Pumpenwerkes 6 ist so angeordnet, dass die geförderte Flüssigkeit den Antrieb 5 umspült und ihn somit zusätzlich kühft. Bei der hier dargestellten Seitenkanalpumpe 1 handelt es sich um eine zweistufige Pumpe, was man an den beiden Schaufelkränzen 10 und 11 sehen kann. Die beiden Seitenkanalgrundkörper 7 und 8 enthalten jeweils einen Seitenkanal 12 bzw. 13. Mit Hilfe des Laufrades 9 wird die durch den Einlaß 3 des Pumpenwerkes 6 eintretende Flüssigkeit durch den Flüssigkeitsimpuls auf ein höheres Druckniveau gebracht und durch die Seitenkanäle 12 und 13 zum Auslaß geführt.

[0011] Fig. 2 zeigt eine perspektivische Ansicht eines der beiden Seitenkanalgrundkörper 7 oder 8. Er besteht aus einer keramischen Scheibe 14 und einen Kunststoffkörper 15, wobei in dieser Draufsicht vom Kunststoffkörper 15 nur der Seftenkanal 12 bzw. 13 zu sehen ist. Die keramische Scheibe 14 besitzt einen Schlitz 16, der in etwa einen Teilring bildet. In diesem Schlitz 16 bildet der Kunststoffkörper 15 den Seitenkanal 12 bzw. 13 aus. In dieser Ausführung wird die Verjüngung des Querschnitts des Seitenkanals 12 bzw. 13 durch eine Verringerung seiner Tiefe erreicht. Es sollte deutlich sein, daß die Herstellungsgenauigkeit des Schlitzes 16 nicht besonders hoch zu sein braucht, da Ungenauigkeiten durch den den Schlitz 16 ausfüllenden Kunststoffkörper 15 ausgeglichen werden. Deswegen ist für den Wirkungsgrad der Seitenkanalpumpe 1 die Herstellungsgenauigkeit der Seitenkanäle 12 und 13 relevant und nicht die Herstellungsgenauigkeit des Schlitzes 16.
In einer Seitenansicht wird in Fig. 3 die Anordnung von Kunststoffkörper 15 und keramischer Scheibe 14 dargestellt. Es ist deutlich zu sehen, wie der Kunststoffkörper 15 durch seine Formgebung im Schlitz 16 den Seitenkanal 12 bzw. 13 ausbildet. Diese Formgebung läßt sich besonders einfach während des Spritzgusses durch ein entsprechend ausgebildetes Werkzeug sehr genau erzeugen. In dieser Ausführung wird die Verjüngung des Querschnitts des Seitenkanals 12 bzw. 13 durch eine Verringerung seiner Tiefe erreicht. Der Querschnitt des Seitenkanals 12 bzw. 13 ist in Fig. 3 auf der rechten Seite deutlich kleiner als auf der linken Seite. Die Förderung des flüssigen Mediums durch die Pumpenstufe 6 wird erreicht, indem nicht dargestellte Förderschaufeln des Laufrades 9 den Seitenkanal 12 bzw. 13 in bekannter Weise überstreichen. Da das Laufrad 9 und seine Förderschaufeln im direkten Kontakt mit der Oberfläche 18 der keramischen Scheibe sind, ist es für die Verschleißfestigkeit von entscheidender Bedeutung, dass die Oberfläche 18 besonders glatt ist, beispielsweise indem die Oberfläche durch Honen oder Läppen hergestellt ist. Im Gegensatz dazu sind die übrigen Oberflächen der keramischen Scheibe 14 rau, um die Verbindung zwischen der keramischen Scheibe 14 und den Kunststoffkörper 15 zusätzlich zu unterstützen. Der Kunststoffkörper 15 greift in dieser Ausführung um den äußeren Umfang der keramischen Scheibe 14 herum in den umlaufenden Absatz 17 ein und sorgt so für eine Fixierung der keramischen Scheibe 14 im Kunststoffkörper 15.

Patentansprüche

1. Seitenkanalgrundkörper für eine Seitenkanalpumpe, mit
einer einen Schlitz (16) aufweisenden keramischen Scheibe (14) und
einen mit der keramischen Scheibe (14) verbundenen Kunststoffkörper (15), der im Schlitz (16) einen Seitenkanal (12, 13) ausbildet.

2. Seitenkanalgrundkörper nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die keramische Scheibe (14) am Umfang einen umlaufenden Absatz (17) aufweist und der Kunststoffkörper (15) den Absatz (17) zumindest teilweise ausfüllt.

3. Seitenkanalgrundkörper nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kunststoffkörper (15) einen Einlass (3) zum Fördern einer Flüssigkeit in ein Pumpenwerk (6) aufweist.

4. Seitenkanalgrundkörper nach einem der Ansprüche 1-3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Seitenkanal (12, 13) durch Verringerung der Breite und/ oder Tiefe des Seitenkanals (12, 13) eine Querschnittsverjüngung erfährt.

