

(19)



(11)

**EP 3 276 125 A1**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
**31.01.2018 Patentblatt 2018/05**

(51) Int Cl.:  
**E21D 11/10<sup>(2006.01)</sup>**

(21) Anmeldenummer: **17001265.2**

(22) Anmeldetag: **25.07.2017**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB  
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO  
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**BA ME**  
Benannte Validierungsstaaten:  
**MA MD**

(71) Anmelder: **Hydac International GmbH**  
**66280 Sulzbach/Saar (DE)**

(72) Erfinder: **Meyer, Jörg**  
**77749 Hohberg (DE)**

(74) Vertreter: **Bartels & Partner**  
**Lange Strasse 51**  
**70174 Stuttgart (DE)**

(30) Priorität: **27.07.2016 DE 102016009198**

### (54) SCHMIERSYSTEM

(57) Ein Schmiersystem, mit dem ein Schmierstoff, insbesondere Bentonit, zwischen einem Tunnel (7) und einer Tunnel-Vortriebsmaschine (1) und/oder einem eine Tunnelröhre bildenden Rohrstrang (5) einbringbar ist, bestehend aus mindestens einem Verteilnetz und einer Förderpumpe für den Schmierstoff, ist dadurch gekenn-

zeichnet, dass das Verteilnetz mindestens eine Pumpe (31) aufweist, die im Tunnel (7) angeordnet und mit ihrer Pumpenkammer (33) an eine zugehörige Schmierstoff-Injektionseinrichtung (17, 19, 29) angeschlossen ist.

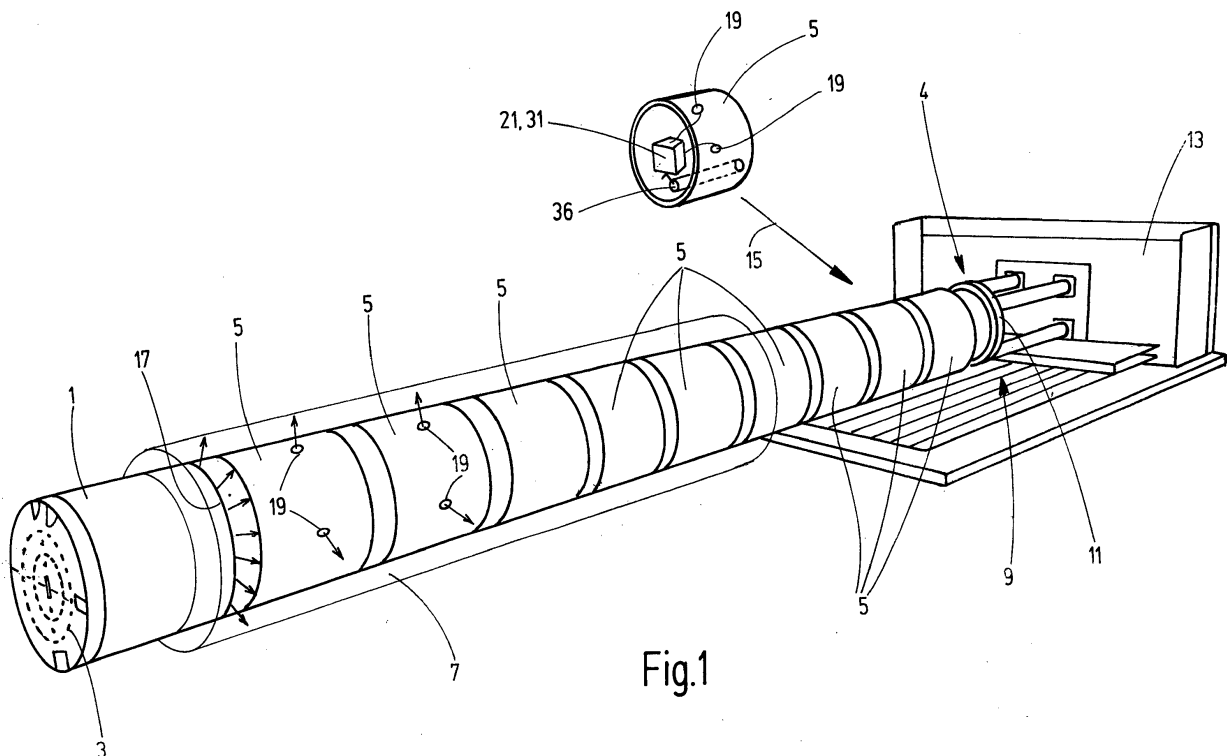


Fig.1

EP 3 276 125 A1

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Schmieresystem, mit dem ein Schmierstoff, insbesondere Bentonit, zwischen einem Tunnel und einer Tunnel-Vortriebsmaschine und/oder einem eine Tunnelröhre bildenden Rohrstrang einbringbar ist, bestehend aus mindestens einem Verteilnetz und einer Förderpumpe für den Schmierstoff.

