

(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
13. August 2009 (13.08.2009)

PCT

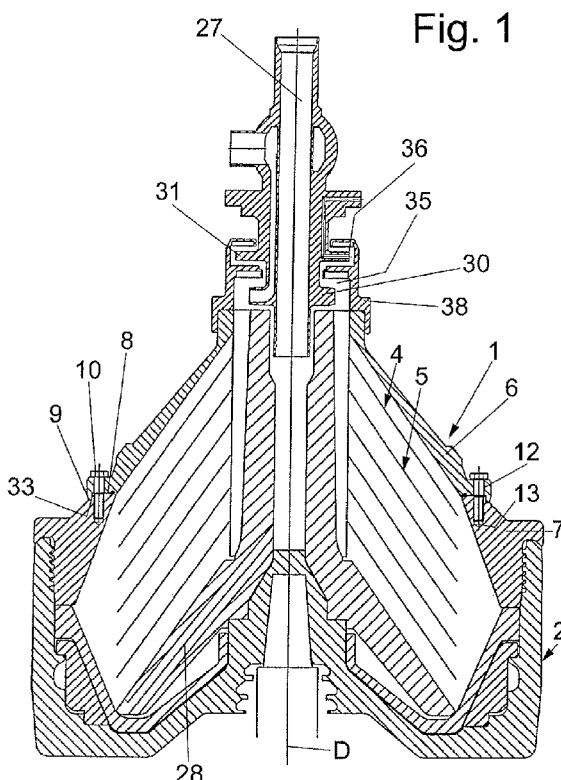
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2009/098199 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation: **B04B 1/14** (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2009/051188
- (22) Internationales Anmeldedatum: 3. Februar 2009 (03.02.2009)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität: 10 2008 008 120.5
8. Februar 2008 (08.02.2008) DE
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **GEA Westfalia Separator GmbH** [DE/DE]; Werner-Habig-Str. 1, 59302 Oelde (DE).
- (72) Erfinder; und
- (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **MACKEL, Wilfried** [DE/DE]; Heienkamp 11, 59510 Lippetal-Herzfeld (DE). **VOLTMANN, Angelika** [DE/DE]; Gütersloher Str. 54, 33378 Rheda-Wiedenbrück (DE).
- (74) Anwälte: **DANTZ, Jan** et al.; Am Zwinger 2, 33602 Bielefeld (DE).
- (81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, 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, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (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, SE, SI,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: SEPARATOR DRUM WITH A DRUM COVER COMPRISING MANY PARTS

(54) Bezeichnung: SEPARATORTROMMEL MIT MEHRTEILIGEM TROMMELDECKEL



(57) Abstract: A separator drum (3) of a continuously operating separator, comprising a vertical rotating axis, a drum upper section (1) comprising an inner radial drum cover ring (6) and an outer radial drum cover ring (7) directly adjacent thereto, a drum lower section (2), a plate package (4) disposed inside the centrifugal drum (1), said package comprising separating plates (5), solids discharge openings (26) and at least one or more fluid outlets provided with stripping discs (30, 31) in particular, wherein the inner and the outer drum cover ring (6, 7) are connected together directly by way of connection means (10, 11) and are held against one another without the connection means being connected to the drum lower section (2).

(57) Zusammenfassung: Separatortrommel (3) eines kontinuierlich betreibbaren Separators mit einer vertikalen Drehachse, mit einem Trommeloberteil (1), das einen radial inneren Trommeldeckelring (6) und einen sich daran unmittelbar anschließenden radial äußeren Trommeldeckelring (7) aufweist, einem Trommelunterteil (2), einem in der Schleudertrommel (1) angeordneten Tellerpaket (4) aus Trenntellern (5), Feststoffaustragsöffnungen (26) und wenigstens einem oder mehreren Flüssigkeitsauslässen, die insbesondere mit Schältscheiben (30, 31) versehen sind, wobei der innere und der äußere Trommeldeckelring (6, 7) direkt über Verbindungsmittel (10, 11) direkt miteinander verbunden und aneinander gehalten sind, ohne dass die Verbindungsmittel mit dem Trommelunterteil (2) verbunden sind.

