



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 308 624 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
07.05.2003 Patentblatt 2003/19

(51) Int Cl.7: **F04C 13/00**, F04C 2/107,
E21B 43/12

(21) Anmeldenummer: **01125851.4**

(22) Anmeldetag: **30.10.2001**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(72) Erfinder:
• **Larsen, Heine**
8850 Bjerringbro (DK)
• **Ostergaard Lars**
8900 Randers (DK)

(71) Anmelder: **Grundfos a/s**
8850 Bjerringbro (DK)

(74) Vertreter: **Hemmer, Arnd (DE) et al**
Bei der Lohmühle 23
D-23554 Lübeck (DE)

(54) **Tauchmotorpumpe**

(57) Die Erfindung betrifft eine Tauchmotorpumpe mit einem Motor (2) und einer Exzentrerschneckenpumpe (12), welche über eine Antriebswelle (10) miteinander verbunden sind, wobei die Antriebswelle (10) und die Exzentrerschneckenpumpe (12) in einem gemeinsamen Schutzrohr (8) angeordnet sind, welches mit einem den Motor (2) umgebenden Motorgehäuse (5) verbunden ist (Figur 1).

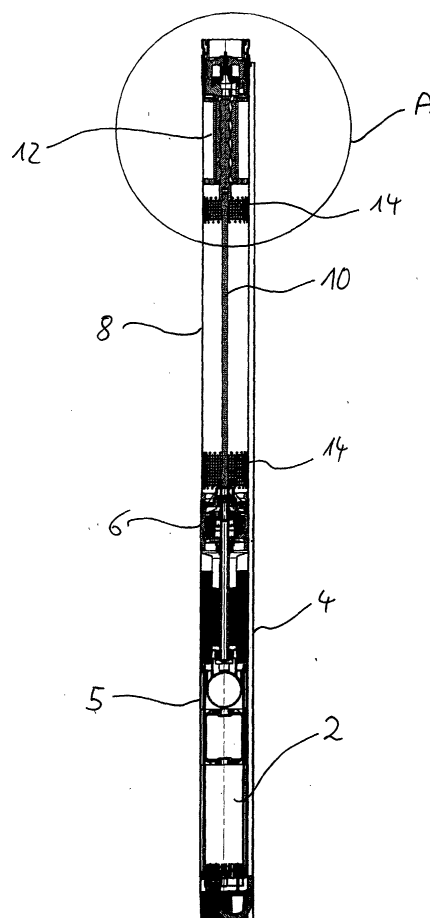


Fig. 1

EP 1 308 624 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Tauchmotorpumpe mit einem Motor und einer Exzentrerschneckenpumpe, welche über eine Antriebswelle miteinander verbunden sind.

[0002] Es sind Tauchmotorpumpen bekannt, bei welchen an einem Motorgehäuse eine Exzentrerschneckenpumpe angebracht ist. Aufgrund des exzentrischen Laufs des Rotors der Exzentrerschneckenpumpe müssen diese und der Motor über eine biegsame Welle oder Kardanwelle miteinander verbunden werden. Diese Welle wird meist in einem Schutzrohr angeordnet. Ferner ist ein Pumpenkopf erforderlich, um eine Druckleitung an die Pumpe anschließen zu können. Die Exzentrerschneckenpumpe wird üblicherweise zwischen Pumpenkopf und dem Schutzrohr über zusätzliche Spannstäbe verspannt. Ferner muss an dem Stator der Exzentrerschneckenpumpe ein Flansch ausgebildet sein, um die Pumpe mit einer Rohrleitung bzw. einem Pumpenkopf zu verbinden. Der Stator der Pumpe muss somit zusätzliche Rohrleitungskräfte aufnehmen, was eine aufwendigere Konstruktion und stabilere Dimensionierung des Stators erforderlich macht. Ferner führt diese Anordnung zu einer komplizierten Montage und Demontage der Pumpe. Eine Demontage ist in regelmäßigen Abständen zur Wartung erforderlich, weil der Rotor und insbesondere der Stator der Pumpe Verschleiß unterliegen. Außerdem bedingt diese Ausgestaltung eine zerklüftete Außenstruktur der Pumpe, was beim Einsetzen in ein Bohrloch nachteilig ist.

[0003] Es ist Aufgabe der Erfindung, eine verbesserte Tauchmotorpumpe mit einem Motor und einer Exzentrerschneckenpumpe zu schaffen, welche eine vereinfachte Montage und Wartung sowie einen besseren Schutz der einzelnen Pumpenteile ermöglicht.

[0004] Diese Aufgabe wird durch eine Tauchmotorpumpe mit dem in Anspruch 1 angegebenen Merkmalen gelöst. Bevorzugte Ausführungsformen ergeben sich aus den Unteransprüchen.

[0005] Die erfindungsgemäße Tauchmotorpumpe weist eine Exzentrerschneckenpumpe auf, welche durch einen Motor über eine Antriebswelle angetrieben wird. Die Exzentrerschneckenpumpe, auch als Moineau-Pumpe bekannt, weist einen außen gelegenen Stator und einen in dessen Inneren angeordneten Rotor auf. Der Stator hat eine Längsbohrung mit gleichbleibendem, kreisförmigen Querschnitt, dessen exzentrisch liegender Mittelpunkt sich schraubenförmig um die Längsachse dreht. Die Statorlänge mit einer Windung wird als eine Stufe bezeichnet. Der Rotor hat ebenfalls auf seiner ganzen Länge einen gleichgroßen Kreisquerschnitt, dessen Mittelpunkt sich ebenfalls schraubenförmig exzentrisch um die Längsachse dreht. Dabei weist der Rotor die doppelte Windungszahl wie der Stator auf. Aufgrund dieser Anordnung erfährt der Rotor im Betrieb eine exzentrische Bewegung, weshalb die Antriebswelle einen radialen Versatz der Drehachsen von Motor und