**[0002]** Tunnelvortriebsmaschinen, auch Tunnelbohrmaschinen genannt, sind Vollschnittmaschinen, die den gesamten zu bauenden Tunnelquerschnitt in einem Arbeitsschritt abbauen. Ein maßgebliches Bauteil einer derartigen Maschine, wie sie beispielhaft in dem Dokument DE 10 2015 000 494 A1 offenbart ist, ist ein Bohrkopf, auch Schild genannt, der einen antreibbaren Schneidkopf aufweist, der mit Abbauwerkzeugen, wie einer Mehrzahl von Rollenmeißeln, bestückt ist. Der Vorschub des Schildes und der weiteren verschiebbaren Komponenten in der Tunnel-Vortriebsrichtung erfolgt mittels einer Hauptpressstation und zumindest einer Zwischenpressstation, wie sie auch als Dehnerstrecke bezeichnet wird. Die Hauptpressstation, die sich in einem Startschacht befindet, von dem der Bohrvorgang des Tunnels ausgeht, weist ein Widerlager auf, an dem sich eine Presseneinrichtung abstützt, mittels deren als Strangelemente Vortriebsrohre, die im Startschacht je nach Arbeitsfortschritt eingesetzt werden, schrittweise in Arbeits-Vorschubrichtung bewegbar sind.

**[0003]** Eine Grundvoraussetzung für einen gut funktionierenden Rohrvortrieb ist eine möglichst geringe Mantelreibung zwischen Baugrund und dem Rohrstrang. Um dies zu erreichen, ist es Stand der Technik, zwischen Baugrund und Rohrstrang eine Bentonit-Suspension einzubringen, die durch ihre Schmiereigenschaft die Reibung herabsetzt. Der wichtigste Bereich, um eine effektive Bentonit-Schmierung aufzubauen, liegt an der Stelle der Bildung des Ringspalts zwischen Baugrund und Rohrstrang, also direkt am Schild oder daran anschließend beim Übergang zum ersten Vortriebsrohr. Die Bentonit-Verpressung in diesem Bereich wird auch als Erstverpressung bezeichnet. Um einen durchgängigen und gleichmäßigen Schmierfilm am Rohrstrang sicherzustellen, werden an den sich anschließenden Vortriebsrohren des Rohrstrangs in sogenannter Nachverpressung weitere Bentonit-Mengen eingepresst, um mögliche im Vortriebsverlauf auftretende Schmiermittelverluste in den anstehenden Baugrund, wie sie durch Einwanderung in den Baugrund oder durch Auswaschung oder dergleichen entstehen, auszugleichen.

**[0004]** Im Stand der Technik, wie es beispielsweise in der Produktinformation "Automatisches Bentonit-Schmieresystem ABLS" der Firma VMT GmbH, Stegwießenstraße 24, 76646 Bruchsal, beschrieben ist, wird hierfür so vorgegangen, dass in Zuordnung zu den Injektionsstellen, wie sie durch Spalte für die Erstverpressung am Schild und durch Injektionsstutzen gebildet sind, die zur Nachverpressung an Vortriebsrohren vorgesehen sind, Schmierstationen angeordnet sind. Als Komponenten

ten eines Verteilnetzes erhalten diese Stationen über eine durch den Rohrstrang geführte Bentonit-Hauptleitung von einer Förderpumpe unter dem Einpressdruck gelieferte Bentonit-Suspension zur Verteilung an die jeweiligen Injektionsstellen.

**[0005]** Ausgehend von diesem Stand der Technik stellt sich die Aufgabe, ein Schmieresystem zur Verfügung zu stellen, das eine optimierte, gleichmäßige Bentonit-Verteilung für die Tunnelschmierung gewährleistet.

**[0006]** Erfindungsgemäß ist diese Aufgabe durch ein Schmieresystem gelöst, das die Merkmale des Patentanspruchs 1 in seiner Gesamtheit aufweist.

**[0007]** Gemäß dem kennzeichnenden Teil des Anspruchs 1 besteht eine wesentliche Besonderheit der Erfindung darin, dass das Verteilnetz mindestens eine Pumpe aufweist, die im Tunnel angeordnet und mit ihrer Pumpenkammer an eine zugehörige Schmierstoff-Injektionseinrichtung angeschlossen ist. Dadurch, dass erfindungsgemäß eine Pumpe vorgesehen ist, die sich im Tunnel befindet und an die jeweiligen Injektionseinrichtungen angeschlossen ist, wird der benötigte Einpressdruck an der jeweiligen Schmierstation für Erstverpressung und Nachverpressung erst im Tunnelrohr aufgebaut. Zum einen ist dadurch keine durch die Trasse geführte Hochdruckverrohrung erforderlich. Zum anderen kann eine optimierte, an den jeweiligen Bedarf der zugehörigen Schmierstoff-Injektionseinrichtung angepasste Versorgung auf einfache und sichere Weise durch Steuerung des Antriebs der jeweiligen Pumpe erfolgen, beispielsweise durch Drehzahlsteuerung oder gewählte Einschaltzeiten. In optimaler Weise ist dadurch die Bentonit-Menge den betrieblichen Gegebenheiten derart anpassbar, dass auf trassenspezifische Unterschiede, wie erhöhten Bentonitbedarf einzelner Trassenabschnitte beispielsweise in Kiesbereichen, reagiert werden kann. Die besonders effektive Reduktion der Mantelreibung verringert den Bedarf an Vorpresskraft und ermöglicht es, Zwischendehnerstrecken einzusparen. Des Weiteren ist mit der erfindungsgemäßen Lösung eine druckunabhängige Volumenverteilung mit Schmierstoff erreicht und es ist mit dem Schmieresystem eine Volumenzwangsverteilung zu den einzelnen mit Schmierstoffen zu versorgenden Stellen erreicht.

