

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
26. Oktober 2017 (26.10.2017)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
WO 2017/182516 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

F04C 28/24 (2006.01) F04C 29/02 (2006.01)  
F04B 39/04 (2006.01) F04C 29/12 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2017/059275

(22) Internationales Anmeldedatum:  
19. April 2017 (19.04.2017)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
10 2016 107 194.3  
19. April 2016 (19.04.2016) DE

(71) Anmelder: OET GMBH [AT/AT]; Rheinstraße 26-27,  
6890 Lustenau (AT).

(72) Erfinder: OBRIST, Oliver; Gerbergasse 22a, 6850 Dorn-  
bim (AT). OBRIST, Frank; Seeschanze 9, 6900 Bregenz  
(AT). GIESE, Peter; Anna-Hermann-Straße 42, 91074  
Herzogenaurach (DE).

(74) Anwalt: KILCHERT, Jochen; P.O. Box 86 06 24, 81633  
München (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI,

(54) Title: SEPARATOR DEVICE FOR SEPARATING A FLUID, IN PARTICULAR A LUBRICANT, FROM A COOLANT

(54) Bezeichnung: SEPARATORVORRICHTUNG ZUM ABSCHIEDEN EINES FLUIDS, INSBESONDERE EINES SCHMIERSTOFFS AUS EINEM KÜHLMITTELFUID

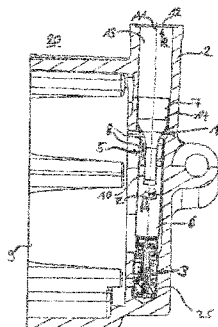


Fig. 4

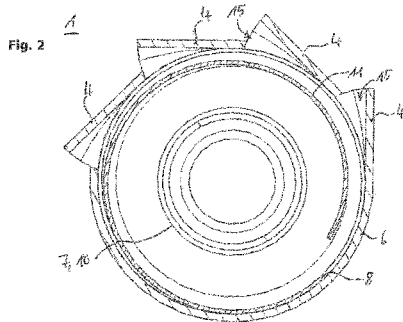


Fig. 2

(57) Abstract: The invention relates to a separator device for separating a fluid, in particular a lubricant, from a coolant, comprising a separating cylinder (6, 60) with an inlet region (5), which has at least one inlet (4, 40) for the coolant, and an outlet region (3), which is spaced from the inlet region in an axial direction, for the separated fluid and comprising a separating pipe (7) which is arranged coaxially in the separating cylinder (6, 60) and which extends at least over the inlet region (5) of the separating cylinder (6, 60) such that the separating pipe (7) is spaced from the separating cylinder (6, 60) in the radial direction in the inlet region (5). The invention is characterized by a spring-loaded closure element (8, 80) which is arranged in the inlet region (5) and which is designed to automatically regulate the flow speed of the volumetric flow rate of the coolant flowing through the at least one inlet (4, 40).

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Separatorvorrichtung zum Abscheiden eines Fluids, insbesondere eines Schmierstoffs aus einem Kühlmittelfluid, umfassend einen Trennzylinder (6, 60) mit einem zumindest einen Einlass (4, 40) für das Kühlmittelfluid aufweisenden Einlassbereich (5) und einem davon in axialer Richtung beabstandeter Auslassbereich (3) für das abgeschiedene Fluid, und ein koaxial im Trennzylinder (6, 60) angeordnetes Trennrohr (7), welches sich zumindest über den Einlassbereich (5) des Trennzylinders (6, 60) derart erstreckt, dass das Trennrohr (7) vom Trennzylinder (6, 60) im Einlassbereich (5) in radialer Richtung beabstandet ist, gekennzeichnet durch ein im Einlassbereich (5) angeordnetes federbelastetes Verschlusselement (8, 80), welches dazu ausgebildet ist, die Strömungsgeschwindigkeit des durch den zumindest einen Einlass (4, 40) hindurchströmenden Volumenstroms des Kühlmittelfluids selbsttätig zu regulieren.



WO 2017/182516 A1

SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN,  
GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Veröffentlicht:**

- *mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)*

Separatorvorrichtung zum Abscheiden eines Fluids, insbesondere eines Schmierstoffs aus einem Kühlmittelfluid

Beschreibung

- Die Erfindung betrifft eine Separatorvorrichtung zum Abscheiden eines Fluids, insbesondere eines Schmierstoffs aus einem Kühlmittelfluid, welches einen Trennzylinder und ein darin koaxial angeordnetes Trennrohr umfasst. Der Trennzylinder weist ein zumindest einen Einlass für das Kühlmittelfluid
- 5 aufweisenden Einlassbereich und ein davon in axialer Richtung beabstandeter Auslassbereich für das abgeschiedene Fluid auf. Das Trennrohr erstreckt sich zumindest über den Einlassbereich des Trennzylinders derart, dass das Trennrohr vom Trennzylinder im Einlassbereich in radialer Richtung beabstandet ist.
- 10 Kühlkreisläufe von beispielsweise Kühltürmen oder Klimaanlage umfassen typischer Weise Kompressoren zum Verdichten eines Kühlmittels, deren mechanische Bauteile während des Betriebs mittels eines Schmierstoffs geschmiert werden müssen. Dies führt dazu, dass das im Kompressor komprimierte Kühlmittel unweigerlich mit Schmierstoff, insbesondere Öl
- 15 verunreinigt wird. Der Schmierstoff ist in der Regel in Form eines Ölnebels enthalten und bildet somit mit dem Kühlmittel ein Kühlmittelfluid. Es versteht sich, dass die übrigen Komponenten des Kühlkreislaufts nicht mit Schmierstoff verunreinigt werden dürfen, so dass auslassseitig am Kompressor typischerweise Separatorvorrichtungen bzw. Ölabscheider zum Abtrennen des im Kühlmittelfluid
- 20 enthaltenen Schmierstoffs vorgesehen sind.

Aus dem Stand der Technik sind Separatorvorrichtungen für Kompressoren bekannt, bei denen ein Trennrohr (oder Tauchrohr) innerhalb eines Trennzylinders vorgesehen ist, welcher typischerweise Teil eines

25 Kompressorgehäuses ist. Derartige Separatorvorrichtungen weisen einen Auslass für das vom Schmierstoff weitgehend befreite Kühlmittel auf und einen weiteren Auslass, welcher mit einem Sammelbehälter für Schmierstoff bzw. Öl fluidtechnisch verbunden ist.

- 30 Zum Trennen des Kühlmittels vom Schmierstoff wird das komprimierte Kühlmittelfluid durch einen Einlass in den Trennzylinder eingebracht. Das

Kühlmittelfluid zirkuliert innerhalb des Trennzylinders um das Trennrohr herum, wobei Flieh- bzw. Zentrifugalkräfte auf die Bestandteile des strömenden Kühlmittelfluids einwirken. Anteile des Schmierstoffs weisen für gewöhnlich eine höhere Masse auf als das typischerweise gasförmige Kühlmittel, so dass der Schmierstoff vom Kühlmittel durch die auf das Kühlmittelfluid einwirkenden Flieh- bzw. Zentrifugalkräfte abgetrennt werden kann. Dabei sammelt sich der Schmierstoff aufgrund seiner höheren Masse zunächst an einer Innenwand des Trennzylinders oder des Trennrohrs und fließt nach unten ab, wohingegen das gasförmige Kühlmittel durch das Trennrohr in entgegengesetzter Richtung entweichen kann. Das aus dem Trennrohr entweichende Kühlmittel wird den weiteren Komponenten des Kühlkreislaufs zugeführt. Der abgeschiedene Schmierstoff fließt in den Sammelbehälter und kann somit zum Schmieren der mechanischen Bestandteile des Kompressors zurückgeführt werden.

Die Offenlegungsschrift DE 10 2008 013 784 A1 zeigt einen Kompressor mit einem Ölseparator zum Trennen von Öl aus einem Kühlmittel. Der Ölseparator umfasst einen Trennzylinder mit Eingangs- und Ausgangsöffnung. Innerhalb des Trennzylinders ist ein Trennrohr eingesetzt. Im oberen Teil des Trennzylinders ist ein Auslass für das Kühlmittel vorgesehen, welches dem Kühlmittelkreislauf zugeführt wird, nachdem der Schmierstoff bzw. das Öl entfernt wurde. Der Schmierstoff bzw. das Öl wird über den unteren Teil des Trennzylinders einem Speicherbehälter zugeführt.