5. Seitenkanalgrundkörper nach einem der Ansprüche 1 - 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kunststoffkörper (15) aus einem in Kraftstoffumgebung formstabilen Kunststoff besteht.

6. Seitenkanalgrundkörper nach einem der Ansprüche 1-5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die keramische Scheibe (14) auf einer Fläche (18) glatt und auf allen anderen Flächen rau ist.

7. Seitenkanalgrundkörper nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die glatte Fläche (18) durch Honen oder Läppen hergestellt ist.

Claims

1. A side channel base body for a side channel pump, comprising
a ceramic disc (14) with a slot (16) therein, and
a plastic body (15) connected with the ceramic disc (14) and forming a side channel (12, 13) in the slot (16).

2. The side channel base body of claim 1, wherein the ceramic disc (14) has a circumferential shoulder (17) at its periphery, the plastic body (15) at least partly filling the shoulder (17).

3. The side channel base body of claim 1 or 2, wherein the plastic body (15) has an inlet (3) for conveying a liquid into a pump mechanism (6).

4. The side channel base body of one of claims 1 - 3, wherein the cross section of the side channel (12, 13) is constricted by reducing the width and/or the depth of the side channel (12, 13).

5. The side channel base body of one of claims 1-4, wherein the plastic body (15) is made of a plastic material dimensionally stable in the presence of fuel.

6. The side channel base body of one of claims 1 - 5, wherein the ceramic disc (14) is smooth on one surface (18) and rough on all other surfaces.

7. The side channel base body of claim 6, wherein the smooth surface (18) is formed by honing or lapping.

Revendications

1. Corps principal de canal latéral pour une pompe à canal latéral, comportant
un disque en céramique (14) présentant une fente (16) et
un corps en matière synthétique (15) relié au disque en céramique (14) qui forme dans la fente (16) un canal latéral (12, 13).

2. Corps principal de canal latéral selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le disque en céramique (14) présente sur le pourtour un décrochement périphérique (17) et le corps en matière synthétique (15) remplit le décrochement (17) au moins partiellement.

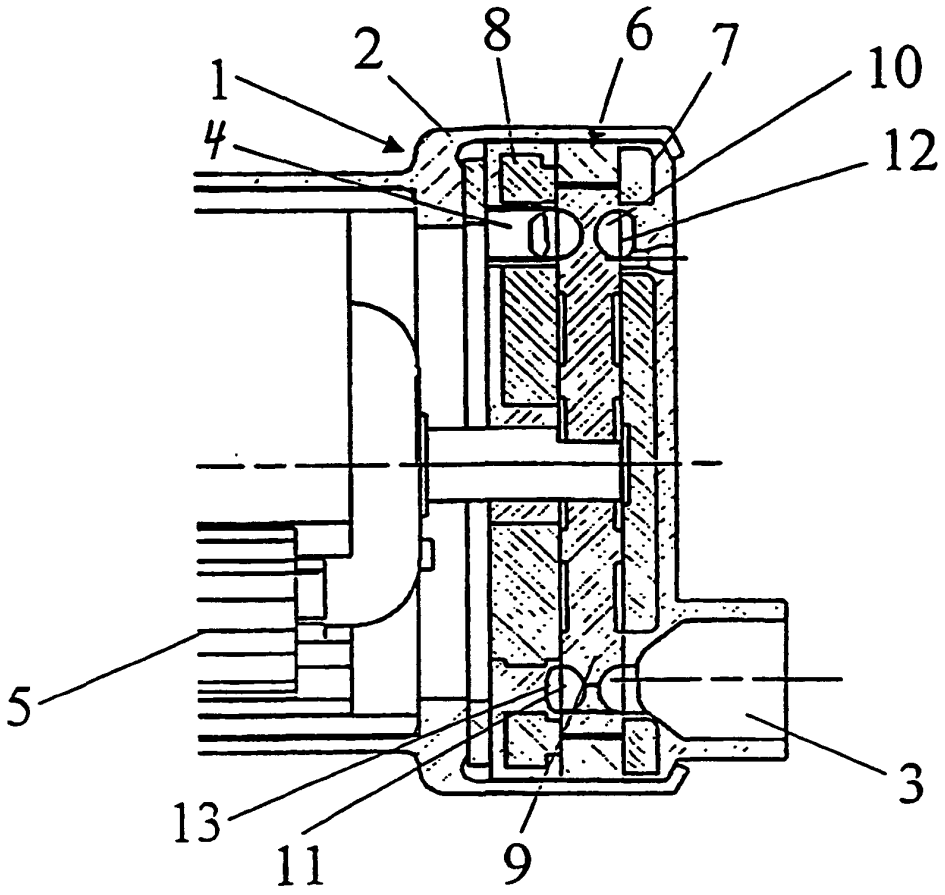
3. Corps principal de canal latéral selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** le corps en matière synthétique (15) présente une entrée (3) pour refouler un liquide dans un mécanisme de pompe (6).