**[0008]** Mit Vorteil kann die Anordnung so getroffen sein, dass für eine Erstverpressung mit Schmierstoff mindestens eine Kolbenpumpe an der Vortriebsmaschine vorhanden ist und/oder für Nachverpressung mit Schmierstoff zumindest bei einem Teil von Strangelementen des Rohrstranges, vorzugsweise bei jedem Strangelement, eine Kolbenpumpe vorhanden ist.

**[0009]** An der jeweiligen Kolbenpumpe kann an der Pumpenkammer ausgangsseitig eine Abgabelleitung angeschlossen sein, die mittels der Injektionseinrichtung die Außenwand der Vortriebsmaschine und/oder die Begrenzungswand des jeweiligen Strangelements durchgreift, so dass die Abgabelleitung unmittelbar in den Ringspalt an der Tunnelwand mündet.

**[0010]** Die Pumpenkammern jeweiliger Kolbenpumpen können eingangsseitig an eine zentrale Schmierstoffversorgung über mindestens eine Zuführleitung des Verteilnetzes angeschlossen sein.

**[0011]** Mit Vorteil kann die Anordnung hierbei so getroffen sein, dass die zentrale Schmierstoffversorgung eine Versorgungsstation aufweist, die den Schmierstoff, von einem Vorratsbehälter ausgehend, in Richtung der einzelnen Kolbenpumpen verbringt.

**[0012]** Mit besonderem Vorteil ist als jeweilige Kolbenpumpe eine Radial-Kolbenpumpe vorgesehen, die zur Ansteuerung ihrer mittels Federkraft in den einzelnen Pumpenkammern rückstellbaren Kolben einen Exzentertrieb aufweist.

**[0013]** Mit einem für den Direktantrieb des Exzentertriebs an jeder Radial-Kolbenpumpe angeschlossenen Elektromotor ist eine kompakte Motor-Pumpeneinheit realisierbar.

**[0014]** Der Elektromotor, vorteilhafterweise in Form einer Asynchronmaschine, kann bei einer jeden Radial-Kolbenpumpe an eine zentrale elektrische Versorgungseinheit angeschlossen sein.

**[0015]** Hinsichtlich der Bauweise der Radial-Kolbenpumpe kann die Anordnung mit Vorteil so getroffen sein, dass der jeweilige Kolben in der Art eines Federstößels in der jeweils zuordenbaren Pumpenkammer längsverfahrbar geführt ist, an seinem einen freien Ende von dem Exzentertrieb ansteuerbar ist und mit seinem anderen freien Ende an die Pumpenkammer angrenzt und einen Pumpenraum mit veränderlichem Volumen begrenzt, in den ein Ein- und ein Auslassventil einmünden.

**[0016]** Gemäß dem Patentanspruch 10 ist Gegenstand der Erfindung auch ein Einbauset für ein Schmier-system nach einem der vorstehenden Ansprüche, bestehend aus mindestens einer mittels eines Elektromotors antreibbaren Kolbenpumpe, insbesondere Radial-Kolbenpumpe, und zumindest einem Teil eines Verteilnetzes mit Abgabeleitungen, an die jeweils eine Injektionseinrichtung angeschlossen ist.

**[0017]** Nachstehend ist die Erfindung anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels im Einzelnen erläutert.

**[0018]** Es zeigen:

Fig. 1 eine stark schematisch vereinfacht und in perspektivischer Schrägansicht gezeichnete Darstellung der Hauptbestandteile einer üblichen Tunnelbohrmaschine, versehen mit einem Schmier-system gemäß einem Ausführungsbeispiel der Erfindung;

Fig. 2 den Querschnitt eines Trassenabschnitts einer Tunnel-Vortriebsstrecke mit schematisch vereinfacht dargestellten Komponenten eines Schmier-systems gemäß dem Stand der Technik;

Fig. 3 den Querschnitt eines Trassenabschnitts einer

Tunnel-Vortriebsstrecke, versehen mit einem schematisch vereinfacht gezeichneten Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Schmier-systems;

Fig. 4 eine Stirnansicht auf eine Komponente des erfindungsgemäßen Schmier-systems bildende Radial-Kolbenpumpe mit abgenommenem Gehäusedeckel; und

Fig. 5 eine Schnittdarstellung der Radial-Kolbenpumpe entsprechend der Schnittlinie V - V von Fig. 4.

**[0019]** In der lediglich skizzenhaft und stark vereinfacht gezeichneten Darstellung von Fig. 1 sind von einer Tunnel-Vortriebsmaschine ein vorderer Schneideschuh oder Schild mit 1 und ein daran befindlicher, drehbarer vorderer Schneidkopf mit 3 bezeichnet. Dieser weist an der Vorderseite die bei derartigen Schneidköpfen üblichen Abbauwerkzeuge auf, wie Rollenmeißel und/oder andere Schneid- und Presswerkzeuge. Beim Betrieb werden in bekannter Weise, ausgehend von einem in Fig. 1 schematisiert angedeuteten Startschacht 4, entsprechend den zurückgelegten Vortriebsstrecken, als Stranglelemente, die die Tunnelauskleidung bilden, Vortriebsrohre 5 zum Einsatz gebracht. Hierfür weist eine im Startschacht 4 befindliche Hauptpressstation 9 eine Presseneinheit 11 auf, die sich an einem Widerlager 13 abstützt und die bereits eingesetzten Vortriebsrohre 5 um die jeweiligen Vortriebsstrecken vorschiebt, bis ein weiteres Vortriebsrohr 5, wie mit Richtungspfeil 15 angedeutet, bei eingefahrener Presseinheit 11 eingesetzt werden kann.