Ein beim Betrieb derartiger Separatorvorrichtungen auftretendes Problem besteht darin, dass oftmals keine konstant guten Trennergebnisse bei variierenden Betriebsbedingungen erzielt werden können.

Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Separatorvorrichtung der eingangs genannten Art dahingehend weiter zu verbessern, dass eine hinreichende Trennung von Schmier- und Kühlmittel auch bei variierenden Betriebsbedingungen ermöglicht ist.

Diese Aufgabe wird gelöst durch eine Separatorvorrichtung mit den weiteren Merkmalen des Patentanspruchs 1. Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen ergeben sich aus den abhängigen Ansprüchen.

Eine Separatorvorrichtung zum Abscheiden eines Fluids, insbesondere eines Schmierstoffs aus einem Kühlmittelfluid umfasst

- einen Trennzylinder mit einem zumindest einen Einlass für das Kühlmittel aufweisenden Einlassbereich und einen davon in axialer Richtung beabstandeter Auslassbereich für das abgeschiedene Fluid, und
- ein koaxial im Trennzylinder angeordnetes Trennrohr, welches sich zumindest über den Einlassbereich des Trennzylinders derart erstreckt, dass das Trennrohr vom Trennzylinder im Einlassbereich in radialer Richtung beabstandet ist.

Gemäß der Erfindung ist im Einlassbereich ein federbelastetes Verschlusselement angeordnet, welches dazu ausgebildet ist, die Strömungsgeschwindigkeit des durch den zumindest einen Einlass hindurchströmenden Volumenstroms des Kühlmittelaerosols selbsttätig zu regulieren.

Der Erfindung liegt die Beobachtung zu Grunde, dass der Grad der Abscheidung maßgeblich von der Strömungsgeschwindigkeit des Kühlmittelfluids innerhalb des Trennzylinders abhängt. Diese Strömungsgeschwindigkeit hängt von dem in die Separatorvorrichtung eintretenden Volumenstrom und damit von der Drehzahl des Kompressors ab. Variiert diese, verändert sich die Strömungsgeschwindigkeit des Kühlmittelfluids am Trennrohr entsprechend, wodurch der Abscheidvorgang negativ beeinflusst werden kann. Es ist daher wünschenswert, die Strömungsgeschwindigkeit unabhängig von der Drehzahl in einem konstanten, vorzugsweise in einem konstant hohen Bereich zu halten.

Der effektive Durchlassquerschnitt des zumindest einen Einlasses ist mittels des federbelasteten Verschlusselements veränderbar. Die Veränderung des effektiven Durchlassquerschnitts erfolgt selbsttätig in Abhängigkeit des am Einlass vorherrschenden Einlassdruckes. Eine aufwändige, unter Umständen elektronische Bauteile erfordernde Steuerung und/oder Regelung ist hierzu nicht nötig. Das Verschlusselement ist dazu in der Lage, den Abscheidvorgang innerhalb des Trennzylinders derart selbsttätig zu regulieren, dass die Strömungsgeschwindigkeit des Kühlmittelfluids in der Separatorvorrichtung auch bei einer variierenden Drehzahl des Kompressors zumindest näherungsweise auf einem konstant hohen Niveau gehalten wird. Dies wird dadurch erreicht, dass der effektive Durchlassquerschnitt des Einlasses vom Verschlusselement bei niedrigen Drücken begrenzt wird, wohingegen bei höheren Einlassdrücken das

Verschlusselement selbsttätig weiter öffnet. Dies bewirkt eine Veränderung des den Einlass durchströmenden Volumenstroms derart, dass die Strömungsgeschwindigkeit des Kühlmittelfluids um das Trennrohr nahezu konstant ist.

5

Ein weiterer Vorteil ist, dass bei Stillstand des Kompressors ein Rückfluss des Kühlmittelfluids in den Kompressor durch das Schließen des Einlasses bei ausbleibendem Volumenstrom verhindert bzw. zumindest reduziert wird.

10

Ein Fluid im Sinne der vorliegenden Spezifikation kann sowohl ein Gas oder eine Flüssigkeit sein. Als Kühlmittel wird bevorzugt Kohlenstoffdioxid (CO<sub>2</sub>) verwendet. Das Kühlmittelfluid kann beispielsweise ein Aerosol sein, welches Bestandteile des Kühlmittels und des Schmierstoffs beinhaltet. In anderen Anwendungen ist der Schmierstoff ganz oder teilweise im Kühlmittelfluid gelöst.

15

Vorzugsweise reguliert das federbelastete Verschlusselement die Querschnittfläche des Einlasses und damit die Strömungsgeschwindigkeit des Volumenstroms des Kühlmittelaerosols in Abhängigkeit des Einlassdruckes selbsttätig. Das eintretende Kühlmittelfluid übt eine Kraft auf das federbelastete

20

Verschlusselement aus, um dieses entsprechend auszulenken. Das Verschlusselement muss nicht zwingend dazu ausgebildet sein, den Einlass vollständig zu verschließen. Wesentlich ist, dass mittels des Verschlusselements der den eintretenden Volumenstrom regulierende Durchlassquerschnitt in Abhängigkeit des Einlassdruckes selbsttätig veränderbar ist, wobei die

25

Einlasscharakteristik im Wesentlichen von der Federkennlinie des Verschlusselements vorgegeben ist. Der zumindest eine Einlass wird somit in Abhängigkeit des Einlassdrucks, welcher mit der Drehzahl des Kompressors variiert, selbsttätig zumindest teilweise geöffnet oder wieder verschlossen. Die innerhalb des Trennzylinders vorherrschenden Strömungsverhältnisse sind dadurch nahezu unabhängig vom Einlassdruck bzw. von der Drehzahl des Kompressors, so dass ein gutes Trennergebnis auf nahezu konstant hohem Niveau sichergestellt werden kann.

30

Gemäß einem möglichen Ausführungsbeispiel der Erfindung ist das

35

Verschlusselement derart ausgebildet, dass der zumindest eine Einlass vollständig geschlossen werden kann. Unterschreitet der Einlassdruck einen im Wesentlichen von der Federkennlinie des federbelasteten Verschlusselements vorgegebenen

Schwellwert, so strömt kein Kühlmittelfluid durch den Einlass in den Separator ein. Die Strömungsgeschwindigkeit des Kühlmittelfluidstroms innerhalb der Separatorvorrichtung liegt daher stets über einem Minimalwert, um eine hinreichende Trennung von Kühlmittel und Schmierstoff sicherzustellen.

5

Prinzipiell kann das federbelastete Verschlusselement einen mehrteiligen Aufbau mit Verschluss- und Federelementen umfassen. Bevorzugt ist das federbelastete Verschlusselement jedoch als gebogene Blattfeder ausgeführt. Mit anderen Worten ist somit eine einteilige Ausführung eines federnden Verschlusselements gegeben. Derartige Ausführungen sind besonders robust und verschleißarm und eignen sich somit im besonderen Maße für den Dauergebrauch.

10

Besonders bevorzugt weist die Blattfeder einen Krümmungsradius auf, der kleiner ist als die Hälfte des Innendurchmessers des Trennzylinders. Die Blattfeder ist vorzugsweise derart in den Trennzylinders eingesetzt, dass der effektive Durchlassquerschnitt des zumindest einen Einlasses innenseitig von der Blattfeder begrenzt werden kann.

15

In einer weiteren vorteilhaften Ausbildung ist der Krümmungsradius der Blattfeder variabel. Vorteilhafterweise wird die Position der Blattfeder relativ zur Öffnung durch den Druck des hereinströmenden Fluids bestimmt, der auf die Blattfeder wirkt. Beeinflusst wird die Verstellbarkeit durch das Maß der Steifigkeit der Blattfeder. Die bevorzugte Federsteifigkeit liegt in einem Bereich, dass eine Auslenkung von 0,1 bis 5 bar/mm erreicht wird. In einem konkreten Ausführungsbeispiel ist die Blattfeder spiralförmig ausgebildet ist.