WO 2009/098199 A1

WO 2009/098199 A1 

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

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

Separatortrommel mit mehrteiligem Trommeldeckel

Die Erfindung betrifft eine Separatortrommel nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

5

Bei Separatoren mit vertikaler Drehachse erfolgt i.allg. entlang der Maschinenachse durch ein Zulaufrohr und diesem nachgeschaltete radiale Verteilerkanäle die Produktzufuhr in die Schleudertrommel, wo das Produkt in einen Tellerstapel aus i.allg. dicht zueinander angeordneten, relativ zueinander beabstandeten, konischen (Trenn-)Tellern eintritt. Am Trennteller lagern sich schwerere Feststoffe i.allg. an der Unterseite ab und wandern zum Außenumfang des Tellerpakts, wohingegen die Flüssigkeit nach innen hin fließt (Zwei-Phasen-Flüssig-Fest-Separation). Feststoffe werden oftmals über Düsen oder über Feststoffaustragsöffnungen mit vorgeschalteten Kolbenschiebern ausgetragen. Unter Trennteller sind hier Teller zu verstehen, wie sie in Klär- oder
10
15
Trennseparatoren verwendet werden. Der Begriff ist insoweit nicht einschränkend zu verstehen.

Die Trommel mit vertikaler Drehachse weist im Allgemeinen ein Trommelunterteil und ein Trommeloberteil bzw. Deckelteil auf, die mittels eines separaten Verschlussringes miteinander verschraubt sind. Eine solche Konstruktion ist z.B. aus der DE 35 11 422 oder der DE 39 36 165 A1 bekannt. Ein direktes Einsetzen des Trommelunterteils in das Trommeloberteil – siehe z.B. die US 2,369,222 oder die EP 0 312 233 B1 kann zu undefinierten Laufzuständen führen, da sich die Trommelteile infolge der derzeit gebräuchlichen hohen Drehzahlen von z.B. bis zu 15000 U/min im Betrieb zu
20
25
stark aufweiten, was wiederum zum Verlust einer exakten Führung der Teile zueinander führen kann. Dies gilt auch für die Idee einer direkten Verschraubung zwischen einem Trommelunterteil und einem Deckel. Konstruktionen dieser Art zeigen die Zentrifuge der EP 0309 478 B1 und der gattungsgemäße Separator der US 1,356,274.

30 Ein das Trommelteil außen hintergreifender bzw. einklammernder Zentrierring ist aus der PCT/SE/00249 bekannt.

Zum technologischen Hintergrund werden ferner die DE 39 10 302 C1, die US 5 941 811 A, die DE 38 13 646 A1, DE 10 2005 005 660 A1 und die DE 36 44 098 A1 genannt.
35

Vor diesem Hintergrund ist eine funktionsfähige Direktverbindung zwischen dem Trommeloberteil (auch Trommeldeckel genannt) und dem Trommelunterteil, die ohne einen Zentrierring auskommt und auch bei höheren Drehzahlen voll funktionsfähig ist, von großem Interesse. Eine solche Konstruktion schafft die DE10 2004 042 888.3,
5 nach welcher das Trommelunterteil und das Trommeloberteil verschlussringfrei miteinander verschraubt und miteinander verklammert sind.

Die gattungsfremde GB 1 514 073 A zeigt eine Konstruktion, bei der zwar das Einsetzen des Tellerpaketes einfach ist, die aber ein außerordentlich kompliziert geformtes
10 und nur sehr aufwendig herstellbares Trommelunterteil aufweist.

Aus der EP 0023252 ist ein gattungsgemäßer Separator bekannt, wobei der innere und der äußere Trommeldeckelring miteinander und mit dem Trommelunterteil durch Bolzen verschraubt sind, welche axial den Trommelinnenraum durchsetzen, was die
15 Strömungsverhältnisse in der Trommel im Betrieb beeinträchtigt sowie aufwendig und teuer ist.