Rotor der Exzentrerschneckenpumpe ausgleichen muss. Hierzu sind beispielsweise Biegestabwellen oder Kardanwellen geeignet. Gemäß der Erfindung sind die Antriebswelle und die Exzentrerschneckenpumpe in einem gemeinsamen Schutzrohr angeordnet. Vorzugsweise weist dieses gemeinsame Schutzrohr einen konstanten Querschnitt auf, so dass ein glatter Außenmantel der Tauchmotorpumpe geschaffen werden kann. Das Schutzrohr ist mit dem Motorgehäuse des Motors verbunden. Das Schutzrohr kann einen größeren Durchmesser bzw. Querschnitt aufweisen als die Exzentrerschneckenpumpe. Dies ermöglicht eine einfache Befestigung eines Pumpenkopfes an dem Schutzrohr, ohne dass weitere Verbindungselemente erforderlich sind. Es sind keine Flansche oder Befestigungselemente erforderlich, um den Stator der Exzentrerschneckenpumpe mit dem Pumpenkopf bzw. einer Rohrleitung zu verbinden. Der Pumpenkopf wird über das Schutzrohr gehalten, so dass die Rohrleitungskräfte von diesem aufgenommen werden und die Exzentrerschneckenpumpe außer den Förderkräften im Wesentlichen keine äußeren Kräfte übertragen muß. Dies ermöglicht eine einfachere Ausgestaltung der Exzentrerschneckenpumpe. Rotor und Stator der Pumpe können als eine Patrone ausgebildet werden, welche als Verschleißteil leicht ersetzt werden kann. Der Durchmesser bzw. Querschnitt des Schutzrohres wird vorzugsweise abhängig vom Durchmesser eines Brunnenrohres gewählt, in welches die Tauchmotorpumpe eingesetzt werden soll. Ein übliches Standardmaß ist beispielsweise ein Durchmesser von 3 Zoll.

[0006] Vorzugsweise ist das Schutzrohr an einem ersten Ende mit dem Motorgehäuse und an einem zweiten Ende mit einem Pumpenkopf verbunden. Es wird somit eine sehr leichte Verbindung zwischen Pumpenkopf und Motor geschaffen, welche keine zusätzlichen Befestigungselemente und nur wenige Verbindungsstellen erfordert. Beispielsweise kann das Schutzrohr über ein Außen- oder Innengewinde mit dem Motorgehäuse verschraubt werden und der Pumpenkopf kann ebenfalls über ein entsprechendes Gewinde in das Schutzrohr eingeschraubt bzw. an dieses angeschraubt werden. Durch Abnehmen des Pumpenkopfes wird die Exzentrerschneckenpumpe leicht zugänglich, so dass der Stator, welcher ein Verschleißteil der Exzentrerschneckenpumpe ist, leicht ausgetauscht werden kann. Zum Austausch ist es nicht erforderlich, eine Vielzahl von Schrauben zu lösen, da vorzugsweise lediglich der Pumpenkopf aus dem Schutzrohr herausgedreht werden muss.

[0007] Zur Befestigung der Exzentrerschneckenpumpe in dem Schutzrohr ist vorzugsweise in dem Schutzrohr ein erstes Stützelement angeordnet, welches mit dem Schutzrohr verbunden ist und den Stator der Exzentrerschneckenpumpe an einem ersten Längsende des Stators in einer axialen Richtung abstützt und in einer radialen Richtung in dem Schutzrohr fixiert. Vorzugsweise ist dieses Stützelement als flache Scheibe

ausgebildet, welche sich quer zur Längsachse des Schutzrohres erstreckt. Das Stützelement ist im Inneren des Schutzrohres fest angeordnet, beispielsweise mit dem Schutzrohr verschweißt. Dieses erste Stützelement ist bevorzugt an der dem Motor zugewandten Seite des Stators angeordnet.

[0008] Weiter bevorzugt ist im Bereich eines zweiten Längsende des Stators ein zweites Stützelement angeordnet, welches den Stator in radialer Richtung in dem Schutzrohr fixiert. Durch Verwendung des ersten und zweiten Stützelementes wird somit der Stator an seinen beiden Längsenden radial in dem Schutzrohr fixiert, so dass er im Wesentlichen zentrisch in dem Schutzrohr gehalten werden kann.

[0009] In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform weist der Stator eine vorzugsweise kreiszylindrisches Statorgehäuse und eine an der Innenwandung des Statorgehäuses angeordnete Elastomerschicht auf, wobei die Elastomerschicht sich an zumindest einem ersten Längsende des Statorgehäuses über dessen Längsende hinaus erstreckt. Die Elastomerschicht besteht aus Gummi oder einem geeigneten Elastomer. Dadurch, dass sich diese Schicht in Längsrichtung über das Statorgehäuse hinaus erstreckt, kann die Elastomerschicht, in der die Statorstruktur ausgebildet ist, gleichzeitig als Dichtung des Statorgehäuses verwendet werden. Es ist somit nicht erforderlich, zur Abdichtung des Druckraums im Inneren des Stators am Ende des Statorgehäuses ein zusätzliches Dichtelement vorzusehen. Die Dichtfunktion kann gleichzeitig von dem ohnehin in der Exzentrerschneckenpumpe vorhandenen Elastomermaterial mitübernommen werden.

[0010] Weiter bevorzugt erstreckt sich die Elastomerschicht zumindest an dem ersten Längsende des Statorgehäuses radial über einen Innenumfang des Statorgehäuses hinaus nach außen. Somit überdeckt die Elastomerschicht in radialer Richtung zumindest einen Teilbereich der Stirnfläche bzw. Stirnkante des Statorgehäuses. Die Elastomerschicht kann somit als Axialdichtung zwischen dem Statorgehäuse und einem angrenzenden Bauteil wirken. Vorzugsweise erstreckt sich die Elastomerschicht über die gesamte Stirnfläche bzw. Stirnkante des Statorgehäuses, welches üblicherweise ein Stahlrohr ist. Auf diese Weise kann eine zuverlässige Abdichtung des Inneren der Exzentrerschneckenpumpe erreicht werden.