20

25

Vorteilhafterweise kann der Krümmungsradius dem Maß der Regulation der Einlässe und der Anzahl der Einlässe angepasst werden. Durch eine Variation des Krümmungsradius der Blattfeder können beispielsweise progressive Federkennlinien ausgebildet werden, die insbesondere dazu eingesetzt werden können, um das Strömungsverhalten innerhalb der Separatorvorrichtung bei besonderes hohen und/oder niedrigen Einlassdrücken geeignet zu regulieren. Zudem hat eine spiralförmige Ausbildung der Blattfeder bzw. des Verschlusselements den weiteren Vorteil, dass hiervon effektiv Strömungskanäle definiert werden, die den eintretenden Volumenstrom in tangentialer Richtung ablenken. Dies hat zur Folge, dass die tangentiale Komponente der Strömungsgeschwindigkeit des das Trennrohr umströmenden

30

35

Kühlmittelfluidstroms und damit die auftretenden Fliehkräfte maximiert werden. Somit ist eine besonders effiziente Trennung gegeben.

5 In einem bevorzugten Ausführungsbeispiel weist der zumindest eine Einlass einen  
Führungskanal auf, der sich zumindest abschnittsweise in eine von der radialen  
Richtung abweichende Richtung erstreckt, so dass der Volumenstrom im  
Wesentlichen in tangentialer Richtung in den Trennzylinder einströmt. Eine  
Einleitung des Volumenstroms in tangentialer Richtung begünstigt die Zirkulation  
10 des Volumenstroms um das Trennrohr herum und somit die Trennung der im  
Kühlmittelfluid enthaltenen Bestandteile unter Einwirkung der auftretenden Flieh-  
bzw. Zentrifugalkräfte.

Weiterhin sind vorzugsweise mehrere umfänglich um den Trennzylinder  
angeordnete Einlässe vorgesehen. Durch mehrere Einlässe lässt sich die  
15 Strömungsgeschwindigkeit des Volumenstroms durch das Verschlusselement noch  
genauer regulieren. Beispielsweise ist es so möglich, bei vier Einlässen nur den  
ersten Einlass zu verschließen, um so Einfluss auf die Strömungsgeschwindigkeit  
zu nehmen.

20 Vorteilhaft sind die Einlässe in einer senkrecht zur axialen Richtung verlaufenden  
Reihe angeordnet. Dies begünstigt das Einströmen des Volumenstroms in  
tangentialer Richtung in den Trennzylinder.

Die Gesamtheit der Einlässe ist bevorzugt innenseitig vom federbelasteten  
25 Verschlusselement verschließbar. Vorteilhafterweise ist es somit möglich, bei  
ausgeschaltetem Kompressor einen Rücklauf des Kühlmittelaerosols zu  
verhindern.

Die Erfindung betrifft weiterhin einen Kompressor, beispielsweise ein Kompressor  
30 einer Klimaanlage insbesondere eines Kraftfahrzeugs, mit einer derartigen  
Separatorvorrichtung. Die damit verbundenen Vorteile ergeben sich unmittelbar  
aus der vorstehenden Beschreibung, insbesondere kann eine hinreichend gute  
Abtrennung des Schmierstoffs auch bei variabler Drehzahl des Kompressors  
sichergestellt werden.

35



In einem weiteren Ausführungsbeispiel ist ein Kompressor mit einer Abscheideeinrichtung zum Abscheiden eines Fluids aus einem fluidhaltigen Aerosol vorgesehen.

- 5 Bevorzugt ist der Kompressor derartig ausgebildet, dass die Separatorvorrichtung als separate Einheit innerhalb eines Kompressorgehäuses anordenbar und mit diesem lösbar verbindbar ist. Mit anderen Worten bildet die Separatorvorrichtung ein separates Modul, welches in den Kompressor eingesetzt werden kann. Dies vereinfacht auf besonders vorteilhafte Weise die Funktionsprüfung bzw. Wartung  
10 der Separatorvorrichtung bzw. des Kompressors.

Die Erfindung wird nachstehend auch hinsichtlich weiterer Merkmale und Vorteile anhand der Beschreibung von Ausführungsbeispielen und unter Bezugnahme auf die beiliegenden, schematischen Zeichnungen näher erläutert.

15

Dabei zeigen

- FIG 1 einen Gehäusedeckel eines Kompressorgehäuses umfassend eine Separatorvorrichtung gemäß einem Ausführungsbeispiel in einer  
20 Draufsicht,  
FIG 2 eine Seitenansicht des Gehäusedeckels aus FIG 1,  
FIG 3A eine Separatorvorrichtung mit einem federbelasteten Verschlusselement gemäß einem Ausführungsbeispiel in einer Seitenansicht,  
25 FIG 3B die Separatorvorrichtung aus FIG 3A in einer Schnittdarstellung,  
FIG 3C die Separatorvorrichtung aus FIG 3A in einer perspektivischen Darstellung, wobei ein Trennzylinder zur besseren Darstellung transparent dargestellt ist  
30 FIG 4 eine Draufsicht auf den Trennzylinder in einer weiteren Schnittdarstellung,  
FIG 5 das federbelastete Verschlusselement in einer perspektivischen Darstellung,  
FIG 6 eine Draufsicht auf einen Trennzylinder mit Verschlusselement gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel,  
35 FIG 7 ein federbelastetes Verschlusselement aus FIG 6 in einer perspektivischen Darstellung.

Einander entsprechende Teile sind in allen Figuren mit den gleichen Bezugszeichen versehen.

FIG 1 und FIG 2 zeigen einen Gehäusedeckel 2 mit einer Separatorvorrichtung 1  
5 gemäß einem Ausführungsbeispiel. Die Lage der in FIG. 2 gezeigten  
Schnittebene II kann der Draufsicht der FIG 1 entnommen werden. Der  
Gehäusedeckel 2 ist Teil eines Kompressors 20, der innerhalb eines  
Kühlmittelkreises zur Kompression eines Kühlmittelfluids, welches Schmierstoff  
10 und Kühlmittel enthält. Das Kühlmittelfluid ist dabei in zumindest einem  
konkreten Anwendungsfall ein heterogenes Gemisch aus Kühlmittel und  
Schmierstoff. In einem anderen Anwendungsfall, insbesondere wenn Kohlendioxid  
(CO<sub>2</sub>) als Kühlmittel vorgesehen ist, kann der Schmierstoff auch zumindest  
teilweise im Kühlmittel gelöst sein. Bei dem Schmierstoff handelt es sich  
15 üblicherweise um Öl, welches dazu vorgesehen ist, um die mechanischen Teile  
des Kompressors laufend zu schmieren. Das Öl ist üblicherweise in Form eines  
Nebels in das Kühlmittelfluid eingebracht.

Die Separatorvorrichtung 1 umfasst einen Trennzylinder 6 mit mehreren  
Einlässen 4, welche in fluidischer Verbindung mit einem Innenbereich des  
20 Kompressors 20 stehen. Das Kühlmittelfluid strömt vom Kompressor über die  
Einlässe 4 in einen Einlassbereich 5 der Separatorvorrichtung 1 ein. Der  
Trennzylinder 6 ist innerhalb eines hohlzylindrischen Abschnitts 13 des  
Gehäusedeckels 2 beispielsweise mittels einer Spielpassung angeordnet. Die in  
den hohlzylindrischen Abschnitt 13 eingesetzte Separatorvorrichtung 1 kann als  
25 separates Modul insbesondere zu Wartungs- oder Reparaturzwecken entnommen  
werden, hierzu ist allenfalls das Lösen einer reversiblen Verbindungen wie  
insbesondere Schraubverbindung notwendig. Der Gehäusedeckel 2 umfasst ferner  
einen Auslassbereich 3, der über einen Sammelbeckenanschluss 9 in Verbindung  
mit einem Sammelbecken (nicht abgebildet) zum Sammeln von abgeschiedenen  
30 Fluid steht.

Über einen Kühlmittelanschluss 12 steht der Abschnitt 13 in Wirkverbindung mit  
einem nicht abgebildeten Kühlkreislauf. Beispielsweise kann dies der Kühlkreislauf  
eines Kühlschranks oder einer Klimaanlage sein. Um zu vermeiden, dass das  
35 Schmierstoff enthaltende Kühlmittelfluid in den Kühlkreislauf gerät, muss der  
Schmierstoff bzw. das Öl zuvor abgeschieden werden.