Die Lösung des vorstehend genannten Problems ist die Aufgabe der Erfindung.

20 Die Erfindung löst diese Aufgabe durch den Gegenstand des Anspruchs 1.

Die Erfindung schafft eine Separatortrommel eines kontinuierlich betreibbaren Separators mit einer vertikalen Drehachse, mit einem Trommeloberteil, das einen radial inneren Trommeldeckelring und einem sich daran unmittelbar anschließenden radial äußeren Trommeldeckelring aufweist, mit einem Trommelunterteil, mit einem in der
25 Schleudertrommel angeordneten Tellerpaket aus Trenntellern, mit Feststoffaustragsöffnungen, mit wenigstens einem oder mehreren Flüssigkeitsauslässen, die insbesondere mit Schälscheiben versehen sind, wobei das Tellerpaket einen Außenumfang aufweist, der kleiner ist als der Innenumfang des äußeren Trommeldeckelringes, wobei
30 ferner der innere und der äußere Trommeldeckelring über Verbindungsmittel direkt miteinander verbunden und aneinander gehalten sind, ohne dass die Verbindungsmittel direkt mit dem Trommelunterteil verbunden sind, und wobei der äußere Trommeldeckelring an seinem Außenumfang mit einem Außengewinde versehen ist, welches in ein Innengewinde am Innenumfang des Trommelunterteils eingeschraubt ist, wobei
35 der äußere Trommeldeckelring an seinem Außenumfang mit einem Flanschbereich auf

dem oberen Rand des Trommelunterteils aufliegt und dieses außen mit einem hakenartigen Ringansatz hinterklammert.

5 Da der innere und der äußere Trommeldeckelring direkt über Verbindungsmittel miteinander verbunden und aneinander gehalten sind, ohne dass die Verbindungsmittel auch direkt mit dem Trommelunterteil verbunden sind, kann auf die den Trommelinnenraum nach der EP 0 023 252 durchsetzenden Bolzen verzichtet werden, was nach dem Stand der Technik nicht für möglich erachtet wurde. Die Strömungsverhältnisse werden dementsprechend nicht mehr beeinträchtigt. Zudem ist die Konstruktion einfacher und kostengünstiger.

10 Besonders geeignet ist die Erfindung in Verbindung mit einer verschlussringfreien sowie hinterklammernden Verbindung zwischen Trommelunterteil und Trommeloberteil – da derart eine im Betrieb besonders vorteilhafte und gegen ein Aufweiten des Trommelunterteils im Betrieb einfach gesicherte sichere Verbindung dieser Teile geschaffen wird - sowie vorzugsweise für eine Separatortrommel mit einem Kolbenschiebermechanismus zum Entleeren der Separatortrommel. Hier lässt sich der Innenraum besonders groß gestalten.

20 Auch die Scheidetellermontage wird durch die Erfindung besonders einfach, jedenfalls dann, wenn der Scheideteller nicht größer als der Durchmesser der inneren Deckelteils ist.

25 Nachfolgend wird die Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen unter Bezug auf die Zeichnung anhand von Ausführungsbeispielen näher beschrieben. Es zeigt:

Fig.1 eine Schnittansicht durch ein erstes Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Separators;

30 Fig. 2 eine Schnittansicht durch einen Abschnitt eines zweiten erfindungsgemäßen Separators.

Fig. 1 zeigt eine drehbare Separatortrommel mit einer vertikalen Drehachse D, die ein Trommeloberteil 1 und ein Trommelunterteil 2 aufweist. Das Trommeloberteil 1 ist an seinem Innenumfang und an seinem Außenumfang jeweils konisch ausgebildet.

35

In der Trommel ist ein Tellerpaket 4 aus Trenntellern 5 angeordnet.

