

(19)



(11)

EP 2 143 955 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

13.01.2010 Patentblatt 2010/02

(51) Int Cl.:

F04D 13/10 (2006.01)(21) Anmeldenummer: **08012459.7**(22) Anmeldetag: **10.07.2008**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

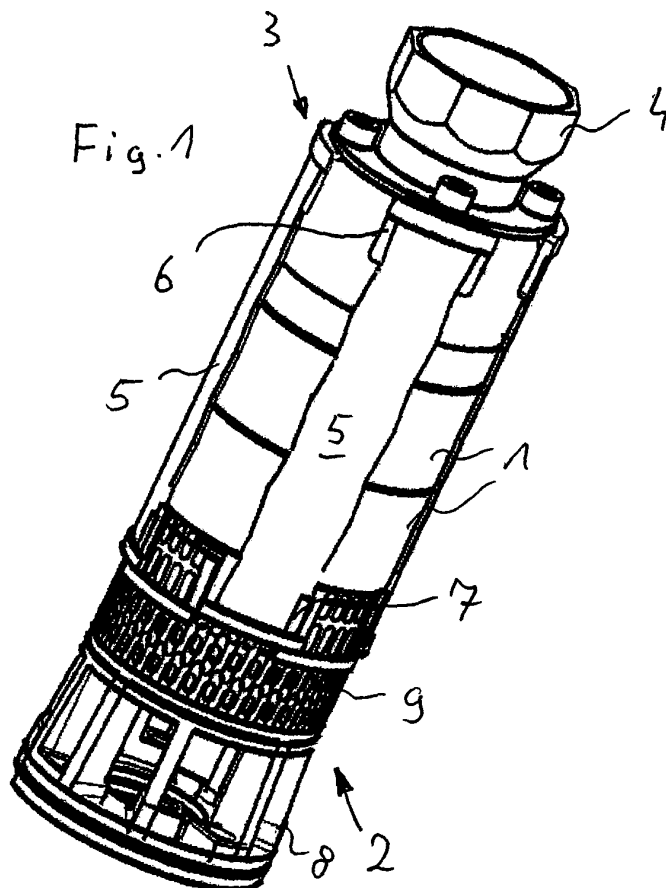
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL NO PL PT
RO SE SI SK TR**

Benannte Erstreckungsstaaten:

AL BA MK RS(71) Anmelder: **Grundfos Management A/S****8850 Bjerringbro (DK)**(72) Erfinder: **Frost Vedsted, Per****8850 Bjerringbro (DK)**(74) Vertreter: **Vollmann, Heiko et al****Patentanwälte Vollmann & Hemmer****Bei der Lohmühle 23****23554 Lübeck (DE)**(54) **Bohrlochpumpe**

(57) Die Bohrlochpumpe ist aus Edelstahl gebildet und weist einen Kopfteil (3) und ein Fußteil (2) auf, zwischen denen ein oder mehrere Pumpenstufen (1) eingegliedert sind. Das Fußteil (2) dient zur Verbindung der Pumpe mit dem Antriebsmotor. Es weist Einlassöffnungen

gen (17) für die zu fördernde Flüssigkeit auf. Das Fußteil (2) ist aus mindestens zwei im Wesentlichen in einer oder mehreren radialen Ebenen getrennten und in unterschiedlichen Herstellungsverfahren gebildeten Bauteilen (8, 9) hergestellt.

**EP 2 143 955 A1**

Beschreibung

[0001] Bohrlochpumpen dieser Art sind zur Förderung von Wasser aus Erdbohrlöchern, typischerweise Brunnen vorgesehen. Sämtliche wasserführenden Bauteile bestehen dabei aus Edelstahl, also einem korrosionsfesten Material, die übrigen Bauteile sind zumindest hermetisch gekapselt, z. B. durch einen Edelstahlmantel. Der Aufbau der Pumpen ist dergestalt, dass in Arbeitsposition, also typischerweise bei Absenkung in ein im Wesentlichen vertikal verlaufendes Bohrloch der unterste Teil des Aggregats ein elektrischer Antriebsmotor ist, an dem die eigentliche Pumpe nach oben anschließt. Die Pumpe weist ein Fußteil auf, das einerseits zur Verbindung der Pumpe mit dem Motor dient, das andererseits den Einlass für das zu fördernde Wasser bildet, und das schließlich zusammen mit dem am oberen Ende angeordneten Kopfteil zum Einspannen der zwischen Kopf- und Fußteil befindlichen Pumpenstufen dient.

[0002] Derartige Pumpen zählen zum Stand der Technik, es wird in diesem Zusammenhang auf die von der Firma Grundfos hergestellten Pumpen der SP-Baureihe verwiesen.

[0003] Die Pumpenstufen dieser bekannten Pumpen sind aus Edelstahlblech gefertigt. Der Motor ist ebenfalls in Edelstahlblech gekapselt. Das Fußteil, das früher ebenfalls in aufwändiger Weise als Stahlblechkonstruktion aus Edelstahl gefertigt wurde, wird bei den aktuellen Pumpen der Baureihe SP aus einem Edelstahlfeinguss hergestellt. Aufgrund der Hinterschneidungen sind die Gussbauteile recht aufwändig, da sie mit verlorenen Kernen (lost wax) hergestellt werden müssen.

[0004] Vor diesem Hintergrund liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Bohrlochpumpe zu schaffen, die insbesondere in der Serienfertigung kostengünstiger und einfacher herstellbar ist, insbesondere im Hinblick auf das bislang besonders aufwändig zu fertigende Fußteil.

[0005] Diese Aufgabe wird gemäß der Erfindung durch eine Bohrlochpumpe mit den im Anspruch 1 angegebenen Merkmalen erfüllt. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen der nachfolgenden Beschreibung und der Zeichnung.

[0006] Die erfindungsgemäße Bohrlochpumpe mit einem Kopfteil und mit einem aus Edelstahl bestehenden Fußteil, zwischen denen ein oder mehrere Pumpenstufen eingegliedert sind und bei der das Fußteil zur Verbindung der Pumpe mit einem Antriebsmotor ausgebildet ist und Einlassöffnungen für die zu fördernden Flüssigkeiten aufweist, zeichnet sich erfindungsgemäß dadurch aus, dass das Fußteil aus mindestens zwei in einer oder mehreren im Wesentlichen radialen Ebenen getrennten und in unterschiedlichen Herstellungsverfahren gebildeten Bauteilen besteht.