Im Trennzylinder 6 ist ein Trennrohr 7 koaxial angeordnet, welches einen Rohrabschnitt 10 mit verkleinertem Durchmesser aufweist, welches sich in Richtung des Auslassbereichs 3 erstreckt. Auf der dem Kühlkreisanschluss 12 zugewandten Seite ist ein Trennrohrabschnitt 14 angeordnet, welcher einen größeren Querschnitt aufweist als der Rohrabschnitt 10. In dem gezeigten, nicht einschränkend aufzufassenden Ausführungsbeispiel beträgt der Durchmesser des Rohrabschnitts 10 etwa die Hälfte des Trennzylinders 6. Der Trennrohrabschnitt 14 weist einen Gesamtquerschnitt auf, der in etwa dem Querschnitt des Trennzylinders 6 in diesem Bereich entspricht. Der Rohrabschnitt 10 mit verringertem Durchmesser erstreckt sich über den Einlassbereich 5, so dass Trennzylinder 6 und Trennrohr 7 in diesem Bereich in radialer Richtung voneinander beabstandet sind. Das durch den Einlass 4 hindurchströmende Kühlmittelfluid strömt zwischen der Innenwandung des Trennzylinders 6 und der Außenwandung des Trennrohrs 7 in umfänglicher Richtung, wobei auf das Kühlmittelfluid Fliehkräfte einwirken. Mit anderen Worten arbeitet die Separatorvorrichtung nach Art eines Fliehkraftabscheiders.

Wie die FIG 3A bis 3C zeigen, können auf dem Trennzylinder 6 mehrere Einlässe 4 angeordnet sein. Die Einlässe 4 sind in dem gezeigten Ausführungsbeispiel in einer senkrecht zur Achse A1 verlaufenden Reihe angeordnet.

Die Lage der in FIG 3B gezeigten Schnittebene IIIB und die Lage der in FIG 4 gezeigten Schnittebene IV kann FIG 3A entnommen werden.

Die FIG 2, FIG 3A bis 3C und FIG 5 zeigen ein Verschlusselement 8 gemäß einem Ausführungsbeispiel. Das Verschlusselement 8 umfasst ein Federelement, welches als Blattfeder 11 ausgeführt ist. Die Blattfeder 11 weist in diesem Ausführungsbeispiel einen Krümmungsradius auf, der kleiner ist als die Hälfte des Innendurchmessers des Trennzylinders 6. Der Krümmungsradius der Blattfeder 11 variiert geringfügig, so dass die Blattfeder 11 im Einlassbereich 5 des Trennzylinders 6 Strömungskanäle für das einströmende Kühlmittelfluid definieren, die eine Zirkulation des Kühlmittelfluids in tangentialer Richtung um das Trennrohr 7 begünstigen.

Das Verschlusselement 8 ist innerhalb des Trennzylinders 6 um das Trennrohr 7, insbesondere im Bereich des Rohrabschnitts 10 angeordnet. Die Blattfeder 11 ist dabei so angeordnet, dass es den oder die Einlässe 4 abhängig vom Einlassdruck

eines eindringenden Volumenstroms teilweise, vollständig oder gar nicht verschließt.

Das Kühlmittelfluid wird als Volumenstrom über den Einlassbereich 5 in die  
5 Separatorvorrichtung 1 eingebracht. Der kompressorseitig erzeugte Einlassdruck  
übt eine Kraft auf das Federelement bzw. auf die Blattfeder 11 des  
Verschlusselements 8 aus und öffnet das Verschlusselement 8 dadurch. Es ist also  
abhängig vom Einlassdruck, in wie weit sich das Verschlusselement 8 öffnet,  
10 durch Einflussnahme des Drucks auf die Position der Blattfeder 11 relativ zur  
Öffnung, das heißt, den Abstand eines Endes der Blattfeder 11 zu einer  
Dichtkante des Trennzylinders. Diesem Zusammenhang liegt die Formel  
Federsteifigkeit  $C = \text{Druck } p / \text{Weg } s$  zugrunde. Bevorzugt kann die  
Federsteifigkeit in einem Bereich von 0,1 bis 5 bar/mm eingestellt werden. Dieser  
vom Einlassdruck abhängige effektive Durchlassquerschnitt bestimmt, mit welcher  
15 Strömungsgeschwindigkeit das Kühlmittelfluid in den Trennzylinder 6 einfließt.  
Der Abscheidungsvorgang wird somit über die Strömungsgeschwindigkeit des  
Volumenstroms reguliert. Die innerhalb der Separatorvorrichtung 1  
vorherrschenden Strömungsverhältnisse bleiben dabei im Wesentlichen  
unabhängig von der Drehzahl des Kompressors. Wie die FIG 4 verdeutlicht,  
20 können die Einlässe 4 und deren Führungskanäle 15 von der Blattfeder 11  
zumindest teilweise innerseitig geschlossen und geöffnet werden und somit den  
Einlass des Kühlmittelfluidstroms derart regulieren, dass eine konstant hohe  
Strömungsgeschwindigkeit des Kühlmittelfluids innerhalb des Trennzylinders 6  
unabhängig von der Drehzahl des Kompressors vorliegt. Dies wird durch die  
25 Variation des Durchlassquerschnitts der Einlässe 4 mittels der Blattfeder 11  
ermöglicht, auf die der kontinuierlich einfließende Volumenstrom eine Kraft  
ausübt. Das Verschlusselement 8 stellt daher ein die eintretende  
Strömungsgeschwindigkeit selbsttätig regulierendes Element bereit.

30 Das Kühlmittelfluid zirkuliert im gezeigten Ausführungsbeispiel in tangentialer  
Richtung Z um den Rohrabschnitt 10 des Trennröhrs 7 ähnlich eines  
Wirbelsturms. Durch das Wirken der Flieh- bzw. Zentrifugalkräfte auf das  
Kühlmittelfluid wird der Schmierstoff bzw. das Öl auf Grund dessen höherer  
Masse gegen die Innenwandung des Trennzylinders 6 aus der Strömung  
35 geschleudert und sammelt sich dort an. Die Ölpartikel fließen oder bewegen sich  
anschließend innerhalb des Trennzylinders 6 in einer Richtung A zum  
Auslassbereich 3 und werden über einen Sammelbeckenanschluss 9 in ein

Sammelbecken geleitet. Das leichtere Kühlmittel hingegen steigt durch das Trennrohr 7 und wird in Richtung R über einen Kühlkreisanschluss 12 dem Kühlkreis zugeführt. Später wird das sich im Sammelbecken befindliche Öl wieder mit Kühlmittel vermischt, um erneut ein Kühlmittelaerosol zu bilden und den Kompressorteilen wieder zugeführt werden zu können.

Jeder Einlass 4 kann ferner einen Führungskanal 15 umfassen, der sich in eine von der radialen Richtung abweichende Richtung erstreckt, so dass der Volumenstrom im Wesentlichen in tangentialer Richtung in den Trennzylinder einströmt.

Weiterhin ist es möglich, dass bei Stillstand des Kompressors 20 ein Rückfluss des Kühlmittelfluids in den Kompressor 20 verhindert wird, wenn die Einlässe 4 verschlossen sind. Hierzu kann beispielsweise ein in den FIG 2 und 3A bis 3C ersichtliches Überdruckventil 25 vorgesehen sein, das zwischen Trennzylinder 6 und dem Sammelbecken für das Öl angeordnet ist. Durch den vorherrschenden Druck während der Abscheidung ist das Überdruckventil 25 üblicherweise geöffnet, um das Öl abfließen zu lassen. Da bei Nichtbetrieb, bzw. im Stillstand der Vorrichtung keine Druckdifferenz vorhanden ist, ist das Überdruckventil 25 geschlossen und verhindert so den Rückfluss des Kühlmittelfluids in den Kompressor 20.

Die FIG 6 zeigt eine Draufsicht auf ein Kompressorgehäuse 20 mit einem Trennzylinder 60 und einem Verschlusselement 80. Das Verschlusselement 80 ist in FIG 7 perspektivisch dargestellt.