**[0020]** Das Schmier-system für die Tunnelschmierung mittels einer Bentonit-Suspension weist eine Injektionseinrichtung auf, die für eine Erstverpressung, die sich an den Schild 1 der Vortriebsmaschine anschließt, einen Schmierring 17 mit um den Umfang verteilten Injektionsstellen aufweist. Für die jeweilige Nachverpressung sind in Aufeinanderfolge der Vortriebsrohre 5 in verteilter Anordnung Injektionsstellen 19 vorgesehen, von denen lediglich einige in Fig. 1 angedeutet und beziffert sind. An den Injektionsstellen 19 münden jeweils Injektionsstutzen 29, die, ebenso wie der Schmierring 17, vom Suspensions-Verteilnetz versorgbar sind.

**[0021]** Die Fig. 2 zeigt schematisiert einen Teil des Verteilnetzes des dem Stand der Technik entsprechenden, oben genannten Schmier-systems ABLS. Das bekannte System weist für die zu versorgenden Injektionsstellen, wie den in Fig. 2 gezeigten, zur Nachverpressung an jeweiligen Vortriebsrohren vorgesehenen Injektionsstellen 19 sowie an den dem Schmierring 17 der Erstverpressung zugehörigen Injektionsstellen jeweils eine im Tunnelinneren vorgesehene, zugeordnete Schmierstation 21 auf. Diese weisen jeweils ein Ventil 25 auf, das von einer im Rohrstrang geführten Hauptleitung 23 von einer extern angeordneten Förderpumpe Bentonit-Sus-

pension erhält, die unter dem Einpressdruck steht. Das Ventil 25 leitet dosierte Mengen der Suspension über Verteilerleitungen 27 zu an den Injektionsstellen 19 befindliche Injektionsstutzen 29 weiter.

**[0022]** Die Fig. 3 zeigt in stark schematisch vereinfachter Darstellung ein Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Schmierystems, wobei die Schmierstation 21 des gezeigten Beispiels, ebenso wie es bei der den Stand der Technik zeigenden Fig. 2 der Fall ist, für die Nachverpressung an einem jeweiligen Vortriebsrohr 5 die daran befindlichen Injektionsstellen 19 mit der Bentonit-Suspension versorgt. Die Versorgung der Schmierstellen an den sich an den Schild 1 der Vortriebsmaschine anschließenden Schmierring 17 erfolgt mittels des erfindungsgemäßen Schmierystems in gleicher Weise, wie es in Fig. 3 für die Nachverpressung jeweiliger Vortriebsrohre 5 gezeigt ist.

**[0023]** Während beim Stand der Technik die Bentonit-Suspension über die im Rohrstrang geführte Hauptleitung 23 von der externen Förderpumpe unter dem Einpressdruck den Schmierstationen 21 zugeführt wird, weist beim erfindungsgemäßen System die jeweilige Schmierstation 21 eine den Einpressdruck erzeugende Pumpe, beim gezeigten Beispiel in Form einer Radial-Kolbenpumpe 31, auf. Mittels der Förderpumpe einer zentralen, externen Schmierstoff-Versorgungsstation, die in den Figuren nicht gezeigt ist, ist über eine durch den Tunnel 7 geführte Versorgungsleitung 36 den Pumpenkammern 33 der Radial-Kolbenpumpe 31 über ein zugehöriges Saugventil 35 die Bentonit-Suspension zuführbar. Da die Bentonit-Suspension lediglich unter dem Förderdruck steht, da der Einpressdruck erst mittels der Radial-Kolbenpumpe 31 aufgebaut ist, ist für die Versorgungsleitung 36 keine Hochdruckverrohrung erforderlich. Für die Versorgung der Injektionsstelle 19 (ebenso wie für die Austrittsschlitze am Schmierring 17) sind, wie bei den Schmierstationen 21 des Standes der Technik, Verteilerleitungen 27 vorhanden, die zu dem zugeordneten Injektionsstutzen 29 führen. Die Verteilerleitungen 27 sind an den Pumpenkammern 33 über deren Druckventile 37 angeschlossen.

**[0024]** Die jeweiligen Radial-Kolbenpumpen 31, die in Fig. 4 und 5 näher dargestellt sind, weisen in üblicher Weise für die Bewegung ihrer mittels Druckfedern 39 rückstellbaren Kolben 41 einen Exzentertrieb 43 auf, der elektromotorisch antreibbar ist, vorzugsweise mittels eines Asynchronmotors. Durch Regelung der Drehzahl oder durch gesteuerte Einschaltzeiten ist die Pumpenleistung an den Versorgungsbedarf an den Injektionsstellen 19 optimal anpassbar. An den unterschiedlichen Abschnitten der Bohrtrasse, wie am Schmierring 17 für die Erstverpressung und an den Vortriebsrohren 5 für Nachverpressung mit ortsabhängig unterschiedlichem Schmierstoffbedarf, ist dadurch eine gezielte optimale, individuelle Schmierstoffversorgung gewährleistet.