[0007] Grundgedanke der erfindungsgemäßen Ausgestaltung des Fußteils ist der, dieses nicht wie bisher als ein in einem Herstellungsverfahren gebildetes Bauteil, also z. B. als ein aus Blechen geschweißtes Bauteil oder als ein Feingussteil auszubilden, sondern das

Fußteil aus zwei oder mehr Bauteilen aufzubauen, die in unterschiedlichen Herstellungsverfahren gebildet sind, wobei die Teilungsebene der Bauteile gemäß der Erfindung so gewählt ist, dass diese im Wesentlichen radial angeordnet ist, also quasi in einer Schnittebene quer zur Längsachse der Bohrlochpumpe liegt. Bei einer solchen Ausgestaltung hat sich erstaunlicherweise gezeigt, dass insbesondere in der Serienfertigung das Fußteil wesentlich günstiger hergestellt werden kann als dies bisher der Fall ist, und das ohne Nachteile im Hinblick auf die Funktionalität, insbesondere die Festigkeit und die Funktion des Bauteils, nämlich einerseits eine mechanisch stabile Verbindung mit dem Antriebsmotor zu bilden, andererseits eine mechanisch stabile Verbindung mit dem Kopfteil und den dazwischen eingespannten Pumpenstufen zu bilden und schließlich eine geeignete Ansaugstelle der Pumpe mit einer gewissen Siebfunktion jedoch ausreichendem Strömungsquerschnitt zu gewährleisten.

[0008] Dabei können gemäß der Erfindung die in unterschiedlichen Herstellungsverfahren gebildeten Bauteile, wie weiter unten noch im Einzelnen ausgeführt sein wird, körperlich getrennt als auch im weiteren Fertigungsverfahren beispielsweise stoffschlüssig durch Schweißen zu einem einstückigen Bauteil zusammengefügt sein.

[0009] Gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung ist ein motorseitiges Bauteil des Fußteils vorgesehen, das in einem Gussverfahren hergestellt wird. Vorzugsweise ist nur ein motorseitiges Bauteil des Fußteils vorgesehen, das in einem Gussverfahren hergestellt ist, das oder alle weiteren Bauteile des Fußteils sind in anderen Herstellungsverfahren gebildet. Dabei weist das motorseitige und in einem Gussverfahren hergestellte, Bauteil vorteilhaft Aufnahmen für Befestigungsmittel zur Verbindung mit dem Motor und/oder dem Kopfteil auf. Insbesondere zur Befestigung mit dem Motor sind Aufnahmen vorgesehen, die durch Anlageflächen gebildet sind, welche im Wesentlichen Drückkräfte übertragen müssen, wohingegen das übrige Bauteil auch auf Zug beansprucht ist. Insofern ist hier ein Gussbauteil besonders geeignet. Dies kann bei geeigneter Konstruktion ohne verlorene Kerne gebildet und somit auch vergleichsweise kostengünstig produziert werden.

[0010] Vorteilhaft weist das Fußteil ein pumpenseitiges Bauteil auf, welches Aufnahmen für Befestigungsmittel zur Verbindung mit dem Kopfteil hat. Ein solches pumpenseitiges Bauteil dient zur Verbindung mit dem Kopfteil und zur Befestigung der zwischen Kopf- und Fußteil eingespannten Pumpenstufen. Die insofern gebildeten Aufnahmen haben ebenfalls im Wesentlichen Druckkräfte zu übertragen wohingegen das Bauteil selbst auch zugleich das Bauteil ist, welches den Förderflüssigkeitseinlass der Pumpe bildet. Dann ist dieses besonders vorteilhaft im Metallpulverspritzgussverfahren (Metal Injection Moulding) hergestellt. In diesem Verfahren können insbesondere auch eine Vielzahl von typischerweise umfangsseitig angeordneten Einlassöff-

nungen gebildet werden, die einerseits eine Siebfunktion gegenüber größeren Partikeln bilden, andererseits jedoch einen ausreichend großen Ansaugquerschnitt. Das Metallpulverspritzgussverfahren ist insoweit besonders gut geeignet, da damit einerseits filigrane Strukturen und auch Hinterschneidungen ohne verlorene Kerne gebildet werden können, andererseits jedoch hoch beanspruchbare und hinsichtlich der Toleranz hochpräzise und daher häufig ohne weitere Nachbearbeitung einsetzbare Bauteile hergestellt werden können.

[0011] Gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung sind das motorseitige und das pumpenseitige Bauteil durch Schweißen miteinander verbunden, also zu einem einstückigen Bauteil verbunden. Es kann also beispielsweise das motorseitige Bauteil als Feingussbauteil und aufgrund der Formgebung ohne verlorene Kerne hergestellt werden, wohingegen das pumpenseitige Bauteil im Metallpulverspritzgussverfahren hergestellt wird, und auf diese Weise auch ohne verlorene Kerne Hinterschneidungen realisiert werden können. Nach Verschweißen der Bauteile beispielsweise durch eine umlaufende Schweißnaht umfangseitig entsteht somit ein einstückiges Bauteil, das ohne spanende Bearbeitung eingesetzt werden kann.

[0012] Um einerseits eine möglichst feingliedrige Siebfunktion, andererseits jedoch einen möglichst großen Ansaugquerschnitt zu realisieren, weist gemäß der Erfindung das pumpenseitige Bauteil ein zylindermantelförmiges Bauteil auf, welches die Einlassöffnungen bildet und das vorteilhaft aus Blech gebildet sein kann. Dieses Blechbauteil dient dann also im Wesentlichen zur Bildung der Einlassöffnungen und kann vorteilhaft aus einem Stanzteil aus Edelstahlblech hergestellt werden, welches zu einem zylinderröhrigen Bauteil gebogen und endseitig, z. B. durch Schweißen, verbunden ist. Insbesondere in der Serien- und Großserienfertigung ist ein solches Bauteil kostengünstig und effizient herzustellen.