Das Verschlusselement 80 gemäß dem weiteren Ausführungsbeispiel umfasst eine Blattfeder 110 und ist derart in oder an dem Trennzylinder 60 angeordnet, dass es einen Einlass 40 öffnen oder schließen kann, um die Strömungsgeschwindigkeit des Volumenstroms durch einen Führungskanal 150 zu regulieren. In diesem Ausführungsbeispiel kann die Positionierung, bzw. die Biegung der Blattfeder 110 so verändert werden, bis diese bei maximaler Auslenkung an einem Anschlag 30 aufliegt. Mit anderen Worten kann die Blattfeder 110 maximal so weit nach hinten gebogen werden, bis die Blattfeder 110 den Anschlag 30 erreicht, und der Einlass 40 vollständig geöffnet ist. Die Auslenkung der Blattfeder 110 als Funktion des Einlassdruckes ist von der Federsteifigkeit vorgegeben.

- Bei nachlassendem Druck wird die Blattfeder 110 in die entgegengesetzte Richtung bewegt. Eine Federkante 111 der Blattfeder 110 schließt mit einer Dichtkante 112 des Trennzylinders 60 ab und verschließt den Einlass 40, bzw. den
- 5 Führungskanal 150 komplett, wenn der Druck einen durch die Federsteifigkeit vorgegebenen Grenzwert unterschreitet. Die Auslenkung der Blattfeder 110 hängt somit vom Druck ab, so dass eine Selbstregulierung der Strömungsgeschwindigkeit gegeben ist.
- 10 Die Erfindung ist nicht auf die in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsformen der Separatorvorrichtung beschränkt, sondern ergibt sich aus einer Zusammenschau sämtlicher hierin offenbarter Merkmale.

**Bezugszeichenliste**

	Separatorvorrichtung	1
5	Kompressorgehäuse	2, 20
	Auslassbereich	3
	Einlass	4, 40
	Einlassbereich	5
	Trennzylinder	6, 60
10	Trennrrohr	7
	Verschlusselement	8, 80
	Sammelbeckenanschluss	9
	Rohrabschnitt	10
	Blattfeder	11, 110
15	Kühlkreisanschluss	12, 120
	Abschnitt	13
	Trennrrohrabschnitt	14
	Führungskanal	15, 150
	Kompressor	20
20	Überdruckventil	25
	Anschlag	30
	Federkante	111
	Dichtkante	112
	Rückführung Kühlmittel	R
25	Abscheidung Öl	A
	Tangentiale Richtung	Z
	Schnittebene	II
	Schnittebene	IIIB
	Schnittebene	IV
30		

## Ansprüche

1. Separatorvorrichtung zum Abscheiden eines Fluids, insbesondere eines  
5 Schmierstoffs aus einem Kühlmittelfluid, umfassend
- einen Trennzylinder (6, 60) mit einem zumindest einen Einlass (4, 40) für das Kühlmittelfluid aufweisenden Einlassbereich (5) und einem davon in axialer Richtung beabstandeter Auslassbereich (3) für das abgeschiedene Fluid, und
  - 10 - ein koaxial im Trennzylinder (6, 60) angeordnetes Trennrohr (7), welches sich zumindest über den Einlassbereich (5) des Trennzylinders (6, 60) derart erstreckt, dass das Trennrohr (7) vom Trennzylinder (6, 60) im Einlassbereich (5) in radialer Richtung beabstandet ist, **gekennzeichnet durch**
  - 15 ein im Einlassbereich (5) angeordnetes federbelastetes Verschlusselement (8, 80), welches dazu ausgebildet ist, die Strömungsgeschwindigkeit des durch den zumindest einen Einlass (4, 40) hindurchströmenden Volumenstroms des Kühlmittelfluids selbsttätig zu regulieren.
  - 20
2. Separatorvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass mittels dem federbelasteten Verschlusselement (8, 80) ein effektiver Durchlassquerschnitt des zumindest einen Einlasses (4, 40) in Abhängigkeit eines an dem zumindest  
25 einen Einlass (4, 40) vorherrschenden Einlassdruckes veränderbar ist.
3. Separatorvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das federbelastete Verschlusselement (8, 80) als gebogene Blattfeder (11, 110) ausgeführt ist.
- 30
4. Separatorvorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Blattfeder (8, 80) einen Krümmungsradius aufweist, der kleiner ist als die Hälfte des Innendurchmessers des Trennzylinders (6, 60).
- 35



5. Separatorvorrichtung nach Anspruch 4,  
dadurch gekennzeichnet, dass der Krümmungsradius der Blattfeder (11, 110) variabel ist.
- 5 6. Separatorvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet, dass der zumindest eine Einlass (4, 40) einen  
Führungskanal (15, 150) aufweist, der sich zumindest abschnittsweise in  
eine von der radialen Richtung abweichenden Richtung erstreckt, so dass  
10 der Volumenstrom im Wesentlichen in tangentialer Richtung in den  
Trennzylinder (6, 60) einströmt.
7. Separatorvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet, dass mehrere umfänglich um den  
Trennzylinder (6, 60) angeordnete Einlässe (4, 40) vorgesehen sind.  
15
8. Separatorvorrichtung nach Anspruch 7,  
dadurch gekennzeichnet, dass die Einlässe (4, 40) in einer senkrecht zur  
axialen Richtung verlaufenden Reihe angeordnet sind.
- 20 9. Separatorvorrichtung nach Anspruch 7 oder 8,  
dadurch gekennzeichnet, dass die Gesamtheit der Einlässe (4, 40)  
innenseitig vom federbelasteten Verschlusselement (8, 80) verschließbar  
sind.
- 25 10. Kompressor mit einer Separatorvorrichtung (1) nach einem der  
vorhergehenden Ansprüche.
11. Kompressor nach Anspruch 10,  
dadurch gekennzeichnet, dass die Separatorvorrichtung (1) als separate  
30 Einheit innerhalb eines Kompressorgehäuses (2, 20) anordenbar und mit  
diesem lösbar verbindbar ist.