**[0025]** Die Fig. 4 und 5 zeigen in gesonderter Darstellung die beim gezeigten Beispiel vorgesehene Radial-Kolbenpumpe 31. Wie gezeigt, sind bei dieser drei Kol-

ben-Zylinder-Einheiten 46 vorgesehen, deren Kolben 41 jeweils in der Art eines Federstößels in der zugehörigen Pumpenkammer 33 paarweise längsverfahrbar unter Wirkung des am freien Kolbenende liegenden Exzentertriebs 43 geführt ist. Der Exzentertrieb 43 sitzt auf einer Antriebswelle 45, die im Pumpengehäuse 47 mit zwei Kugellagern 49 gelagert ist. Das eine dieser Kugellager 49 sitzt im Gehäusedeckel 51 der Radial-Kolbenpumpe 31, die in der Fig. 4 mit abgenommenem Gehäusedeckel 51 dargestellt ist.

## Patentansprüche

1. Schmieresystem, mit dem ein Schmierstoff, insbesondere Bentonit, zwischen einem Tunnel (7) und einer Tunnel-Vortriebsmaschine (1) und/oder einem eine Tunnelröhre bildenden Rohrstrang (5) einbringbar ist, bestehend aus mindestens einem Verteilnetz und einer Förderpumpe für den Schmierstoff, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Verteilnetz mindestens eine Pumpe (31) aufweist, die im Tunnel (7) angeordnet und mit ihrer Pumpenkammer (33) an eine zugehörige Schmierstoff-Injektionseinrichtung (17, 19, 29) angeschlossen ist.
2. Schmieresystem nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** für eine Erstverpressung mit Schmierstoff mindestens eine Kolbenpumpe (31) an der Vortriebsmaschine (1) vorhanden ist und/oder für eine Nachverpressung mit Schmierstoff zumindest bei einem Teil von Stranglelementen (5) des Rohrstranges, vorzugsweise bei jedem Stranglelement (5), eine Kolbenpumpe (31) vorhanden ist.
3. Schmieresystem nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass**, ausgehend von der jeweiligen Kolbenpumpe (31), an der Pumpenkammer (33) ausgangsseitig eine Abgabelleitung (27) angeschlossen ist, die mittels der Injektionseinrichtung (17, 19, 29) die Außenwand der Vortriebsmaschine (1) und/oder die Begrenzungswand des jeweiligen Stranglelements (5) durchgreift.
4. Schmieresystem nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Pumpenkammern (33) jeweiliger Kolbenpumpen (31) eingangsseitig an eine zentrale Schmierstoffversorgung über mindestens eine Zuführleitung (36) des Verteilnetzes angeschlossen sind.
5. Schmieresystem nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zentrale Schmierstoffversorgung eine Versorgungsstation aufweist, die den Schmierstoff, von einem Vorratsbehälter ausgehend, in Richtung der einzelnen Kolbenpumpen (31) verbringt.

6. Schmiersystem nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die jeweilige Kolbenpumpe eine Radial-Kolbenpumpe (31) ist, die zur Ansteuerung ihrer mittels Federkraft (39) in den einzelnen Pumpenkammern (33) rückstellbaren Kolben (41) einen Exzentertrieb (43) aufweist. 5
7. Schmiersystem nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** für den Antrieb des Exzentertriebs (43) einer jeden Radial-Kolbenpumpe (31) dieser an einen Elektromotor angeschlossen ist. 10
8. Schmiersystem nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Elektromotor einer jeden Radial-Kolbenpumpe (31) an eine zentrale elektrische Versorgungseinheit angeschlossen ist. 15
9. Schmiersystem nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der jeweilige Kolben (41) der Radial-Kolbenpumpe (31) in der Art eines Federstößels in der jeweils zuordenbaren Pumpenkammer (33) längsverfahrbar geführt ist, an seinem einen freien Ende von dem Exzentertrieb (43) ansteuerbar ist und mit seinem anderen freien Ende an die Pumpenkammer (33) angrenzt und einen Pumpenraum (33) mit veränderlichem Volumen begrenzt, in den ein Ein-(35) und ein Auslassventil (37) einmünden. 20  
25  
30
10. Einbauset für ein Schmiersystem nach einem der vorstehenden Ansprüche, bestehend aus mindestens einer mittels eines Elektromotors antreibbaren Kolbenpumpe, insbesondere Radial-Kolbenpumpe (31), und zumindest einem Teil eines Verteilnetzes mit Abgabeleitungen (27), an die jeweils eine Injektionseinrichtung (17, 10, 29) angeschlossen ist. 35  
40  
45  
50  
55