[0013] Alternativ kann das zylindermantelförmige Bauteil eines Tiefziehteil bilden, welches einen flanschartigen Teil aufweist, der zur Anlage an einer Pumpenstufe bestimmt ist. Dabei werden die Einlassöffnungen im Zylindermantel vorteilhaft vor dem Tiefziehvorgang z. B. durch Stanzen gebildet, sodass das Bauteil nach dem Tiefziehen insoweit keiner weiteren Bearbeitung bedarf. Der flanschartige Teil dient zur Anlage der am Fußteil anliegenden Pumpenstufe und bildet die Anlagefläche. Ein solcher flanschartiger Teil kann im Tiefziehverfahren ohne weiteres gebildet werden.

[0014] Gemäß einer Weiterbildung der Erfindung ist das Fußteil nicht nur aus zwei Bauteilen unterschiedlicher Herstellungsverfahren hergestellt, sondern durch zwei oder mehr körperlich voneinander getrennte Bauteile gebildet. So kann gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung das zylinderröhrige Bauteil als gesondertes Bauteil formschlüssig zwischen dem motor-

gliederung eines Leitapparates oder eines abgewandelten Leitapparates. Letztere Bauteile liegen als Blechbauteile oder bevorzugt als im Metallpulverspritzguss hergestellte Bauteile vor, sie werden in einer Vielzahl kostengünstig in Edelstahl gefertigt, sodass bei Verwendung eines solchen Bauteils weitere Fertigungskosten eingespart werden können.

[0015] Letztere Anordnung ist insbesondere dann von Vorteil, wenn gemäß der Erfindung die Aufnahmen des motorseitigen Bauteils die radiale Teilungsebene zwischen motorseitigem Bauteil und pumpenseitigen Bauteil überragen und das zylindermantelförmige Bauteil umfangseitig überdecken. Dann ist das zylindermantelförmige Bauteil nicht nur axial eingespannt sondern auch radial formschlüssig durch das überragende Bauteil gehalten. Bei diesen, das pumpenseitige Bauteil überragenden Aufnahmen handelt es sich typischerweise um die Aufnahmen für die Befestigungsmittel des Kopfteils, mit dem die Pumpenstufen zwischen Kopf- und Fußteil eingespannt werden. Diese Anordnung hat den Vorteil, dass dadurch, dass die Aufnahmen für die Befestigungsmittel über die Teilungsebene nach oben, also zur Pumpe hinaus verlegt werden, der Freiraum im motorseitigen Bauteil für die Aufnahmen für die Befestigungsmittel zum Motor hin größer wird bzw. das Fußteil kompakter, also mit vergleichbarer geringerer axialer Länge gebaut werden kann.

[0016] Vorteilhaft ist gemäß einer Weiterbildung der Erfindung das motorseitige Bauteil so ausgestaltet, dass es eine radiale Zwischenwand aufweist, die eine Ausnahme zum Durchführen der Motorwelle hat, über welche die vom Motor kommende und in die Pumpenstufen führende Welle frei drehbar angeordnet ist. Darüber hinaus weist diese radiale Zwischenwand vorteilhaft umfangseitig zumindest abschnittsweise zum Motor hin gerichtete Vorsprünge auf, welche die Aufnahmen für die Befestigungsmittel zur Verbindung mit dem Kopfteil bilden. Diese zum Motor gerichteten Vorsprünge dienen dazu, hakenförmig auslaufende Enden von flachen Bändern, die typischerweise umfangseitig vom Kopfteil zum Fußteil verlaufen, formschlüssig zu befestigen und somit die dazwischen liegenden Pumpenstufen festzulegen. Dabei ist die radiale Zwischenwand vorteilhaft nicht nur mit diesen zum Motor gerichteten Vorsprüngen versehen, sondern darüber hinaus mit radial konzentrisch zu den Vorsprüngen jedoch weiter innen liegenden Ausnehmungen, in welcher die freien Enden der hakenförmigen Enden der Bänder zur Verbindung mit dem Kopfteil eingreifen können. Durch diese Ausnehmungen können die Fertigungstoleranzen der hakenförmigen Enden der Bänder deutlich vergrößert werden und/oder die Axiallänge der Vorsprünge verringert werden. Auch dies führt zu einer kompakteren Bauweise bzw. zu einer besseren Zugänglichkeit der Befestigungsmittel für den Antriebsmotor im Fußteil.

[0017] Die Erfindung ist nachfolgend anhand von in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispielen näher erläutert. Es zeigen:

- Fig. 1 in stark vereinfachter perspektivischer Darstellung den pumpenseitigen Teil einer Bohrlochpumpe,
- Fig. 2 das Fußteil der Pumpe nach Fig. 1 in vergrößerter Darstellung,
- Fig. 3 in Darstellung nach Fig. 2 das motorseitige und das pumpenseitige Bauteil vor dem Verbinden,
- Fig. 4 eine Seitenansicht des Fußteils,
- Fig. 5 eine Schnitt längs der Schnittlinie V-V in Fig. 4,
- Fig. 6 in perspektivischer Darstellung ähnlich Fig. 3 eine andere Ausführungsform des Fußteils,
- Fig. 7 in Explosionsdarstellung eine dritte Ausführungsvariante des Fußteils,
- Fig. 8 die dritte Ausführungsvariante in zusammengeführter Form in perspektivischer Darstellung,
- Fig. 9 in perspektivischer Darstellung einen Leitapparat der Pumpe,
- Fig. 10 eine vierte Ausführungsvariante des Fußteils in Seitenansicht und
- Fig. 11 die Einzelheit XI aus Fig. 10 in vergrößerter Darstellung.

[0018] Von der in Fig. 1 dargestellten Bohrlochpumpe ist lediglich der pumpenseitige Teil dargestellt, hieran schließt sich, wie an sich bei Pumpen dieser Art bekannt und üblich, nach unten der gekapselte Antriebsmotor an, dessen Welle nach oben in die Pumpe rast und zum Antrieb der Kreiselräder der einzelnen Pumpenstufen 1 dient. Die Pumpe selbst weist ein Fußteil 2 auf, das zum Anschluss an den Antriebsmotor vorgesehen ist, und ein Kopfteil 3, das an seinem oberen Ende einen Anschluss 4 für die Förderleitung aufweist. Zwischen Fußteil 2 und Kopfteil 3 sind die Pumpenstufen 1 eingegliedert, jeweils in Form eines von der Welle des Antriebsmotors angetriebenen Kreiselrades und einer sich daran anschließenden Leiteinrichtung, die als Baugruppe je nach Pumpentyp durch Aneinanderreihung in Reihe geschaltet sind. Bei der in Fig. 1 dargestellten Pumpe sind zwei Pumpenstufen 1 vorgesehen.