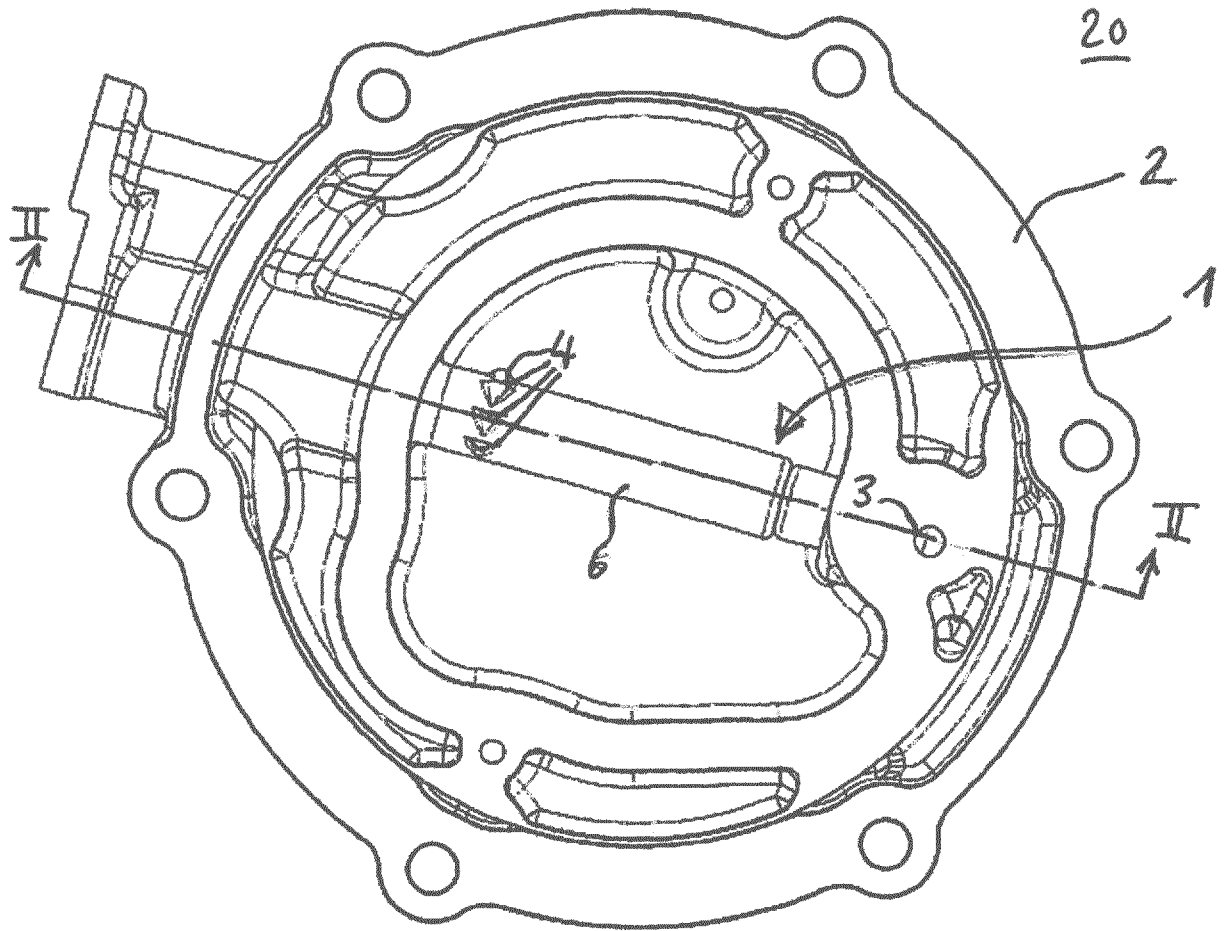


Fig. 1

2 / 7

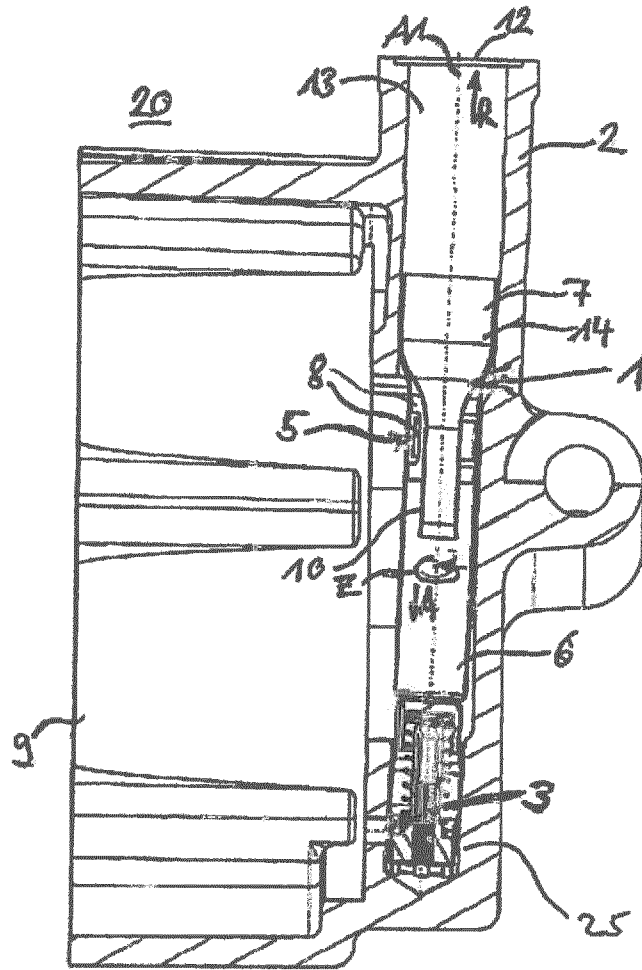


Fig. 2

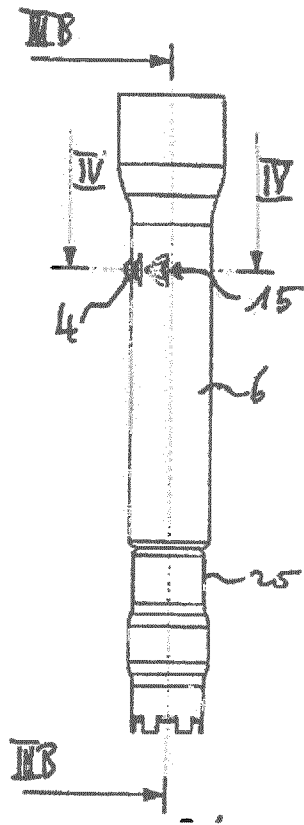


Fig. 3A