[0011] Zu einfacheren Fixierung der Exzentrerschneckenpumpe in dem Schutzrohr stützt sich vorzugsweise das zweite Längsende des Stators in axialer Richtung an dem Pumpenkopf ab. Auf diese Weise wird der Stator über das Statorgehäuse zwischen dem ersten Stützelement und dem Pumpenkopf eingeklemmt bzw. gespannt. Die erforderliche Spannkraft wird dabei über das außenliegende Schutzrohr übertragen, so dass keine zusätzlichen Spannelemente erforderlich sind. Der über die Stirnkante des Statorgehäuses radial auskragende Bereich der Elastomerschicht ist dabei vorzugsweise im Bereich des zweiten Längsendes des Stators

angeordnet, so dass er als Dichtung zwischen dem Statorgehäuse und dem Pumpenkopf fungiert. Dabei wird der Druckbereich der Exzentrerschneckenpumpe auf sehr einfache Weise abgedichtet. Es müssen keine zusätzlichen Dichtelemente zwischen Pumpenkopf und Exzentrerschneckenpumpe angeordnet werden. Zur besseren Fixierung der Exzentrerschneckenpumpe in dem Schutzrohr ist vorzugsweise an dem ersten und/oder zweiten Längsende des Stators an einer Außenfläche des Stators zumindest ein Rücksprung ausgebildet, welcher mit dem ersten bzw. mit dem zweiten Stützelement in Eingriff ist. Vorzugsweise ist dieser Rücksprung am Außenumfang des Statorgehäuses in Form eines Absatzes ausgebildet. In den beiden Stützelementen, welche vorzugsweise als flache Scheiben ausgebildet sind, ist jeweils ein Durchgangsloch vorgesehen, in das der Stator bzw. das Statorgehäuse mit dem Rücksprung eingreift. Der Rücksprung bildet dabei einen Absatz bzw. eine Schulter, welche in axialer Richtung an dem jeweiligen Stützelement anliegt. Der Durchmesser des Durchgangsloches in den Stützelementen entspricht vorzugsweise im Wesentlichen dem Außendurchmesser des Stators bzw. des Statorgehäuses, so dass der Stator möglichst spielfrei in radialer Richtung in den Stützelementen fixiert wird. Zumindest an dem ersten Stützelement, welches fest in dem Schutzrohr angeordnet ist, stützt sich der Stator bzw. das Statorgehäuse mit dem Rücksprung in axialer Richtung ab. Das zweite Stützelement ist vorzugsweise ebenfalls als flache Scheibe ausgebildet, welche Außenabmessungen aufweist, die im Wesentlichen den Innenabmessungen des Schutzrohres entsprechen, so dass das zweite Stützelement in radialer Richtung, d.h. quer zur Längsrichtung des Stützrohres, in diesem fixiert ist. In axialer Richtung ist eine Fixierung des zweiten Stützelementes nicht erforderlich, da es in dieser Richtung keine Stützfunktion übernehmen muss. Im Bereich des zweiten Längsendes des Stators wird die Exzentrerschneckenpumpe bevorzugt lediglich durch den Pumpenkopf in axialer Richtung fixiert. Das zweite Stützelement ist lose angeordnet, so dass es zum Austausch des Statorgehäuses leicht aus dem Schutzrohr entnommen werden kann.

[0012] Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform weisen das Schutzrohr, das Motorgehäuse und vorzugsweise der Pumpenkopf im Querschnitt im Wesentlichen gleiche Außenmaße auf. Auf diese Weise wird eine Tauchmotorpumpe geschaffen, welche einen im Wesentlichen konstanten Querschnitt aufweist, so dass sie leicht in ein Bohrloch eingesetzt und wieder entnommen werden kann, ohne dass die Gefahr besteht, dass sich die Pumpe in dem Bohrloch verhakt. Ferner kann ein glattes Äußeres der Pumpe geschaffen werden, welches eine leichte Handhabung und Reinigung der Pumpe begünstigt.

[0013] Nachfolgend wird die Erfindung beispielhaft anhand der beigefügten Figuren beschrieben. In diesem zeigt:

Figur 1 eine Querschnittansicht einer bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Tauchmotorpumpe und

Figur 2 eine vergrößerte Ansicht des Ausschnitts A aus Figur 1.

[0014] Figur 1 zeigt eine Querschnittansicht der gesamten Tauchmotorpumpe. Die Tauchmotorpumpe wird üblicherweise in vertikaler Richtung in ein Bohrloch eingesetzt, so dass das Ausströmende oben angeordnet ist. In der weiteren Beschreibung wird von dieser Ausrichtung der Tauchmotorpumpe ausgegangen, wobei dies eine andere Anordnung nicht ausschließt. Dabei befindet sich der Motor 2 mit der zugehörigen Steuer- bzw. Regelelektronik am unteren Ende der Tauchmotorpumpe und taucht in das zu fördernde Medium ein. Die elektrische Anschlussleitung wird durch einen Kabelkanal 4 am Äußeren der Tauchmotorpumpe nach oben geführt. Der Motor 2 mit der zugehörigen Elektronik ist in einem zylindrischen Motorgehäuse angeordnet. Am oberen Ende ist an das Motorgehäuse 5 ein Drucklager 6 angeschraubt. Das Motorgehäuse 5 und das Drucklager 6 weisen im Wesentlichen denselben Durchmesser auf. Zur Montage wird das Drucklager 6 einfach in das Motorgehäuse 5 über entsprechende Gewinde eingeschraubt bzw. eingedreht. An das Drucklager 6 schließt sich ein Schutzrohr 8 an, welches sich weiter in der Längsrichtung des Motorgehäuses 5 nach oben erstreckt. Im Inneren des Schutzrohres 8 ist eine biegsame Welle 10 angeordnet, welche das Drucklager 6 mit einer Exzentrerschneckenpumpe 12 verbindet. Das Drucklager 6 steht mit der Antriebswelle des Motors 2 in Verbindung. Auf diese Weise wird die Exzentrerschneckenpumpe 12 über das Drucklager 6 und die biegsame Welle 10 angetrieben. Anstelle einer biegsamen Welle 10 kann beispielsweise auch eine Kardanwelle oder ein anderes Getriebeelement verwendet werden, welches in der Lage ist, die Excenterbewegung des Pumpenrotors zu kompensieren. In dem Schutzrohr sind Eintrittsöffnungen 14 ausgebildet, durch die das zu fördernde Medium in das Innere des Schutzrohres 8 einströmt. Im Anschluss an die biegsame Welle 10 ist in dem Schutzrohr 8 auch die Exzentrerschneckenpumpe 12 angeordnet.