[0019] Zwischen Kopfteil 3 und Fußteil 2 sind Spannbänder 5 vorgesehen, die in kopfteilseitigen Aufnahmen 6 und fußteilseitigen oberen Aufnahmen 7 festgelegt sind. In der anhand von Fig. 1 dargestellten Ausführungsvariante verjüngen sich die Spannbänder 5 abschnittsweise, sodass die Spannbänder 5 in den Aufnahmen 6, 7 durch entsprechende randseitig mit den Spannbändern

5 in Kontakt stehende Keilflächen formschlüssig befestigt sind. Es können jedoch hier grundsätzlich auch geeignete andere Befestigungssysteme zum Einsatz kommen.

[0020] Das Fußteil 2, das anhand der Fig. 2 bis 5 im Einzelnen dargestellt ist, weist ein motorseitiges Bauteil 8 auf, das zur Anlage an dem nicht dargestellten Antriebsmotor vorgesehen ist, sowie ein pumpenseitiges Bauteil 9, das zur Anlage an der untersten Pumpenstufe 1 vorgesehen ist. Das motorseitige Bauteil 8 weist untere Aufnahmen 10 zur Befestigung des Antriebsmotors auf. Der Antriebsmotor weist vier achsparallel stirnseitig nach oben ragende Stehbolzen auf, die den unteren Ring 11 des motorseitigen Bauteils 8 des Fußteils 2 durchsetzen und jenseits der Aufnahmen 10 mit Gewinde versehen und dort jeweils mittels einer Mutter festgelegt sind. Von diesem Ring 11 sind nach oben gerichtet vier Beine 12 vorgesehen, an deren oberen Enden eine radiale Zwischenwand 13 anschließt, die eine zentrale Ausnehmung 14 für die Welle des Antriebsmotors aufweist und am Außenumfang abgestuft zur Aufnahme des pumpenseitigen Bauteils 9 ausgebildet ist. Die zwischen den Beinen 12 zwischen den Aufnahmen 10 und der radialen Zwischenwand 13 gebildeten Freiräume sind erforderlich, um die Muttern auf den stirnseitigen Enden der Stehbolzen des Antriebsmotors anbringen zu können, sowie im Übrigen um diese mit einem Werkzeug anziehen zu können.

[0021] Wie insbesondere die Darstellung nach Fig. 4 verdeutlicht, weist der Ring 11 einen größeren Außenumfang als die radiale Zwischenwand 13 auf, der dadurch nach oben hin umfangsmäßig gebildete Freiraum am Außenumfang der Pumpe dient zur Führung des in den Figuren nicht dargestellten elektrischen Anschluskabels, das stirnseitig aus dem Antriebsmotor herausgeführt und im motorseitigen Bauteil 8 in einer entsprechenden Führungsnut 15 in einem der Beine 12 herausgeführt ist.

[0022] Das anhand der Fig. 1 bis 5 dargestellte motorseitige Bauteil 8 ist als Feingussbauteil aus Edelstahl gebildet. An dieses Bauteil nach oben, also in Richtung zur Pumpe schließt sich das motorseitige Bauteil 8 an, das einen zylindermantelförmigen Abschnitt 16 aufweist, der mit einer Vielzahl von Einlassöffnungen 17 versehen ist und der nahe seinen oberem Ende 4 Aufnahmen 7 am Außenumfang aufweist, die zur Festlegung der Spannbänder 5 dienen. An der Oberseite weist der zylindermantelförmige Abschnitt 16 einen nach innen eingezogenen Flansch 18 auf, an dem ein sich axial zur Pumpenstufe 1 hin erstreckender Kragen 19 aufragt. Dieser Kragen 19 ist zur formschlüssigen Eingliederung in den Saugmund der untersten, ersten Pumpenstufe 1 vorgesehen.

[0023] Dieses pumpenseitige Bauteil 9 ist im Metallpulverspritzgussverfahren hergestellt, sodass es keiner weiteren Bearbeitung nach der Herstellung bedarf. Die Bauteile 8 und 9 sind an ihrer radialen Teilungsebene, welche etwa im Bereich der Oberseite der radialen Zwi-

schenwand 13 liegt, zusammengefügt und dort umlaufend miteinander verschweißt, sodass sich ein einstückiges Fußteil 2 ergibt, wie dies in den Fig. 2 und 4 dargestellt ist.

[0024] Das anhand von Fig. 6 dargestellte Fußteil 2a unterscheidet sich von dem Vorbeschriebenen im Wesentlichen dadurch, dass das motorseitige Bauteil 8a nicht in der durch die Oberseite der Zwischenwand 13 gebildeten Teilungsebene endet, sondern dass dort vier nach oben, also in Richtung zu den Pumpenstufen 1 aufkragende Vorsprünge 20 vorgesehen sind, die im Wesentlichen der Außenquerschnittskontur in diesem Bereich folgen und die oberen Aufnahmen 7 zur Verbindung mit den Spannbändern 5 bilden. Das pumpenseitige Bauteil 9a weist ebenfalls einen zylindermantelförmigen Abschnitt 16 auf, der jedoch hier durchgehend über den gesamten Umfang und die gesamte Höhe mit Einlassöffnungen 17 versehen ist und an seiner Oberseite ebenfalls mit einem Flansch 18 und einem Kragen 19 versehen ist. Die Anordnung der Vorsprünge 20 ist so, dass im Zusammenbauzustand der zylindermantelförmige Abschnitt 16 innerhalb der Vorsprünge 20 zur Anlage kommt und stirnseitig auf der Zwischenwand 13 aufsteht. Bei dieser Ausführungsvariante ist eine Verbindung der Bauteile 8a und 9a miteinander nicht erforderlich, da aufgrund der in das motorseitige Bauteil 8a verlegten Aufnahmen 7, die durch die Vorsprünge 20 gebildet werden, das pumpenseitige Bauteil 9a radial in alle Richtungen und axial nach unten formschlüssig durch das motorseitige Bauteil 8a gehalten ist. Der weitere Verbund erfolgt dann zusammen mit den Pumpenstufen 1 zwischen dem Kopfteil 3 und dem motorseitigen Bauteil 8a mittels der Spannbänder 5.