Das Trommeloberteil 1 besteht aus einem radial inneren Trommeldeckelring 6 und einem sich daran unmittelbar anschließenden radial äußeren Trommeldeckelring 7, die sind in ihrem Verbindungsbereich radial überlappen, wobei der innere Trommeldeckelring 6 hier vorteilhaft abschnittsweise oberhalb des äußeren Bereiches des äußeren Trommeldeckelrings 6 aufliegt.

Die Anlagefläche 8 zwischen dem inneren und dem äußeren Trommeldeckelring 7 ist nach Fig. 1 hier parallel zur Horizontalen bzw. flach ausgerichtet, was aber nicht zwingend ist. Die Anlagefläche kann auch leicht winklig zur Horizontalen ausgebildet sein.

Vorzugsweise hintergreift ein radialer Flansch- oder Hakenansatz 9 des inneren Trommeldeckelrings 6 radial außen eine Stufe 33 am Außenumfang des äußeren Trommeldeckelringes, was die Anordnung stabilisiert, denn im Betrieb während Drehungen der Separatortrommel legt sich der sich aufweitende äußere Trommeldeckelring 7 gegen den Flanschansatz 9.

Ergänzend – Fig. 1 – oder alternativ – Fig. 2 - sind der innere und der äußere Trommeldeckelring 6, 7 direkt über Verbindungsmittel 10, 11 direkt miteinander verbunden und aneinander gehalten. Dabei sind die Verbindungsmittel 10, 11 nicht mit dem Trommelunterteil 2 verbunden, was nach dem Stand der Technik der EP 0023252 für notwendig erachtet wurde, was aber die Strömungsverläufe in der Separatortrommel stört und die Konstruktion zu aufwendig macht.

Als die Verbindungsmittel werden nach Fig. 1 Bolzen 10 verwendet, welche hier vertikal von oben durch entsprechende Bohrungen 12 des inneren Trommeldeckelringes 6 in Sacklöcher 13 des unteren Deckelabschnittes 7 eingeschraubt sind, so das die Strömung in der Trommel nicht beeinträchtigt werden.

Nach Fig. 2 wird dagegen als das Verbindungsmittel ein Schraubverschlussring 11 eingesetzt, der einen Radialabschnitt 14 aufweist, mit dem er auf dem äußeren Umfangsbereich des inneren Trommeldeckelringes 6 aufliegt und einen Innengewindeabschnitt 15, der auf einen korrespondierenden Außengewindeabschnitt 16 an einem sich axial erstreckenden inneren Ansatz 32 des äußeren Trommeldeckelringes 7 aufgeschraubt ist.

Derart wird der innere Trommeldeckelring 6 im Verbindungsbereich zwischen den Trommeldeckelringen 6, 7 wiederum axial nach unten auf den Innenumfang des äußeren Trommeldeckelringes 7 gedrückt, wobei diese Ringe 6, 7 nach Fig. 2 im Bereich ihrer Anlageflächen 17 abschnittsweise axial und abschnittsweise radial aneinander liegen, so dass auch dieser Anlagebereich stabil und dicht ausgebildet ist. Optional kann im Trennfugenbereich ein Dichtring 3 angeordnet werden.

Sowohl der innere Trommeldeckelring 6 als auch der äußere Trommeldeckelring 7 sind jeweils zumindest an ihrem Innenumfang und - nach Fig. 1 – vorzugsweise auch an ihrem Außenumfang jeweils konisch ausgebildet, wobei der innere und ggf. der äußere Konizitätswinkel α , β relativ zur Drehachse D bzw. zu einer Parallelen zur Drehachse D am äußeren Trommeldeckelring 6 jeweils kleiner ist als am inneren Trommeldeckelring 7. Die Unterteilung des Deckels in mehrere Teile bietet insofern neue Optimierungsoptionen hinsichtlich der Trommelgestaltung.