[0015] Die genaue Anordnung der Exzentrerschneckenpumpe 12 in dem Schutzrohr 8 wird anhand des Ausschnittes A von Figur 1, welcher in Figur 2 dargestellt ist, näher erläutert. Das dem Drucklager 6 entgegengesetzte Längsende, d.h. in dieser Anordnung obere Ende, der biegsamen Welle 10 ist mit dem schneckenförmigen Rotor 16 der Exzentrerschneckenpumpe 12 verbunden. Die Exzentrerschneckenpumpe 12 besteht aus dem Rotor 16 sowie einem Statorgehäuse 18, in dessen Inneren eine Elastomerschicht 20 angeordnet ist. Das Statorgehäuse 18 wird von einem im Wesentlichen kreisförmigen Stahlrohr gebildet. Die Elastomerschicht 20 ist an der Innenwandung des Statorge-

häuse 18 ausgebildet, vorzugsweise auf diese auf vulkanisiert. In der Elastomerschicht 20 ist die Wendelstruktur des Stators der Exzentrerschneckenpumpe 12 ausgebildet.

[0016] An dem dem Motor 2 zugewandten Längsende der Exzentrerschneckenpumpe 12, d. h. üblicherweise dem unteren Längsende, ist in dem Schutzrohr 8 eine erste Stützplatte 22 angeordnet. Die Stützplatte 22 ist fest mit dem Schutzrohr 8 verbunden, vorzugsweise verschweißt. Im Zentrum der Stützplatte 22 ist ein Durchgangsloch 24 vorgesehen. Das Statorgehäuse 18 greift mit einem Absatz 26 an seinem ersten Längsende in das Durchgangsloch 24 ein. Dabei wird der Absatz 26 und damit das Statorgehäuse 18 vorzugsweise spielfrei in dem Durchgangsloch 24 in radialer Richtung fixiert. Ferner liegt der Absatz 26 mit einer Schulter in axialer Richtung an der Oberfläche, d.h. der Oberseite der Stützplatte 22 an. Auf diese Weise wird das Statorgehäuse 18 in einer axialen Richtung an der Stützplatte 22 abgestützt. Das Ende der Excenterpumpe 12, welches in dem Durchgangsloch 24 der Stützplatte 22 angeordnet ist, bildet das Eintrittsende, durch welches ein zu förderndes Medium in die Exzentrerschneckenpumpe 12 eintritt. Das zu fördernde Medium strömt durch die Eintrittslöcher 14 in das Schutzrohr 18 und dann durch das Durchgangsloch 24 in der Stützplatte 22 in die Exzentrerschneckenpumpe 12 ein.

[0017] Am oberen, d.h. dem Motor 2 abgewandten Längsende der Exzentrerschneckenpumpe 12 ist in dem Schutzrohr 8 eine zweite Stützplatte 28 angeordnet. Die zweite Stützplatte 28 weist wie auch die erste Stützplatte 22 einen Außendurchmesser auf, welcher im Wesentlichen dem Innendurchmesser des Schutzrohres 8 entspricht. Auf diese Weise wird die Stützplatte 28 im Wesentlichen spielfrei in radialer Richtung in dem Schutzrohr 8 fixiert. Die Stützplatte 28 weist ein zentrales Durchgangsloch 30 auf, durch welches sich das Statorgehäuse 18 erstreckt. Das Durchgangsloch 30 ist wie das Durchgangsloch 24 konzentrisch zu der Längsachse des Schutzrohres 8 angeordnet. Das Schutzrohr 18 weist auch an seinem zweiten Längsende einen Absatz 32 auf, welcher in das Durchgangsloch 30 an der Stützplatte 28 eingreift. Dabei wird das Statorgehäuse 18 möglichst spielfrei in dem Durchgangsloch 30 angeordnet, um eine radiale Fixierung des Statorgehäuses in dem Schutzrohr 8 auch an dem zweiten Längsende des Stators zu gewährleisten. Damit der Stator leicht ausgetauscht werden kann, ist die Stützplatte 28 in axialer Richtung nicht in dem Schutzrohr 8 fixiert. Sie liegt lediglich auf der Schulter des Absatzes 32 des Statorgehäuses 18 auf. Zur Entnahme des Stators mit dem Statorgehäuse 18 kann die Stützplatte 28 einfach nach oben aus dem Schutzrohr 8 herausgezogen werden, so dass nachfolgend Stator und Rotor der Exzentrerschneckenpumpe 12 ebenfalls aus dem Schutzrohr 8 entnommen werden können.

[0018] Am Austrittsende, d.h. dem oberen Ende, wird die Tauchmotorpumpe durch ein Kopfstück bzw. einen

Pumpenkopf 34 abgeschlossen. Zur Befestigung des Pumpenkopfes 34 ist in dem Schutzrohr 8 an dessen dem Drucklager abgewandten Ende ein Gewinde 36 ausgebildet, in welches der Pumpenkopf 34 eingedreht bzw. eingeschraubt wird. Der Pumpenkopf 34 weist an seinem der Exzentrerschneckenpumpe abgewandten Ende eine Austrittsöffnung 38 auf, an welche eine Druckleitung angeschlossen werden kann. Ferner ist in dem Pumpenkopf 34 ein Ventil 40, z.B. Rückschlag- oder Druckbegrenzungsventil, angeordnet. Im gezeigten Beispiel ist das Ventil 40 ein Rückschlagventil.