[0025] Das vorstehend beschriebene pumpenseitige Bauteil 9a kann kostengünstig als Tiefziehteil aus Edelstahlblech hergestellt werden oder alternativ durch Blechteile beispielsweise in dem der zylindermantelförmige Abschnitt 16 aus einem zu einem Ring gebogenen Edelstahlblechabschnitt gebildet wird, der an seiner Nahtstelle, also an den zueinander weisenden Seiten verschweißt und an seiner Oberseite mit einem aus Blech gebildeten Flanschbauteil 18, 19 verbunden ist, das entweder formschlüssig eingegliedert oder mit dem zylindermantelförmigen Abschnitt 16 verschweißt ist. Das motorseitige Bauteil 8a ist als Gussteil aus Edelstahl hergestellt.

[0026] Bei der anhand der Fig. 7 bis 9 dargestellten Ausführungsvariante entspricht das Fußteil 2b im Wesentlichen dem anhand der Fig. 1 bis 5 beschriebenen, wobei die Beine 12b kürzer als die des ersten Ausführungsbeispiels ausgebildet sind. In der radialen Zwischenwand 13b sind jedoch vier auf einem Kreis mit geringem Abstand zum Außenumfang angeordnete Ausnehmungen 21 vorgesehen, die entsprechend dem Kreis gebogen ausgebildet und zur Aufnahme der freien Enden 22 von Spannbändern 5b vorgesehen sind, die nach unten hin hakenförmig ausgebildet sind, jeweils in die durch zwei benachbarte Beine 12b gebildete Freiräume ein-

greifen und in den Ausnehmungen 21 formschlüssig zur Anlage kommen. Hier sind also die Aufnahmen für die Befestigungsmittel mit dem Kopfteil 3 durch Ausnehmungen 21 gebildet, die durch die freien Enden 22 der hakenförmig ausgebildeten Enden der Spannbänder 5b durchsetzt werden.

[0027] Das pumpenseitige Bauteil 9b ist bei der Ausführungsvariante gemäß den Fig. 7 bis 9 durch zwei gesonderte Bauteile gebildet, nämlich ein zylindermantelförmiges Bauteil 16b sowie durch eine in diese formschlüssig eingreifende Deckscheibe 23, die ebenfalls einen Flansch 18 sowie einen Kragen 19 aufweist, jedoch darüber hinaus auch einen nach unten gerichteten Kragen 24, der im Zusammenbaulage formschlüssig in das zylindermantelförmige Bauteil 16b von oben eingreift. Die Deckscheibe 23 kann in einfacher Weise aus Blech gebildet werden. Es kann jedoch auch wie in Fig. 9 beispielhaft verdeutlicht, hierfür der Leitapparat 23b einer Pumpenstufe 1 ggf. in entsprechend modifizierter Form Verwendung finden, der im Metallpulverspritzguss hergestellt ist. Das motorseitige Bauteil 8b ist ein Feingussbauteil aus Edelstahl.

[0028] Anhand der Fig. 10 bis 11 ist eine weitere Befestigungsvariante dargestellt. Dort weist das motorseitige Bauteil 8c sich vom Außenumfang der radialen Zwischenwand 13 sich jeweils zwischen Beinen 12 nach unten zum Antriebsmotor hin erstreckende Vorsprünge 25 auf, die von den hakenförmigen Enden der Spannbänder 5b hintergriffen werden. Die freien Enden 22 können auch hier in Ausnehmungen 21 der Zwischenwand 13b eingegliedert sein. Auch bei dieser Ausführungsvariante können das zylindermantelförmige Bauteil 16b sowie die Deckscheibe 23 bzw. 23b der vorbeschriebenen Ausführung Verwendung finden.

[0029] Die vorstehend beschriebenen Herstellungsverfahren sind nur beispielhaft zu verstehen, sie können auch in anderer Weise miteinander kombiniert werden, um das Fußteil 2 möglichst kostengünstig herzustellen.

40 Bezugszeichenliste

[0030]

- 1 - Pumpenstufe
- 2 - Fußteil
- 2a - Fußteil gemäß Fig. 6
- 2b - Fußteil gemäß Fig. 7 bis 9
- 3 - Kopfteil
- 4 - Förderleitung
- 5 - Spannbänder
- 5b - Spannbänder gemäß Fig. 7 bis 9 und Fig. 10, 11
- 6 - Aufnahme im Kopfteil
- 7 - Aufnahme im Fußteil oben
- 8 - motorseitiges Bauteil
- 8a - motorseitiges Bauteil gemäß Fig. 6
- 8b - motorseitiges Bauteil gemäß Fig. 7 bis 9
- 8c - motorseitiges Bauteil gemäß Fig. 10, 11
- 9 - pumpenseitiges Bauteil

- 9b - pumpenseitiges Bauteil gemäß Fig. 7 bis 9
- 10 - Aufnahme im Fußteil unten
- 11 - Ring
- 12 - Beine
- 12b - Beine gemäß Fig. 7 bis 9
- 13 - radiale Zwischenwand
- 13b - radiale Zwischenwand gemäß Fig. 7 bis 9
- 14 - Ausnehmung
- 15 - Führungsnut
- 16 - zylindermantelförmiger Abschnitt
- 16b - zylindermantelförmiger Abschnitt gemäß Fig. 7 bis 9
- 17 - Einlassöffnungen
- 18 - Flansch
- 19 - Kragen
- 20 - Vorsprünge
- 21 - Ausnehmungen
- 22 - freies Ende
- 23 - Deckscheibe
- 23b - Leitapparat
- 24 - Kragen
- 25 - Vorsprünge

Patentansprüche

1. Bohrlochpumpe mit einem Kopfteil (3) und mit aus Edelstahl bestehendem Fußteil (2), zwischen denen ein oder mehrere Pumpenstufen (1) eingegliedert sind, wobei das Fußteil (2) zur Verbindung der Pumpe mit einem Antriebsmotor ausgebildet ist und Einlassöffnungen (17) für die zu fördernde Flüssigkeit aufweist, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Fußteil (2) aus mindestens zwei in einer oder mehreren im wesentlichen radialen Ebenen getrennten und in unterschiedlichen Herstellungsverfahren gebildeten Bauteilen (8, 9) besteht.
2. Bohrlochpumpe nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein motorseitiges Bauteil (8) des Fußteils (2) vorgesehen ist, das in einem Gussverfahren hergestellt ist.
3. Bohrlochpumpe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das motorseitige Bauteil (8) Aufnahmen (7, 10) für Befestigungsmittel zur Verbindung mit dem Motor und/oder dem Kopfteil (3) aufweist.
4. Bohrlochpumpe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Fußteil (2) ein pumpenseitiges Bauteil (9) aufweist, welches Aufnahmen (7) für Befestigungsmittel zur Verbindung mit dem Kopfteil (3) aufweist.
5. Bohrlochpumpe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das pumpenseitige Bauteil (9) im Metallpulverspritz-

gussverfahren hergestellt ist.