Das Tellerpaket 4 weist einen Außenumfang auf, der kleiner ist als der Innenumfang des äußeren Trommeldeckelringes 7. Der Unterschied im Umfang kann kleiner als 5 mm sein. Die Anordnung ist derart besonders leicht montierbar, was nach dem Stand der Technik problematisch war, denn das Tellerpaket 4 ist direkt durch den äußeren Trommeldeckelring 7 hindurch zugänglich.

Der äußere Trommeldeckelring 7 ist an seinem Außenumfang mit einem Außengewinde 18 versehen, welches in ein Innengewinde 19 am Innenumfang 20 des Trommelunterteils 2 eingeschraubt ist. Dabei liegt wiederum der Trommeldeckelring 7 an seinem Außenumfang mit einem Flanschbereich 21 auf dem oberen Rand 22 des Trommelunterteils 2 auf und hinterklammert dies vorzugsweise außen mit einem hakenartigen, sich axial nach unten erstreckenden Ringansatz 23, wobei die Anlagefläche 24 optional konisch ausgebildet sein kann.

Derart wird jeweils eine direkte, verschlussringfreie Verbindung bzw. hier Verschraubung zwischen dem Trommelunterteil 2 und dem Trommeloberteil 1 realisiert und dabei dennoch auf gleichfalls einfache Weise wirksam verhindert, dass durch das Aufweiten des Trommelunterteils 2 während der Drehung im Betrieb im Bereich der Verschraubung Probleme auftreten.

Es ist auch denkbar, dass der äußere Trommeldeckelring 7 und das Trommelunterteil 2 über einen Verschlussring frei miteinander verbunden sind.

5 In dem Trommelunterteil 2 ist ein Kolbenschieber 25 angeordnet, der zum Öffnen und Verschließen von Feststoffaustragsöffnungen 26 (hier nicht dargestellt) im Trommelunterteil 2 dient, so dass sich der insoweit diskontinuierlich auch von Feststoffen entleerbare Separator für einen kontinuierlichen Betrieb eignet. Der Kolbenschieber 25 ist innen gegenläufig zum Innenumfang des Trommeloberteils 1 konisch ausgebildet. Der Kolbenschieber 25 kann in an sich bekannter Weise z.B. hydraulisch betätigbar sein,
10 was hier nicht im Einzelnen dargestellt ist.

Zur Zuleitung des Schleudergutes dienen ein Zulauf 27 und ein Verteiler 28.

15 Wenigstens einer oder mehrere Flüssigkeitsauslässe – hier mit Schältscheiben 30, 31 versehen – dienen zum Austrag wenigstens einer oder mehrerer Flüssigkeitsphasen aus der Trommel.

Nach dem Ausführungsbeispiel der Fig. 2 ist der innere Trommeldeckelring 6 in einfacher Weise einstückig auch als Schälkammer- bzw. Greiferkammerdeckel 34 ausgebildet, welcher Schälkammer(n) 35, 36 für die Schältscheibe(n) 30, 31 begrenzt und
20 ggf. mit einem oder mehreren inneren Ansätzen 37 versehen ist.

Dabei kann der innere Trommeldeckelring 6 mit Ablaufbohrungen für jeweils eine auszutragende Produktphase versehen werden, die sich bis in die Schälkammer erstrecken, so dass sogar ein sonst vorzusehender Scheideteller ersetzbar wird.

25

Nach Fig. 1 ist der Schälkammerdeckel 38 dagegen als zum inneren Trommeldeckelring 6 separates Teil ausgebildet.