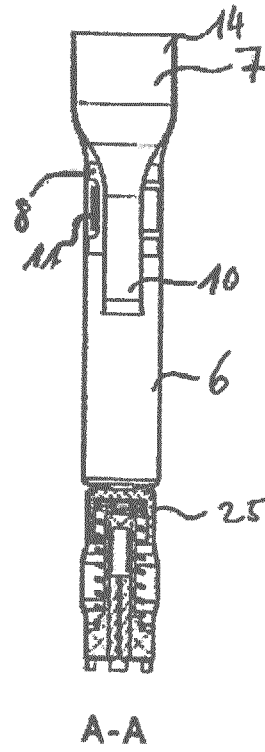


Fig. 3B

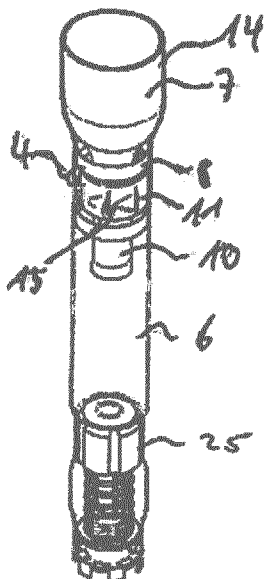


Fig. 3C

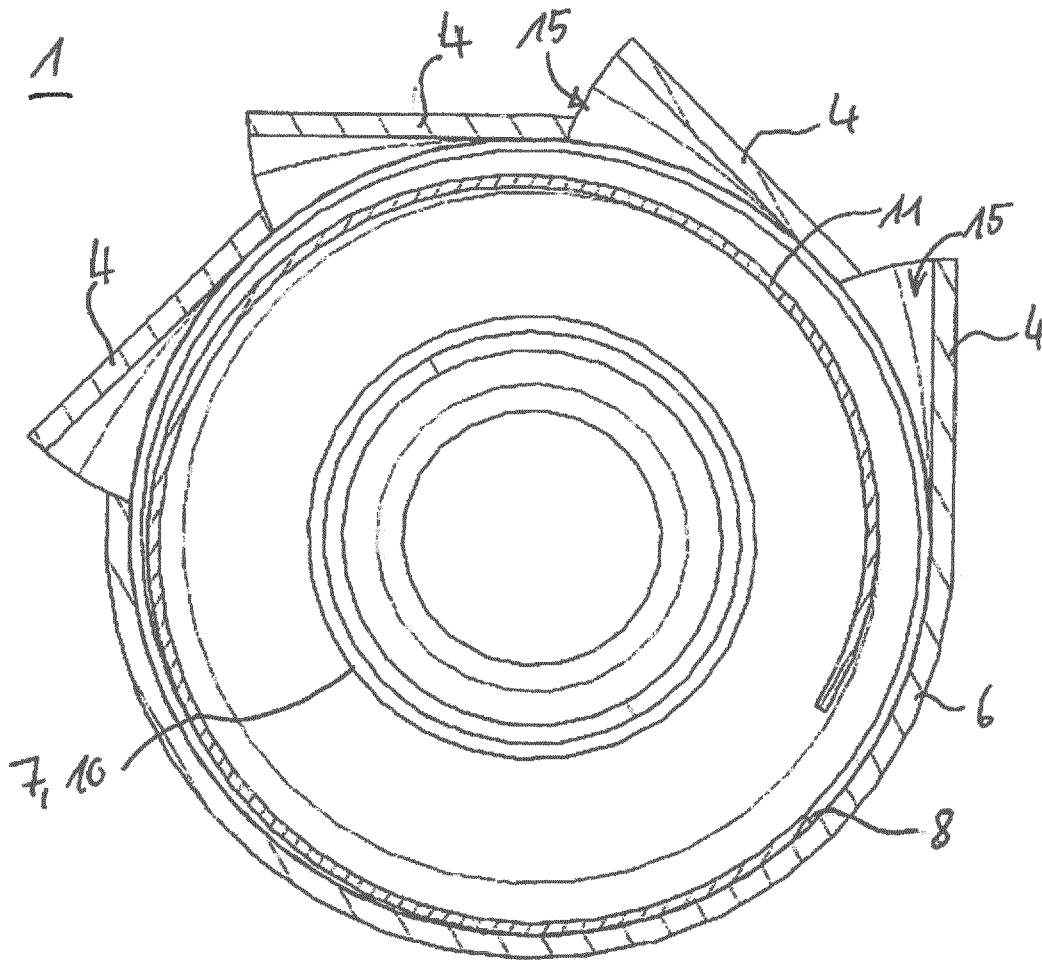
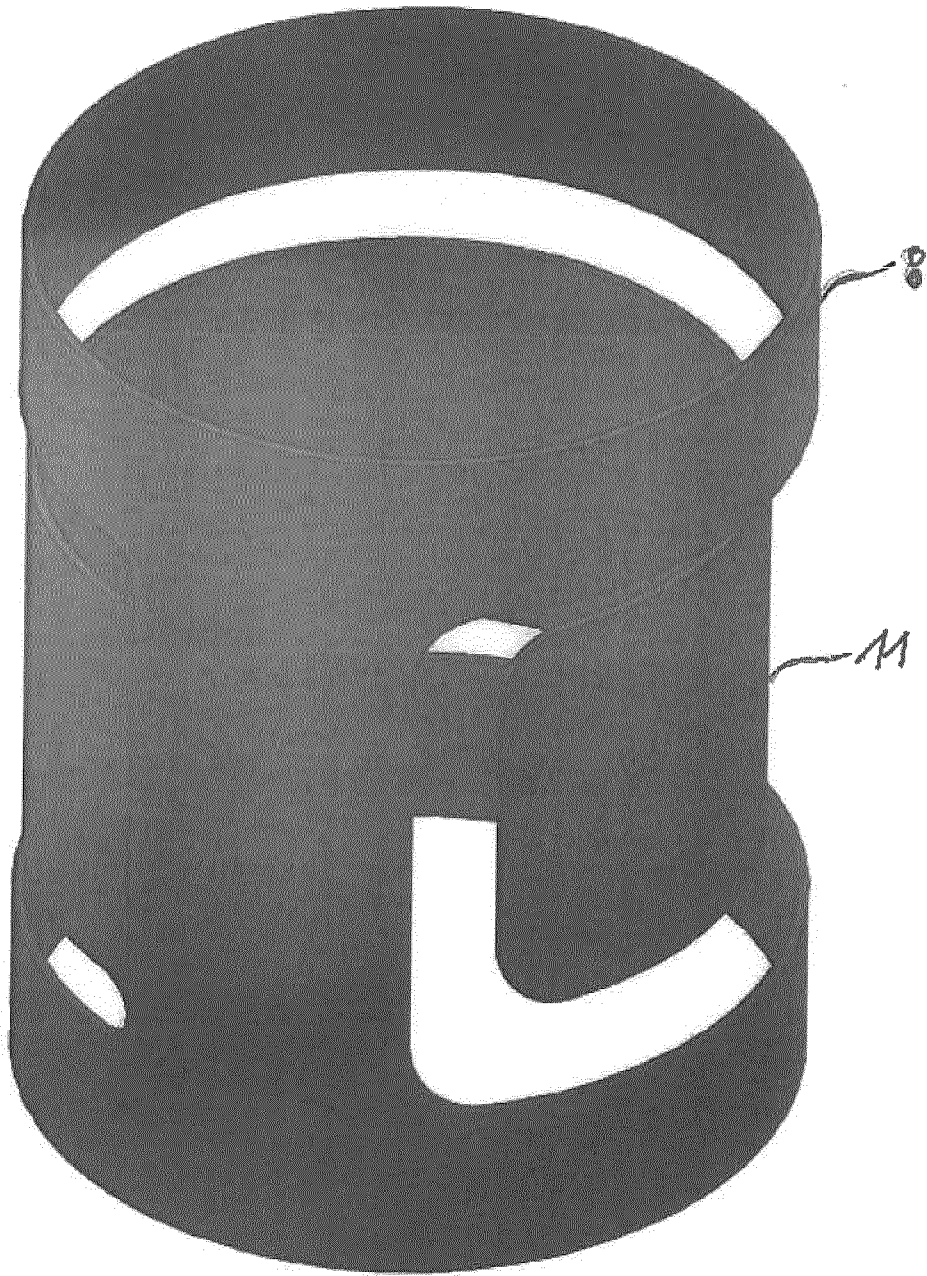