[0019] Der Pumpenkopf 34 übernimmt gleichzeitig die Fixierung der Exzentrerschneckenpumpe 12 in axialer Richtung in dem Schutzrohr 8. Beim Einschrauben des Pumpenkopfes 34 in das Schutzrohr 8 kommt das der Austrittsöffnung 38 abgewandte Längsende 42 des Pumpenkopfes 34 in Kontakt mit dem zweiten Längsende des Statorgehäuses 18 des Exzentrerschneckenpumpe 12. Auf diese Weise wird das Statorgehäuse 18 zwischen der Stützplatte 22 und dem Ende 42 des Pumpenkopfes 34 eingeklemmt bzw. gespannt. Es sind keinerlei zusätzlichen Spann- oder Befestigungselemente zur Fixierung der Exzentrerschneckenpumpe 12 in dem Schutzrohr 8 bzw. an dem Motorgehäuse 6 erforderlich.

[0020] Zur Dichtung der Druckseite der Exzentrerschneckenpumpe 12 ist die Elastomerschicht 20 an dem zweiten Längsende des Statorgehäuses 18 als Kragen 44 ausgebildet. Der Kragen 44 steht sowohl in axialer als auch radialer Richtung über das Statorgehäuse 18 vor, so dass er die Stirnkante des Statorgehäuses 18 zumindest an dessen inneren Umfang überdeckt. Dabei erstreckt sich der Kragen 44 über den gesamten Umfang des Statorgehäuses 18. Der Kragen 44 liegt zwischen dem Längsende 42 des Pumpenkopfes 34 und dem Statorgehäuse 18, so dass er die Schnittstelle zwischen diesen beiden Elementen abdichtet. Es ist somit keine zusätzliche Dichtung zwischen Stator und Pumpenkopf 34 erforderlich.

[0021] Die Ausgestaltung der Tauchmotorpumpe in der oben beschriebenen Weise ermöglicht eine sehr leichte Montage der Exzentrerschneckenpumpe 12 und insbesondere einen einfachen Wechsel des Stators der Exzentrerschneckenpumpe 12, welche ein Verschleißteil darstellt. Rotor 16 und Statorgehäuse 18 mit der auf vulkanisierten Elastomerschicht 20 bilden eine Art Patrone und werden einfach von oben in das Schutzrohr 8 eingesteckt. Anschließend wird die zweite Stützscheibe 28 aufgelegt und der Pumpenkopf 34 in das Schutzrohr 8 eingeschraubt. Dabei werden gleichzeitig der Pumpenkopf 34 sowie die Exzentrerschneckenpumpe 12 fixiert und automatisch die Exzentrerschneckenpumpe gegen den Pumpenkopf 34 abgedichtet. Es müssen keine zusätzlichen Spannelemente zum Fixieren der Exzentrerschneckenpumpe angebracht werden. Dies ermöglicht ferner eine sehr einfache Ausgestaltung des Statorgehäuses 18, da dieses keine angeschweißten Flansche aufweisen muss. Dies

ermöglicht eine kostengünstigere Fertigung des Stators, wodurch sich die Kosten für die Verschleißteile verringern. Die eigentlichen Förder Elemente, der Rotor 16 und der Stator 18, 20, welche die Hauptverschleißteile der Tauchmotorpumpe darstellen, können leicht ausgetauscht werden, weil sie einfach in die Pumpe eingesteckt werden und nicht über zusätzliche Flasche mit den angrenzenden Bauteilen der Tauchmotorpumpe verbunden werden müssen.

[0022] Ferner ermöglicht das Schutzrohr 8 auf einfache Weise, dass ein Pumpenkopf 34 an der Exzentrerschneckenpumpe 12 angeordnet werden kann, welcher einen größeren Durchmesser als die Exzentrerschneckenpumpe 12 aufweist. Dies ermöglicht insbesondere auch die Anordnung eines größeren Ventils 40. Der gesamte Außenmantel der Tauchmotorpumpe weist vorzugsweise einen im Wesentlichen konstanten Durchmesser bzw. Querschnitt auf (siehe Figur 1). Dies begünstigt ein einfaches Einsetzen und Herausnehmen der Tauchmotorpumpe in ein Bohrloch. Die erfindungsgemäße Tauchmotorpumpe kann in verschiedenen Durchmessern ausgeführt werden, abhängig von der Größe des Bohrlochs, in welche sie eingesetzt werden soll. Vorzugsweise liegt der Durchmesser zwischen 3 und 5 Zoll.

[0023] Ferner ermöglicht das im Durchmesser größere Kopfstück 34 den Anschluss einer Druckleitung mit größerem Leitungsdurchmesser.

30 Bezugszeichenliste

[0024]

- 2 - Motor
- 35 4 - Kabelkanal
- 5 - Motorgehäuse
- 6 - Drucklager
- 8 - Schutzrohr
- 10 - biegsame Welle
- 40 12 - Exzentrerschneckenpumpe
- 14 - Eintrittsöffnungen
- 16 - Rotor
- 18 - Statorgehäuse
- 20 - Elastomerschicht
- 45 22 - erste Stützplatte
- 24 - Durchgangsloch
- 26 - Absatz
- 28 - zweite Stützplatte
- 30 - Durchgangsloch
- 50 32 - Absatz
- 34 - Kopfstück bzw. Pumpenkopf
- 36 - Gewinde
- 38 - Austrittsöffnung
- 40 - Ventil
- 55 42 - Längsende
- 44 - Kragen