Bezugszeichen

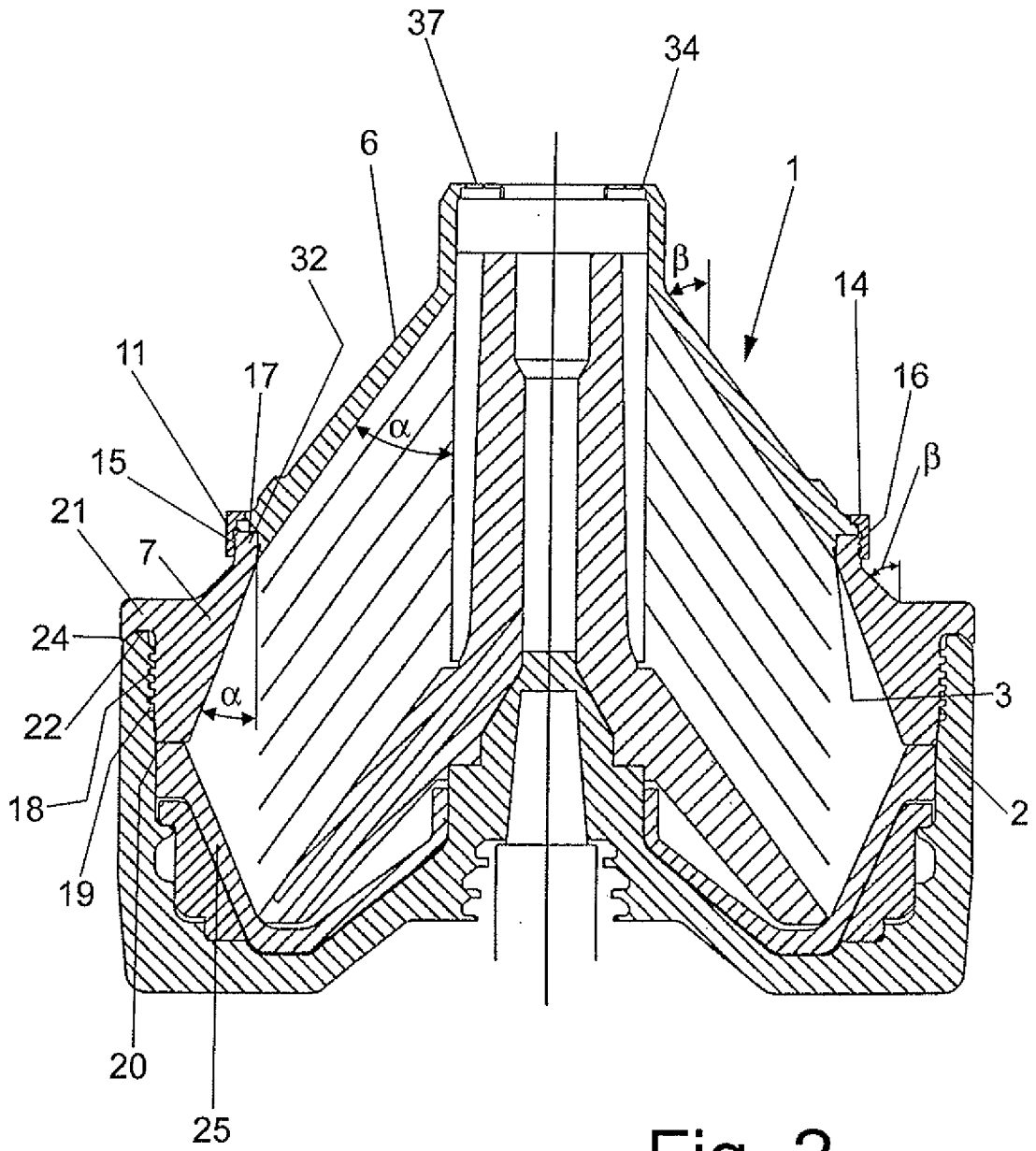
| | | |
|----|---------------------------|--------------------|
| | Trommeloberteil | 1 |
| | Trommelunterteil | 2 |
| 5 | Dichtring | 3 |
| | Tellerpaket | 4 |
| | Trennteller | 5 |
| | innerer Trommeldeckelring | 6 |
| | äußerer Trommeldeckelring | 7 |
| 10 | Anlagefläche | 8 |
| | Flansch- oder Hakenansatz | 9 |
| | Schraubverschlussring | 11 |
| | Bolzen | 10 |
| | Bohrungen | 12 |
| 15 | Sacklocher | 13 |
| | Radialabschnitt | 14 |
| | Innengewindeabschnitt | 15 |
| | Außengewindeabschnitt | 16 |
| | Anlagefläche | 17 |
| 20 | Außengewinde | 18 |
| | Innengewinde | 19 |
| | Innenumfang | 20 |
| | Flanschbereich | 21 |
| | Rand | 22 |
| 25 | Ringansatz | 23 |
| | Anlagefläche | 24 |
| | Kolbenschieber | 25 |
| | Zulauf | 27 |
| | Verteiler | 28 |
| 30 | Schälscheiben | 30, 31 |
| | Ansatz | 32 |
| | Stufung | 33 |
| | Schälkammerdeckel | 34 |
| | Schälscheibenkamme(n) | 35, 36 |
| 35 | Ansätze | 37 |
| | Schälkammerdeckel | 38 |
| | Konizitätswinkel | α , β |
| | Drehachse | D |