6. Bohrlochpumpe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das motorseitige und das pumpenseitige Bauteil (8 und 9) durch Schweißen miteinander verbunden ist.
7. Bohrlochpumpe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das pumpenseitige Bauteil (9) einen zylindermantelförmigen Bauteil (16) aufweist, welches die Einlassöffnungen (17) bildet und das aus Blech gebildet ist.
8. Bohrlochpumpe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das zylindermantelförmige Bauteil (16b) aus einem gebogenen und endseitig verbundenem Blechabschnitt gebildet ist.
9. Bohrlochpumpe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das zylindermantelförmige Bauteil (16) Teil eines Tiefziehteils bildet, das einen flanschartigen Teil (18, 19) aufweist, der zur Anlage an einer Pumpenstufe (1) bestimmt ist.
10. Bohrlochpumpe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das zylindermantelförmige Bauteil (16b) formschlüssig zwischen dem motorseitigen Bauteil (8b) und der Saugseite der ersten Pumpenstufe (1), vorzugsweise unter Eingliederung eines Leitapparats (23b) eingespannt ist.
11. Bohrlochpumpe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Aufnahmen (7) des motorseitigen Bauteils (8a) die radiale Teilungsebene zwischen motorseitigem Bauteil (8b) und pumpenseitigen Bauteil (9a) überragen und das zylindermantelförmige Bauteil (16) umfangseitig überdecken.
12. Bohrlochpumpe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das motorseitige Bauteil eine radiale Zwischenwand (13) aufweist, die eine Ausnehmung (14) zum Durchführen der Motorwelle und umfangseitig zumindest abschnittsweise zum Motor gerichteten Vorsprünge (25) aufweist, welche die Aufnahmen (7) für die Befestigungsmittel zur Verbindung mit dem Kopfteil (3) bilden.
13. Bohrlochpumpe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die radiale Zwischenwand (13) Ausnehmungen (21) zur Aufnahme der freien Enden (22) der hakenförmigen Befestigungsmittel (5b) zur Verbindung mit dem Kopfteil (3) aufweisen.

14. Fußteil für eine Bohrlochpumpe, das aus mindestens zwei in einer oder mehreren im Wesentlichen radialen Ebenen getrennten und in unterschiedlichen Herstellungsverfahren gebildeten Bauteilen (8, 9) aus Edelstahl besteht.

5

10

15

20

25

30

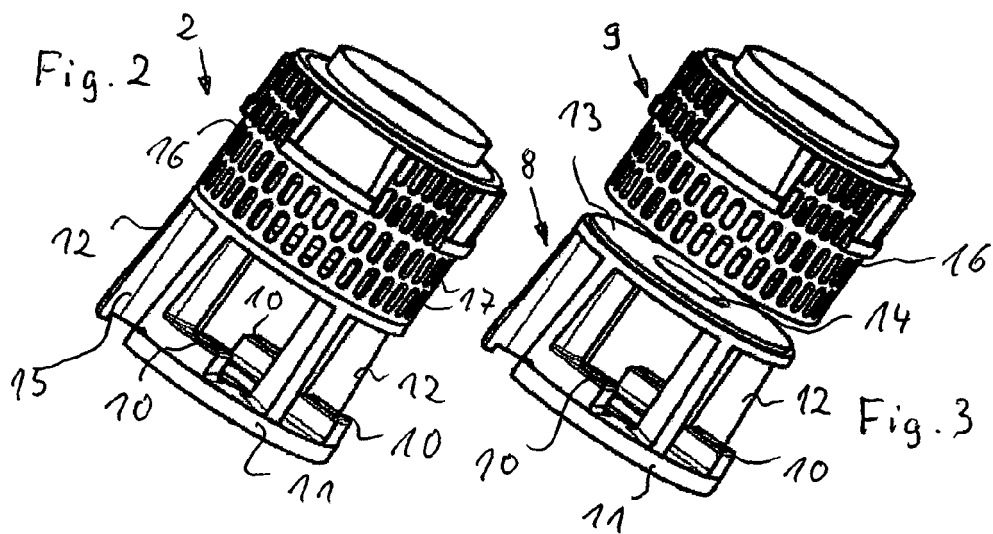
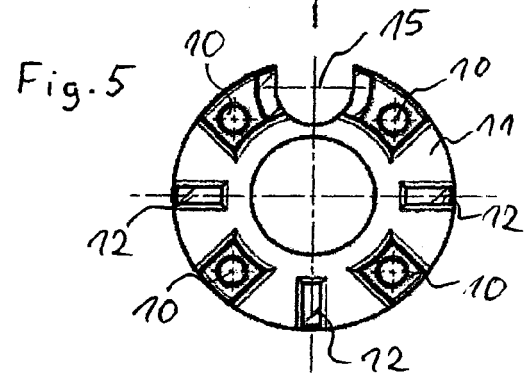
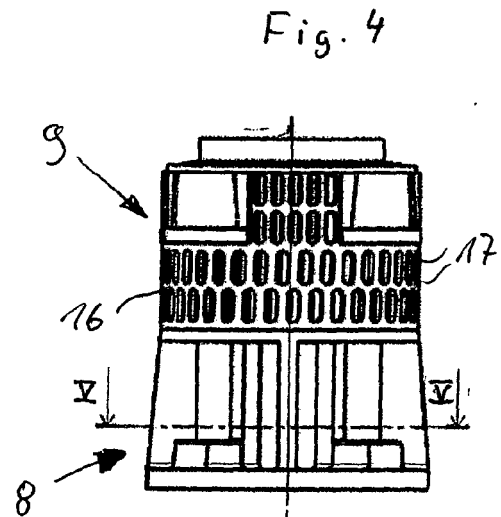
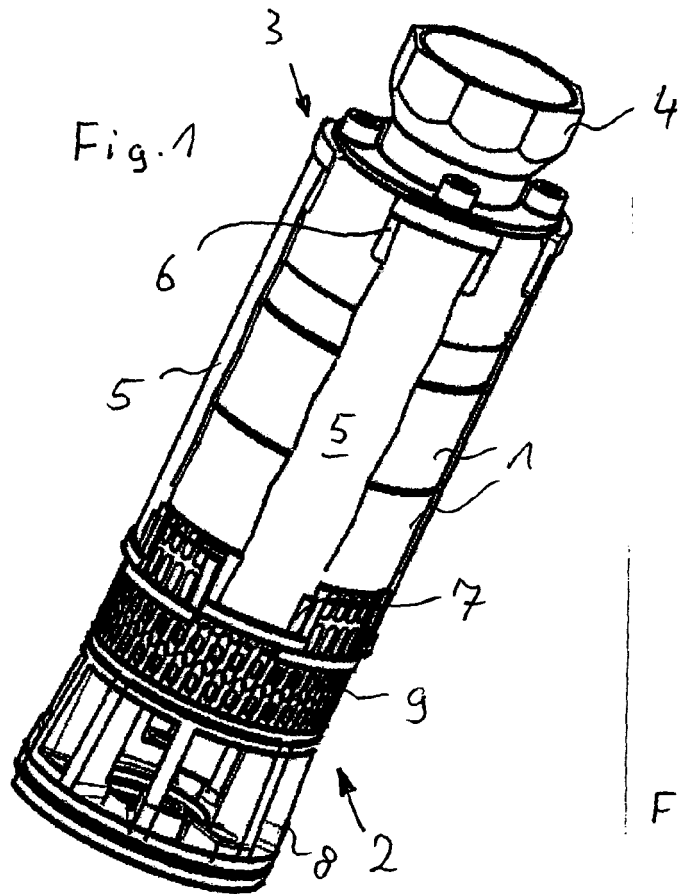
35