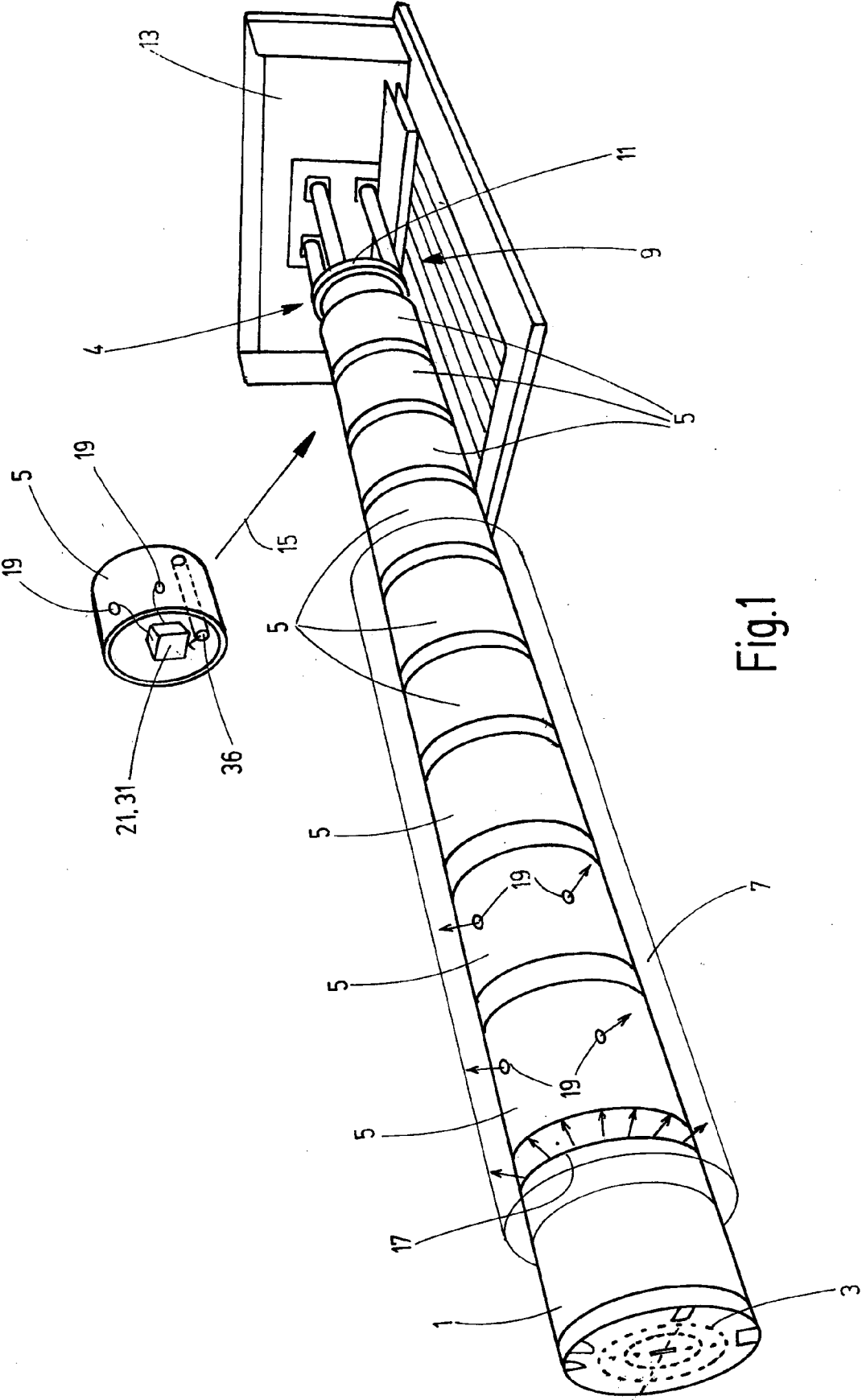


Fig.1

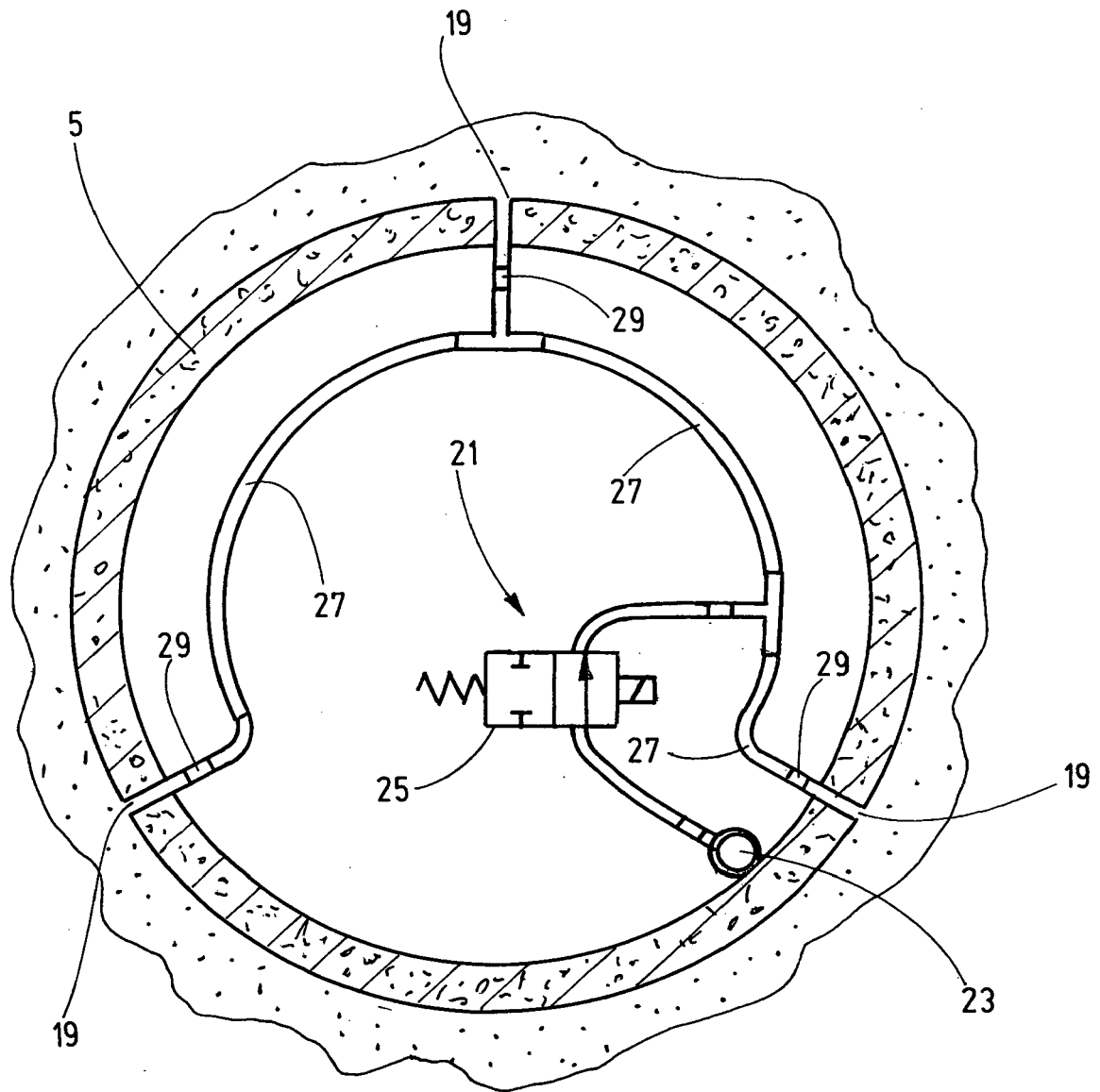


Fig.2