Ansprüche

1. Separatortrommel (3) eines kontinuierlich betreibbaren Separators mit einer vertikalen Drehachse, mit
 - 5 a) einem Trommeloberteil (1), das einen radial inneren Trommeldeckelring (6) und einem sich daran unmittelbar anschließenden radial äußeren Trommeldeckelring (7) aufweist,
 - b) einem Trommelunterteil (2),
 - c) einem in der Schleudertrommel (1) angeordneten Tellerpaket (4) aus
10 Trenntellern (5),
 - d) Feststoffaustragsöffnungen (26),
 - e) wenigstens einem oder mehreren Flüssigkeitsauslässen, die insbesondere mit Schälscheiben (30, 31) versehen sind,
 - f) wobei das Tellerpaket (4) einen Außenumfang aufweist, der kleiner ist
15 als der Innenumfang des äußeren Trommeldeckelringes (7),
dadurch gekennzeichnet, dass
 - g) der innere und der äußere Trommeldeckelring (6, 7) über Verbindungsmittel (10, 11) direkt miteinander verbunden und aneinander gehalten sind, ohne dass die Verbindungsmittel direkt mit dem Trommelunterteil
20 (2) verbunden sind,
 - h) wobei der äußere Trommeldeckelring (7) an seinem Außenumfang mit einem Außengewinde (18) versehen ist, welches in ein Innengewinde (19) am Innenumfang (20) des Trommelunterteils (2) eingeschraubt ist, wobei der äußere Trommeldeckelring (7) an seinem Außenumfang mit
25 einem Flanschbereich (21) auf dem oberen Rand (22) des Trommelunterteils (2) aufliegt und dieses außen mit einem hakenartigen Ringansatz (23) hinterklammert.
2. Separatortrommel nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass sich der innere Trommeldeckelring (6) und der äußere Trommeldeckelring (7) in einem
30 Anlagebereich radial überlappen.
3. Separatortrommel nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der innere Trommeldeckelring (6) abschnittsweise auf dem äußeren Trommeldeckelring
35 (6) aufliegt.