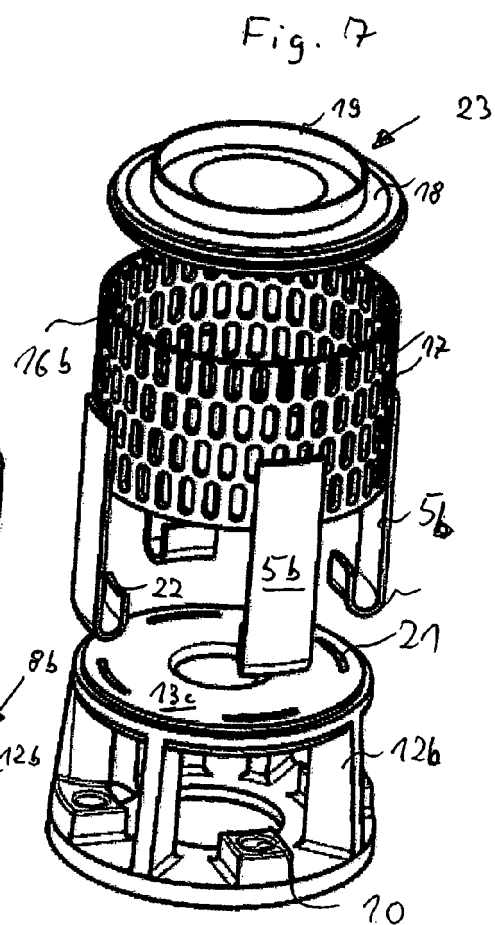
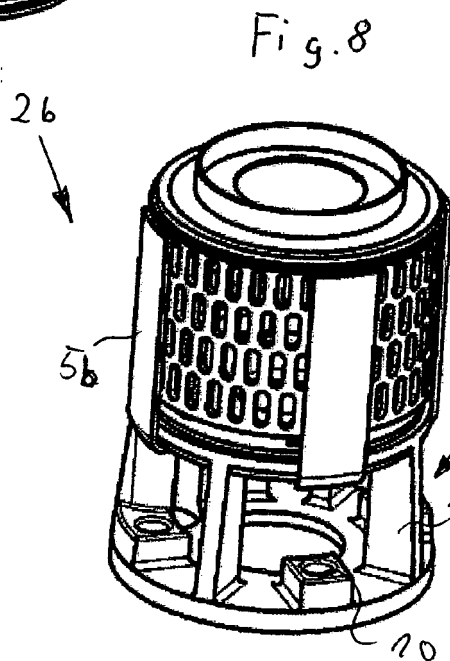
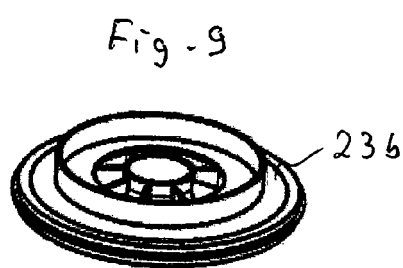
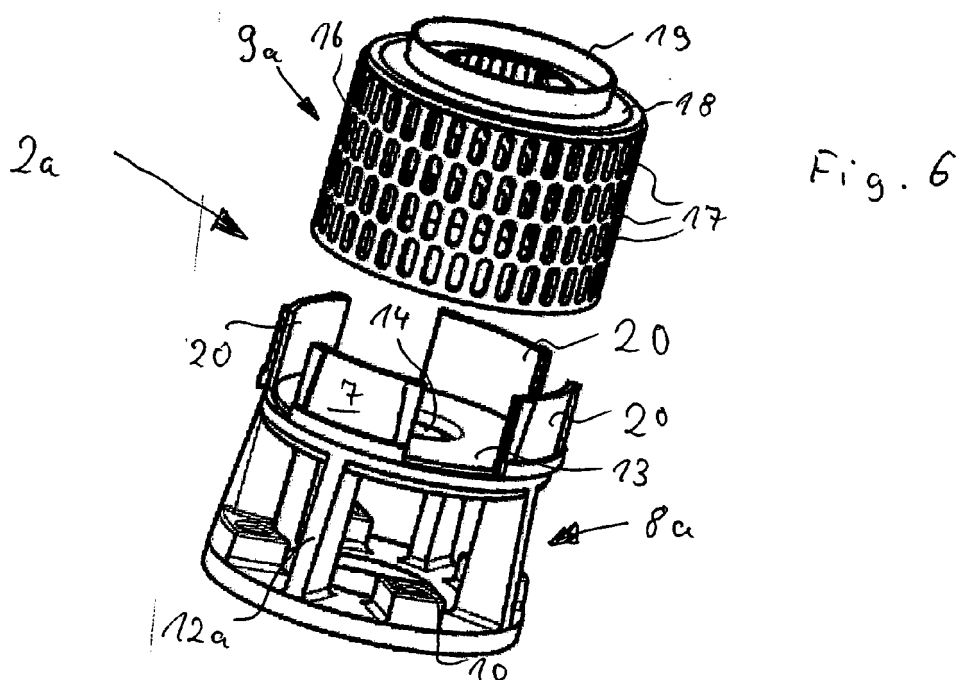
40