Patentansprüche

1. Tauchmotorpumpe mit einem Motor (2) und einer Exzentrerschneckenpumpe (12), welche über eine Antriebswelle (10) miteinander verbunden sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Antriebswelle (10) und die Exzentrerschneckenpumpe (12) in einem gemeinsamen Schutzrohr (8) angeordnet sind, welches mit einem den Motor (2) umgebenden Motorgehäuse (5) verbunden ist. 5 10
2. Tauchmotorpumpe nach Anspruch 1, bei welcher das Schutzrohr (8) an einem ersten Ende mit dem Motorgehäuse (5) und an einem zweiten Ende mit einem Pumpenkopf (34) verbunden ist. 15
3. Tauchmotorpumpe nach einem der vorangehenden Ansprüche, bei welcher in dem Schutzrohr (8) ein erstes Stützelement (22) angeordnet ist, welches mit dem Schutzrohr (8) verbunden ist und den Stator der Exzentrerschneckenpumpe (12) an einem ersten Längsende des Stators in einer axialen Richtung abstützt und in radialer Richtung in dem Schutzrohr (8) fixiert. 20 25
4. Tauchmotorpumpe nach Anspruch 3, bei welcher im Bereich eines zweiten Längsendes des Stators ein zweites Stützelement (28) angeordnet ist, welches den Stator in radialer Richtung in dem Schutzrohr (8) fixiert. 30
5. Tauchmotorpumpe nach einem der vorangehenden Ansprüche, bei welcher der Stator ein vorzugsweise kreiszylindrisches Statorgehäuse (18) und eine an der Innenwandung des Statorgehäuses (18) angeordnete Elastomerschicht (20) aufweist, wobei die Elastomerschicht (20) sich an zumindest einem ersten Längsende des Statorgehäuses (18) über dessen Längsende hinauserstreckt. 35 40
6. Tauchmotorpumpe nach Anspruch 5, bei welcher sich die Elastomerschicht (20) zumindest an dem ersten Längsende des Statorgehäuses (18) radial über einen Innenumfang des Statorgehäuses (18) hinaus nach außen erstreckt. 45
7. Tauchmotorpumpe nach einem der Ansprüche 3 bis 6, bei welcher sich das zweite Längsende des Stators in axialer Richtung an dem Pumpenkopf (34) abstützt. 50
8. Tauchmotorpumpe nach einem der Ansprüche 3 bis 7, bei welcher an dem ersten und/oder zweiten Längsende des Stators an einer Außenfläche des Stators zumindest ein Rücksprung (26,32) ausgebildet ist, welcher mit dem ersten (22) bzw. zweiten (28) Stützelement in Eingriff ist. 55
9. Tauchmotorpumpe nach einem der vorangehenden Ansprüche, bei welchem das Schutzrohr (8), das Motorgehäuse (5) und vorzugsweise der Pumpenkopf (34) im Querschnitt im wesentlichen gleiche Außenmaße aufweisen.