Stand der Technik

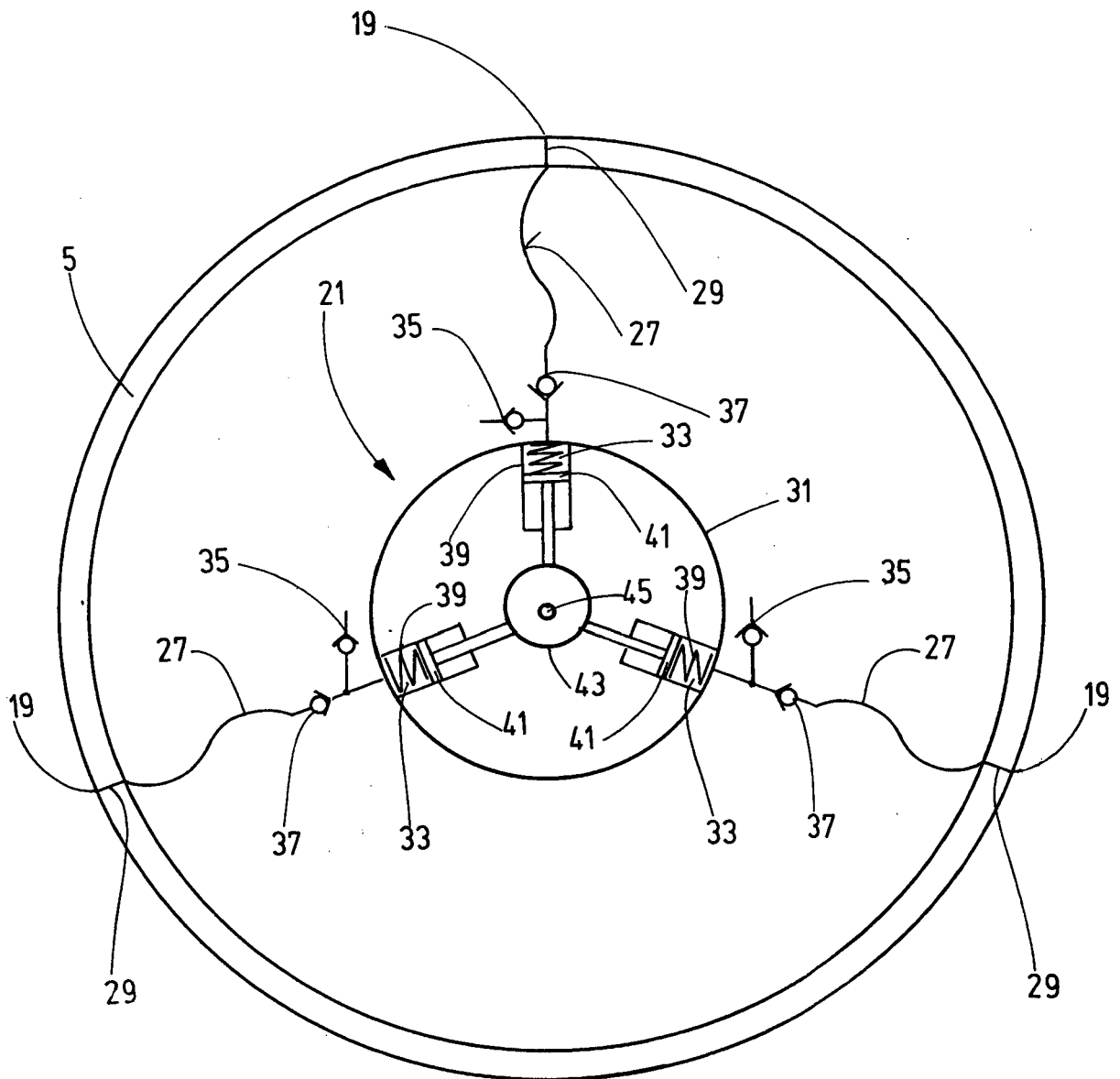
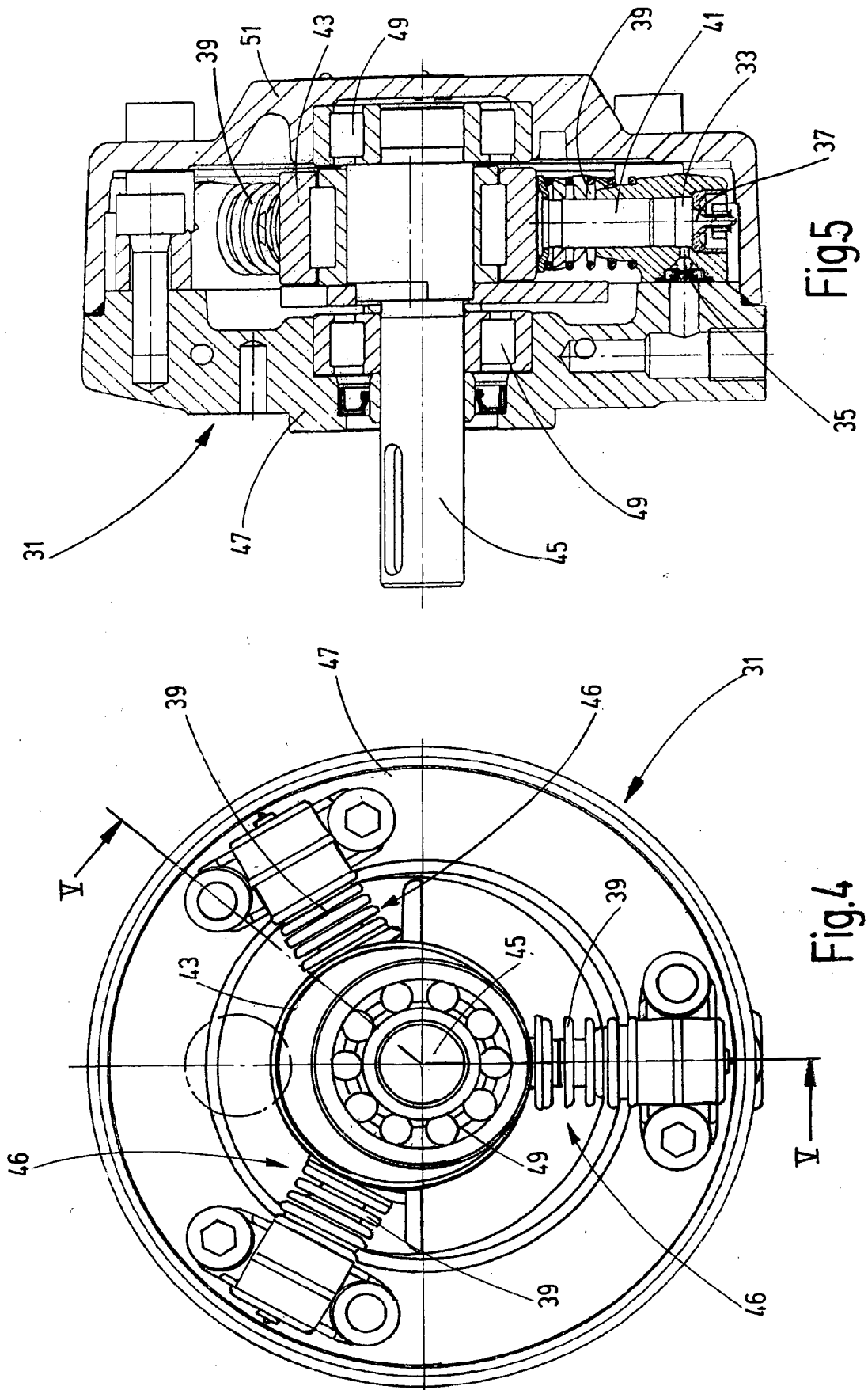