Fig. 4



**Fig. 5**

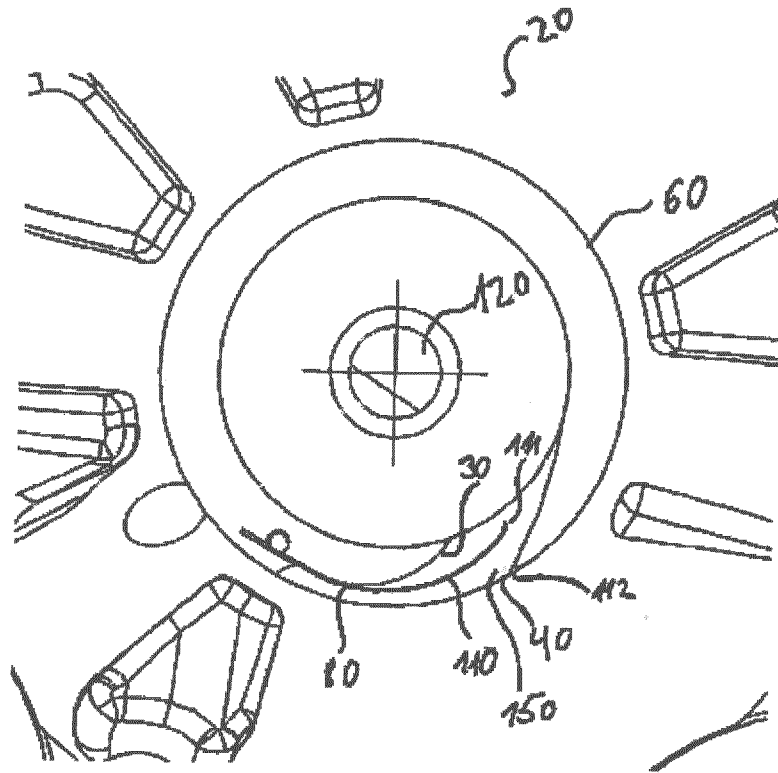


Fig. 6

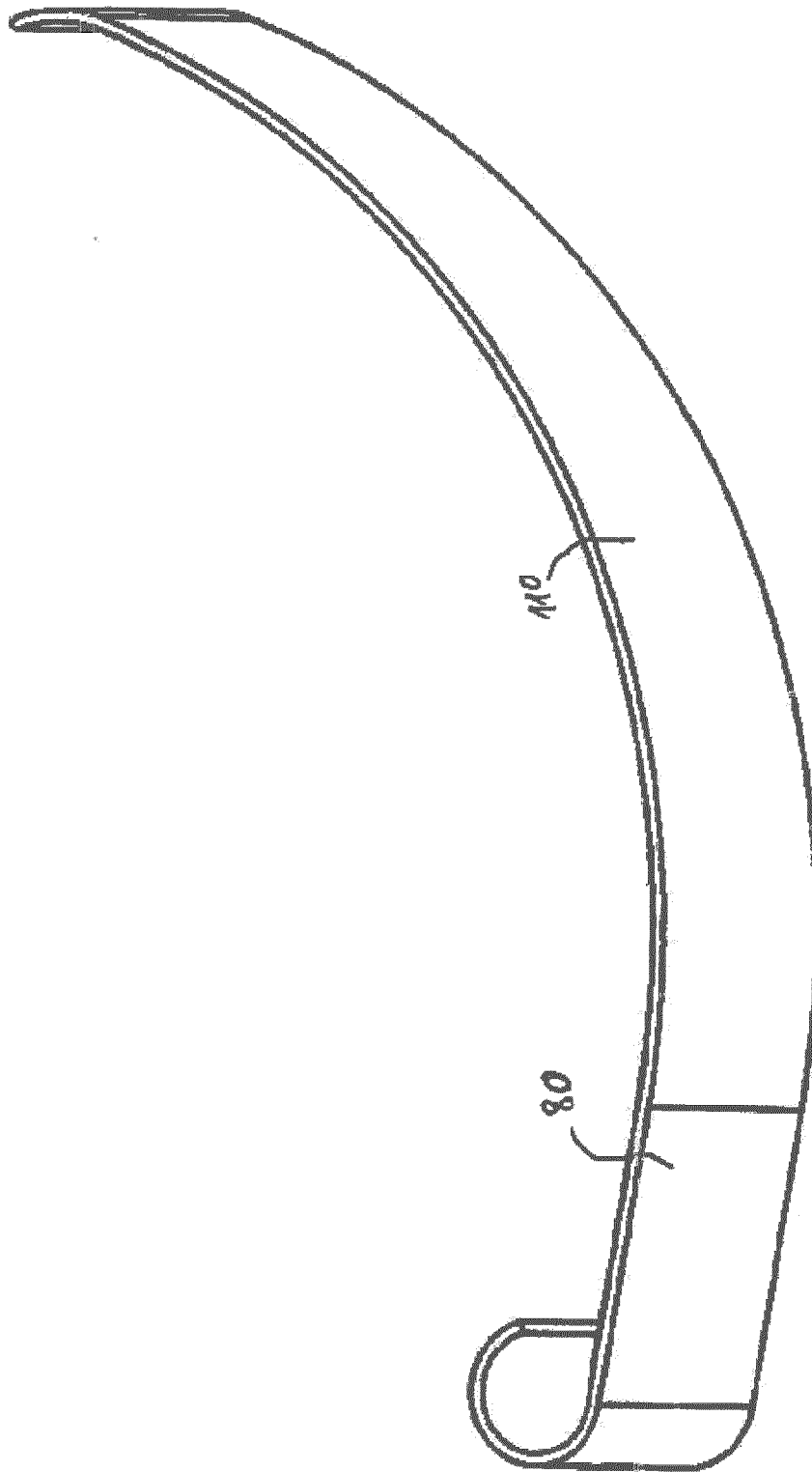


Fig. 7



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/EP2017/059275

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
INV. F04C28/24 F04B39/04 F04C29/02 F04C29/12  
ADD.  
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED  
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
F04C F04B  
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)  
EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y A	EP 1 798 499 A2 (TOYOTA JIDOSHOKKI KK [JP]) 20 June 2007 (2007-06-20) the whole document figure 5 paragraph [0027] - paragraph [0029] paragraph [0033] paragraph [0057] - paragraph [0060] -----	1-3,6, 10,11 7,8 4,5,9
X Y A	DE 197 23 628 A1 (TOYODA AUTOMATIC LOOM WORKS [JP]) 11 December 1997 (1997-12-11) the whole document figure 2 column 5, line 50 - column 6, line 15 ----- -/--	1,2,6, 10,11 7,8 3-5,9

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

\* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	"&" document member of the same patent family
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 22 June 2017	Date of mailing of the international search report 05/07/2017
---	--

Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer Sbresny, Heiko
--	--------------------------------------

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/EP2017/059275

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y A	US 4 441 871 A (BOLLER EDWARD [GB]) 10 April 1984 (1984-04-10) the whole document figure 1 column 3, line 50 - column 4, line 15 -----	1,2,6, 10,11 7,8 3-5,9
X Y A	EP 1 801 521 A2 (SANDEN CORP [JP]) 27 June 2007 (2007-06-27) the whole document figure 5 paragraph [0015] - paragraph [0016] -----	1-6 7,8 9
Y A	EP 2 960 501 A2 (TOYOTA JIDOSHOKKI KK [JP]) 30 December 2015 (2015-12-30) the whole document figures 4,5 paragraph [0026] - paragraph [0029] paragraph [0035] -----	7,8 1,6,9-11
A	EP 2 806 165 A1 (OBRIST ENGINEERING GMBH [AT]) 26 November 2014 (2014-11-26) the whole document paragraph [0038] - paragraph [0042]; figure 1 -----	1-11

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2017/059275

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 1798499	A2	20-06-2007	CN 1982708 A
			EP 1798499 A2
			JP 2007162561 A
			KR 20070062906 A
			US 2007140870 A1
-----			
DE 19723628	A1	11-12-1997	DE 19723628 A1
			JP H09324758 A
			US 5823294 A
-----			
US 4441871	A	10-04-1984	NONE
-----			
EP 1801521	A2	27-06-2007	EP 1801521 A2
			JP 4694365 B2
			JP 2007170783 A
			US 2007144206 A1
-----			
EP 2960501	A2	30-12-2015	CN 105317659 A
			EP 2960501 A2
			JP 2016020684 A
			KR 20150145186 A
			US 2015369233 A1
-----			
EP 2806165	A1	26-11-2014	CN 104179681 A
			EP 2806165 A1
			JP 2014228003 A
			US 2014348682 A1
-----			

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. F04C28/24 F04B39/04 F04C29/02 F04C29/12 ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE		
Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) F04C F04B		
Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) EPO-Internal, WPI Data		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X Y A	EP 1 798 499 A2 (TOYOTA JIDOSHOKKI KK [JP]) 20. Juni 2007 (2007-06-20) das ganze Dokument Abbildung 5 Absatz [0027] - Absatz [0029] Absatz [0033] Absatz [0057] - Absatz [0060] -----	1-3,6, 10,11 7,8 4,5,9
X Y A	DE 197 23 628 A1 (TOYODA AUTOMATIC LOOM WORKS [JP]) 11. Dezember 1997 (1997-12-11) das ganze Dokument Abbildung 2 Spalte 5, Zeile 50 - Spalte 6, Zeile 15 ----- -/--	1,2,6, 10,11 7,8 3-5,9
<input checked="" type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie		
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist "E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche		Absenddatum des internationalen Recherchenberichts
22. Juni 2017		05/07/2017
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter  Sbresny, Heiko

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 4 441 871 A (BOLLER EDWARD [GB]) 10. April 1984 (1984-04-10)	1,2,6, 10,11
Y	das ganze Dokument	7,8
A	Abbildung 1 Spalte 3, Zeile 50 - Spalte 4, Zeile 15 -----	3-5,9
X	EP 1 801 521 A2 (SANDEN CORP [JP]) 27. Juni 2007 (2007-06-27)	1-6
Y	das ganze Dokument	7,8
A	Abbildung 5 Absatz [0015] - Absatz [0016] -----	9
Y	EP 2 960 501 A2 (TOYOTA JIDOSHOKKI KK [JP]) 30. Dezember 2015 (2015-12-30)	7,8
A	das ganze Dokument Abbildungen 4,5 Absatz [0026] - Absatz [0029] Absatz [0035] -----	1,6,9-11
A	EP 2 806 165 A1 (OBRIST ENGINEERING GMBH [AT]) 26. November 2014 (2014-11-26) das ganze Dokument Absatz [0038] - Absatz [0042]; Abbildung 1 -----	1-11

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2017/059275

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung	
EP 1798499	A2	20-06-2007	CN 1982708 A	20-06-2007
			EP 1798499 A2	20-06-2007
			JP 2007162561 A	28-06-2007
			KR 20070062906 A	18-06-2007
			US 2007140870 A1	21-06-2007
-----				
DE 19723628	A1	11-12-1997	DE 19723628 A1	11-12-1997
			JP H09324758 A	16-12-1997
			US 5823294 A	20-10-1998
-----				
US 4441871	A	10-04-1984	KEINE	
-----				
EP 1801521	A2	27-06-2007	EP 1801521 A2	27-06-2007
			JP 4694365 B2	08-06-2011
			JP 2007170783 A	05-07-2007
			US 2007144206 A1	28-06-2007
-----				
EP 2960501	A2	30-12-2015	CN 105317659 A	10-02-2016
			EP 2960501 A2	30-12-2015
			JP 2016020684 A	04-02-2016
			KR 20150145186 A	29-12-2015
			US 2015369233 A1	24-12-2015
-----				
EP 2806165	A1	26-11-2014	CN 104179681 A	03-12-2014
			EP 2806165 A1	26-11-2014
			JP 2014228003 A	08-12-2014
			US 2014348682 A1	27-11-2014
-----				