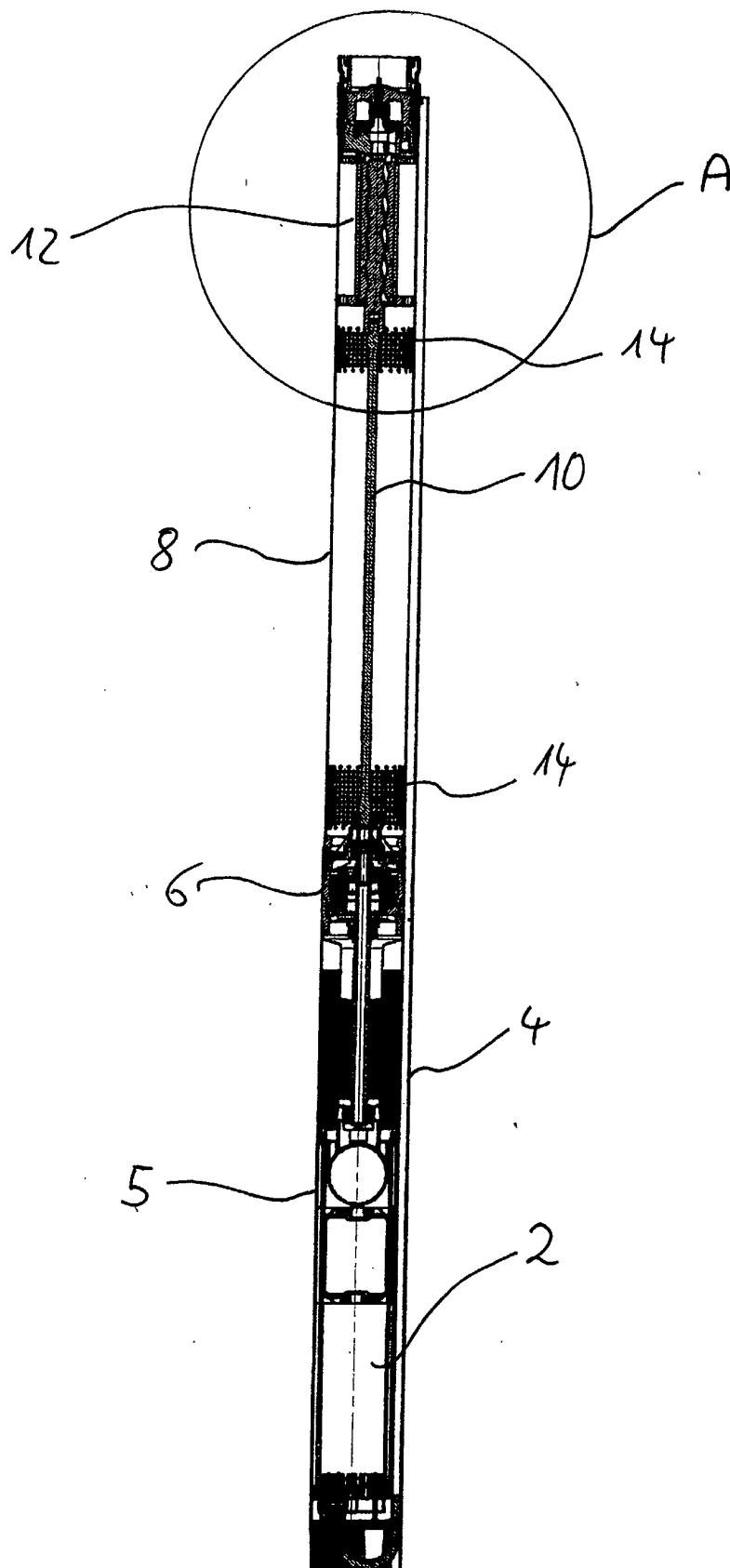
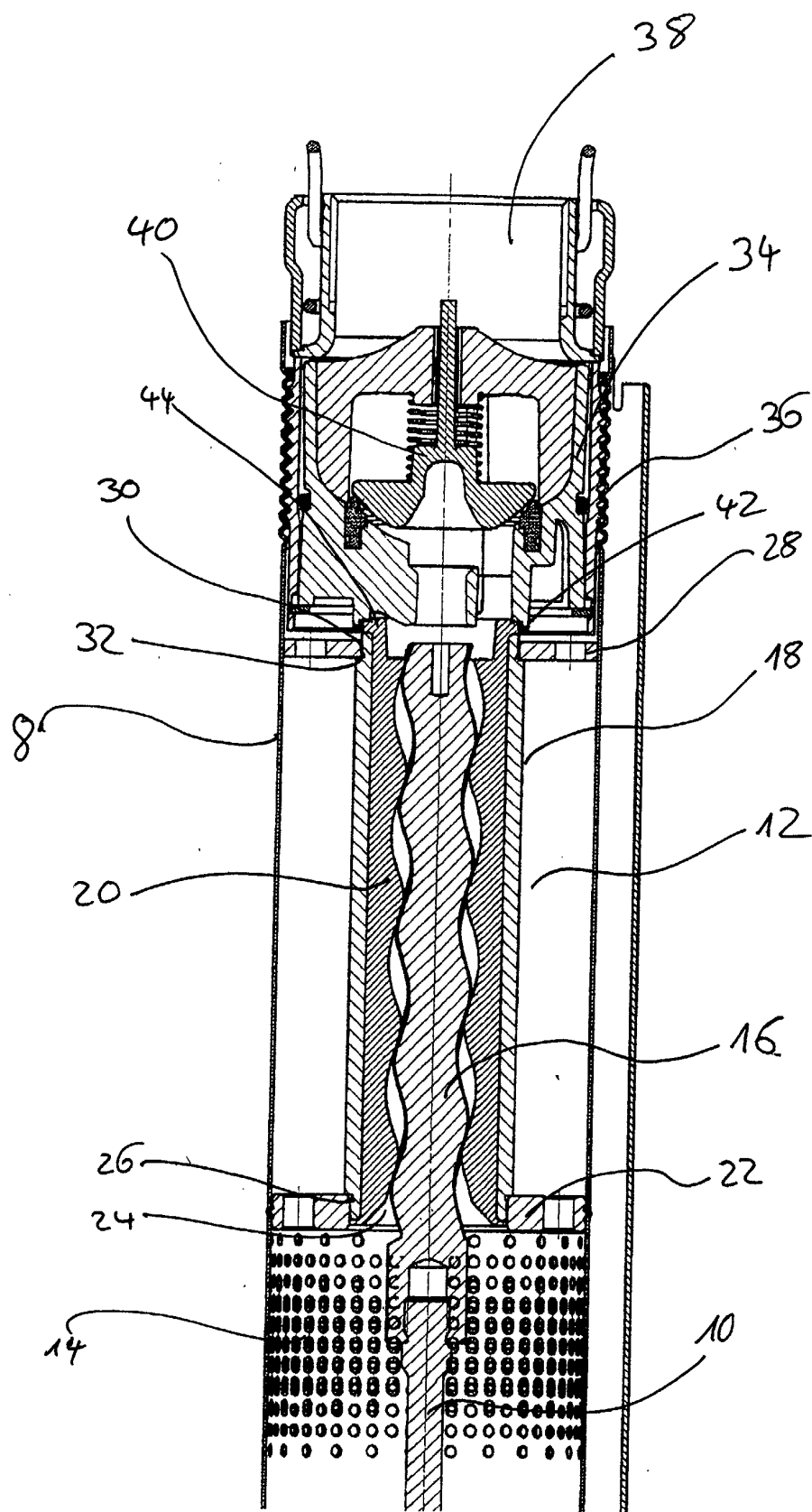


Fig. 1





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 01 12 5851

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X	US 4 718 824 A (TROCQUEME FRANCOIS-JEAN ET AL) 12. Januar 1988 (1988-01-12)	1,3,4,9	F04C13/00
Y	* Abbildung 1 *	2,5-8	F04C2/107
	* Spalte 3, Zeile 16 - Zeile 27 *		E21B43/12
	* Spalte 4, Zeile 28 - Zeile 29 *		

Y	US 3 802 803 A (BOGDANOV A ET AL) 9. April 1974 (1974-04-09)	2	
A	* Abbildungen 1,13 *	1,5,6,9	
	* Spalte 6, Zeile 40 - Zeile 42 *		
	* Spalte 6, Zeile 56 - Spalte 7, Zeile 1 *		
	* Spalte 7, Zeile 22 *		
	* Spalte 8, Zeile 1 - Zeile 16 *		

Y	FR 2 372 333 A (MECANIQUE METALLURGIE STE GLE) 23. Juni 1978 (1978-06-23)	5,6,8	
A	* Abbildung 1 *	3,4	
	* Seite 6, Zeile 8 *		