Fig.3







## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung  
EP 17 00 1265

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	EP 1 538 302 A1 (WALTER BAU AG [DE]) 8. Juni 2005 (2005-06-08) * Absätze [0004], [0015] - [0019]; Abbildung 1 *	1-10	INV. E21D11/10
X	US 5 141 363 A (STEPHENS PATRICK J [US]) 25. August 1992 (1992-08-25) * Abbildungen 1,2,5 * * Spalte 6, Zeilen 9-20 * * Spalte 6, Zeile 45 - Spalte 10, Zeile 8 * * Spalte 10, Zeilen 56-64 *	1-5	
X	US 5 803 665 A (STEPHENS PATRICK J [US]) 8. September 1998 (1998-09-08) * Abbildungen 1,2,4A,4B * * Spalte 4, Zeile 55 - Spalte 5, Zeile 41 * * Spalte 7, Zeilen 30-46 * * Spalte 8, Zeilen 17-37 *	1-5	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			E21D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort <b>Den Haag</b>		Abschlußdatum der Recherche <b>18. Dezember 2017</b>	Prüfer <b>Maukonen, Kalle</b>
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 03.92 (P04C03)

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

EP 17 00 1265

5 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.

18-12-2017

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 1538302 A1	08-06-2005	AT 466166 T DE 10356584 A1 EP 1538302 A1	15-05-2010 30-06-2005 08-06-2005
US 5141363 A	25-08-1992	KEINE	
US 5803665 A	08-09-1998	KEINE	

EPO FORM P0461

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

**IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente**

- DE 102015000494 A1 [0002]