4. Corps principal de canal latéral selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** la section transversale du canal latéral (12, 13) rétrécit par réduction de la largeur et/ou de la profondeur du canal latéral (12, 13).

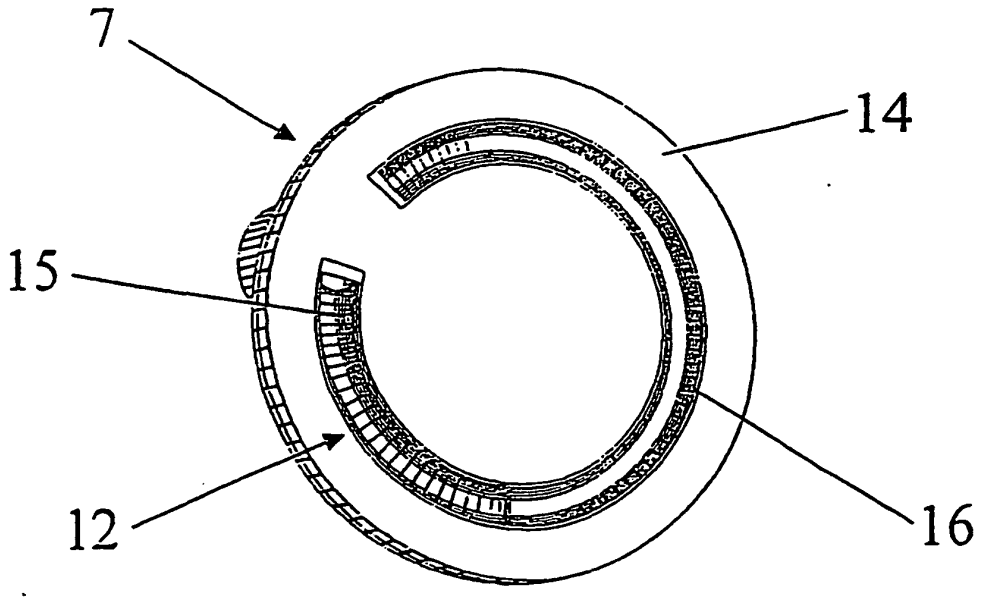
5. Corps principal de canal latéral selon l'une des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** le corps en matière synthétique (15) est réalisé dans une matière synthétique à stabilité de forme en présence de carburant.

6. Corps principal de canal latéral selon l'une des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** le disque en céramique (14) est lisse sur une surface (18) et rugueux sur toutes les autres surfaces.

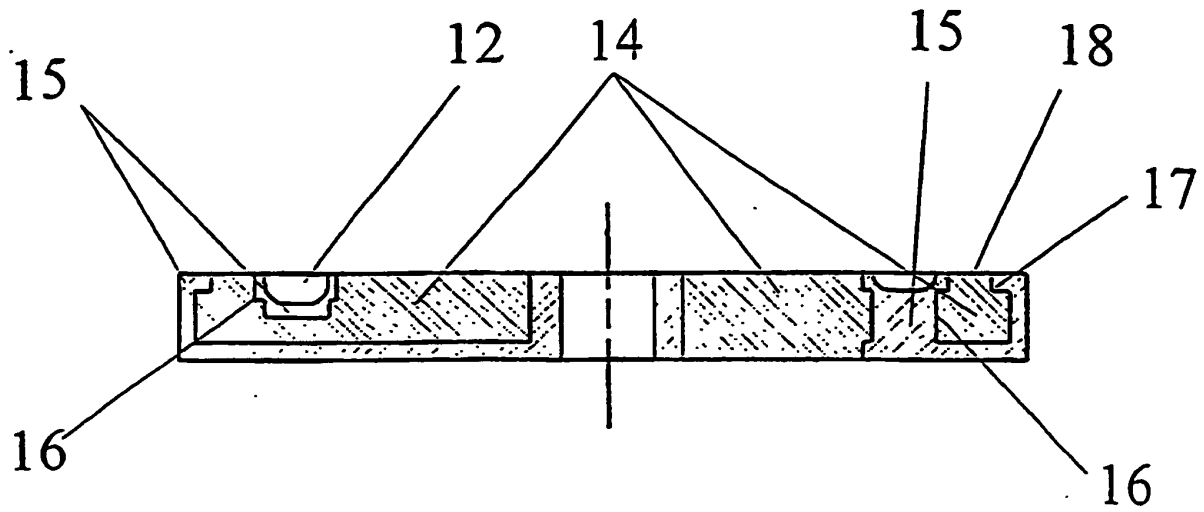
7. Corps principal de canal latéral selon la revendication 6, **caractérisé en ce que** la surface lisse (18) est réalisée par honage ou rodage.



Figur 1



Figur 2



Figur 3