Y	DE 38 20 003 A (GRUNDFOS INT) 21. Dezember 1989 (1989-12-21)	7	
A	* Abbildung 1 *	1,9	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
	* Spalte 3, Zeile 1 - Zeile 3 *		F04C
	---		E21B
A	DE 198 27 101 A (ARTEMIS KAUTSCHUK KUNSTSTOFF) 23. Dezember 1999 (1999-12-23)	3,4	
	* Abbildung 1 *		
	* Spalte 1, Zeile 49 - Zeile 53 *		
	* Spalte 2, Zeile 44 - Zeile 47 *		

A	US 6 089 832 A (PATTERSON JOHN C) 18. Juli 2000 (2000-07-18)	1,3,4,9	
	* Abbildungen 1,2 *		
	* Spalte 3, Zeile 65 - Spalte 4, Zeile 46 *		

	-/--		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 8. März 2002	Prüfer Lequeux, F
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		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	
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			

EPO FORM 1503 03 82 (P04C03)



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 01 12 5851

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
A	DE 93 19 138 U (MEYER WERNER ; RICKERS KLAUS (DE)) 19. Mai 1994 (1994-05-19) * Abbildung 1 * * Seite 1, Zeile 18 - Zeile 19 * * Seite 1, Zeile 33 - Zeile 41 * * Seite 3, Zeile 6 - Zeile 17 * ---	3-5, 7, 8	
A	DE 196 15 171 C (GUENTHER BOEHLER GMBH) 27. November 1997 (1997-11-27) * Abbildung 1 * * Spalte 2, Zeile 54 - Spalte 3, Zeile 10 * -----	7, 9	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 8. März 2002	Prüfer Lequeux, F
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 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)



Europäisches
Patentamt

Nummer der Anmeldung

EP 01 12 5851

GEBÜHRENPFlichtIGE PATENTANSprüche

Die vorliegende europäische Patentanmeldung enthielt bei ihrer Einreichung mehr als zehn Patentansprüche.

- ☐ Nur ein Teil der Anspruchsgebühren wurde innerhalb der vorgeschriebenen Frist entrichtet. Der vorliegende europäische Recherchenbericht wurde für die ersten zehn sowie für jene Patentansprüche erstellt, für die Anspruchsgebühren entrichtet wurden, nämlich Patentansprüche:
- ☐ Keine der Anspruchsgebühren wurde innerhalb der vorgeschriebenen Frist entrichtet. Der vorliegende europäische Recherchenbericht wurde für die ersten zehn Patentansprüche erstellt.

MANGELNDE EINHEITLICHKEIT DER ERFINDUNG

Nach Auffassung der Recherchenabteilung entspricht die vorliegende europäische Patentanmeldung nicht den Anforderungen an die Einheitlichkeit der Erfindung und enthält mehrere Erfindungen oder Gruppen von Erfindungen, nämlich:

Siehe Ergänzungsblatt B

- ☐ Alle weiteren Recherchegebühren wurden innerhalb der gesetzten Frist entrichtet. Der vorliegende europäische Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.
- ☒ Da für alle recherchierbaren Ansprüche die Recherche ohne einen Arbeitsaufwand durchgeführt werden konnte, der eine zusätzliche Recherchegebühr gerechtfertigt hätte, hat die Recherchenabteilung nicht zur Zahlung einer solchen Gebühr aufgefordert.
- ☐ Nur ein Teil der weiteren Recherchegebühren wurde innerhalb der gesetzten Frist entrichtet. Der vorliegende europäische Recherchenbericht wurde für die Teile der Anmeldung erstellt, die sich auf Erfindungen beziehen, für die Recherchegebühren entrichtet worden sind, nämlich Patentansprüche:
- ☐ Keine der weiteren Recherchegebühren wurde innerhalb der gesetzten Frist entrichtet. Der vorliegende europäische Recherchenbericht wurde für die Teile der Anmeldung erstellt, die sich auf die zuerst in den Patentansprüchen erwähnte Erfindung beziehen, nämlich Patentansprüche:



Europäisches
Patentamt

**MANGELNDE EINHEITLICHKEIT
DER ERFINDUNG
ERGÄNZUNGSBLATT B**

Nummer der Anmeldung
EP 01 12 5851

Nach Auffassung der Recherchenabteilung entspricht die vorliegende europäische Patentanmeldung nicht den Anforderungen an die Einheitlichkeit der Erfindung und enthält mehrere Erfindungen oder Gruppen von Erfindungen, nämlich:

1. Ansprüche: 1-4,7-9

Tauchmotorpumpe mit inneren Stützelementen

2. Ansprüche: 1,5,6

Tauchmotorpumpe mit hinauserstreckender Elastomerschicht an den Statorenden

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

EP 01 12 5851

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.

08-03-2002

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 4718824	A	12-01-1988	FR	2551804 A1	15-03-1985
			CA	1262483 A1	24-10-1989
			ES	535836 D0	01-12-1985
			ES	8603029 A1	16-03-1986
			GB	2146462 A ,B	17-04-1985
			GB	2187310 A ,B	03-09-1987
			IT	1175714 B	15-07-1987
			JP	60156989 A	17-08-1985
			NL	8402760 A	01-04-1985
			NO	843486 A	13-03-1986
US 3802803	A	09-04-1974	KEINE		
FR 2372333	A	23-06-1978	FR	2372333 A1	23-06-1978
DE 3820003	A	21-12-1989	DE	3820003 A1	21-12-1989
			EP	0346730 A2	20-12-1989
			JP	2033489 A	02-02-1990
			US	5028218 A	02-07-1991
DE 19827101	A	23-12-1999	DE	19827101 A1	23-12-1999
			US	6293358 B1	25-09-2001
US 6089832	A	18-07-2000	AU	6059599 A	13-06-2000
			GB	2362193 A	14-11-2001
			WO	0031417 A1	02-06-2000
DE 9319138	U	19-05-1994	DE	9319138 U1	19-05-1994
DE 19615171	C	27-11-1997	DE	19615171 C1	27-11-1997

EPO FORM P0461

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