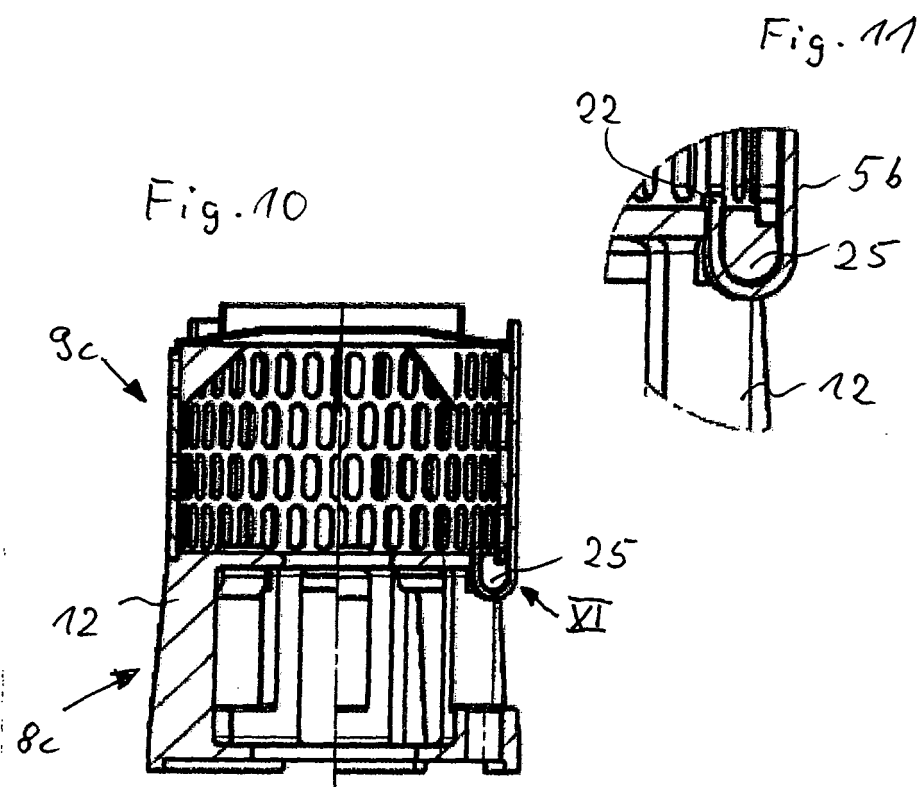
45

50

55









EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 08 01 2459

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 3 267 868 A (PAGE OSWALD V) 23. August 1966 (1966-08-23)	1-10,14	INV. F04D13/10
Y	* Spalte 1, Zeile 10 - Zeile 20; Abbildung 1 *	11-13	
X	WO 99/25055 A1 (ENO JAMES JOSEPH [US]; GANZON ANTONIO TINIO [US]) 20. Mai 1999 (1999-05-20) * Zusammenfassung; Abbildung 1 *	1-10,14	
X	DE 653 732 C (SIEMENS AG) 1. Dezember 1937 (1937-12-01) * Anspruch 1; Abbildung 1 * & US 2 667 128 A (BERGH CHARLES J) 26. Januar 1954 (1954-01-26) * Spalte 1, Zeile 1 - Zeile 11; Abbildung 2 *	1-10,14	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
X	DE 10 03 340 B (KLEINSCHANZLIN PUMPEN A G) 28. Februar 1957 (1957-02-28) * Anspruch 1; Abbildungen 1,2 *	1-10,14	
X	US 3 288 074 A (HALL MALCOLM S) 29. November 1966 (1966-11-29) * Spalte 1, Zeile 9 - Zeile 27; Abbildung 1 *	1-10,14	
Y	ANONYMOUS: "GRUNDFOS SP (Features - SP Range)" INTERNET ARTICLE, [Online] 29. Oktober 2006 (2006-10-29), XP002507092 Gefunden im Internet: URL: http://web.archive.org/web/20061029213934/http://net.grundfos.com/doc/webnet/sp/int/ [gefunden am 2008-12-08] * das ganze Dokument *	11-13	F04D E21B H02K F04C
-/--			
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 8. Dezember 2008	Prüfer de Martino, Marcello
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	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 08 01 2459

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A	US 2 809 590 A (BROWN ROBERT J) 15. Oktober 1957 (1957-10-15) * Spalte 1, Zeile 13 - Zeile 28; Abbildung 1 *	1,14	
A	US 2 667 128 A (BERGH CHARLES J) 26. Januar 1954 (1954-01-26) * Spalte 1, Zeile 1 - Zeile 11; Abbildung 1 *	1,14	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 8. Dezember 2008	Prüfer de Martino, Marcello
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 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	

4
EPO FORM 1503 03.82 (P4/C03)

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

EP 08 01 2459

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.

08-12-2008

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 3267868	A	23-08-1966	KEINE		
WO 9925055	A1	20-05-1999	AU 1372599 A		31-05-1999
			US 5923111 A		13-07-1999
DE 653732	C	01-12-1937	KEINE		
US 2667128	A	26-01-1954	KEINE		
DE 1003340	B	28-02-1957	KEINE		
US 3288074	A	29-11-1966	KEINE		
US 2809590	A	15-10-1957	KEINE		
US 2667128	A	26-01-1954	KEINE		

EPO FORM P0481

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