4. Separatortrommel nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Anlagefläche (8) zwischen dem inneren und dem äußeren Trommeldeckelring (6, 7) winklig zur Horizontalen ausgerichtet ist.
- 5 5. Separatortrommel nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Anlagefläche (8) zwischen dem inneren und dem äußeren Trommeldeckelring (6, 7) horizontal plan ausgerichtet ist.
- 10 6. Separatortrommel nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Anlagefläche zwischen dem inneren und dem äußeren Trommeldeckelring (6, 7) abschnittsweise axial und abschnittsweise radial zur Drehachse ausgerichtet ist.
- 15 7. Separatortrommel nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass ein radialer Flansch- oder Hakenansatz (9) am inneren Trommeldeckelring (6) radial außen den äußeren Trommeldeckelring (7) hintergreift.
- 20 8. Separatortrommel nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Verbindungsmittel Bolzen (10) umfassen, welche den inneren und den äußeren Trommeldeckelring (6, 7) miteinander verschrauben.
- 25 9. Separatortrommel nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Bolzen (10) vertikal von oben durch Bohrungen (12) des inneren Trommeldeckelringes (6) in Sacklocher (13) des unteren Deckelabschnittes (7) eingeschraubt sind.
- 30 10. Separatortrommel nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Verbindungsmittel als Schraubverschlussring (11) ausgebildet ist.
- 35 11. Separatortrommel nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Schraubverschlussring (11) einen Radialabschnitt (14) aufweist, mit der er auf dem inneren Trommeldeckelring (6) aufliegt und einen Innengewindeabschnitt (15), der auf einen korrespondierenden Außengewindeabschnitt (16) an dem äußeren Trommeldeckelring (6) aufgeschraubt ist.

12. Separatortrommel nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der innere Trommeldeckelring (6) und der äußere Trommeldeckelring (7) jeweils zumindest an ihrem Innenumfang und vorzugsweise auch an ihrem Außenumfang jeweils konisch ausgebildet sind.
- 5
13. Separatortrommel nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der innere Trommeldeckelring (6) und der äußere Trommeldeckelring (7) zumindest an ihrem Innenumfang relativ zur Drehachse (D) unterschiedliche Konizitätswinkel aufweisen.
- 10
14. Separatortrommel nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der äußere Trommeldeckelring (7) und das Trommelunterteil (2) verschlussringfrei miteinander verbunden sind.
- 15
15. Separatortrommel nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der äußere Trommeldeckelring (7) und das Trommelunterteil (2) direkt verschlussringfrei miteinander verschraubt und verklammert sind.
- 20
16. Separatortrommel nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der innere Trommeldeckelring (6) einstückig mit dem Schälkammer- bzw. Greiferkammerdeckel (34) ausgebildet ist, welcher eine oder mehrere Schälkammer(n) (35, 36) für die Schälscheibe(n) (30, 31) begrenzt.
- 25
17. Separatortrommel nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der innere Trommeldeckelring (6) mit einer oder mehreren Ablaufbohrungen versehen ist, die sich vorzugsweise bis in die eine oder mehrere Schälkammer(n) erstrecken.
- 30
18. Separatortrommel nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Schälkammerdeckel (38) als zum inneren Trommeldeckelring (6) separates Teil ausgebildet ist.



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2009/051188

| A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. B04B1/14 | | | | |
|--|---|--|---|---|
| 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) B04B | | | | |
| 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 practical, search terms used) EPO-Internal | | | | |
| C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT | | | | |
| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. | | |
| Y A Y A | GB 1 514 073 A (ALFA LAVAL AB) 14 June 1978 (1978-06-14) the whole document DE 10 2005 005660 A1 (WESTFALIA SEPARATOR AG [DE]) 10 August 2006 (2006-08-10) cited in the application paragraphs [0031], [0032]; claim 1; figures 1,2 EP 0 023 252 A (KLOECKNER HUMBOLDT DEUTZ AG [DE]) 4 February 1981 (1981-02-04) cited in the application abstract; figure 1 | 1-6, 10-12, 14, 18 7-9, 13, 15-17 1-6, 10-12, 14, 18 1-6, 8, 12, 14, 17 | | |
| <input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. | | | | |
| <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex. | | | | |
| * Special categories of cited documents : | | | | |
| <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; border: none; vertical-align: top;"> *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance *E* earlier document but published on or after the international filing date *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) *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed </td> <td style="width: 50%; border: none; vertical-align: top;"> *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 *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 *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. *&* document member of the same patent family </td> </tr> </table> | | | *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance *E* earlier document but published on or after the international filing date *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) *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed | *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 *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 *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. *&* document member of the same patent family |
| *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance *E* earlier document but published on or after the international filing date *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) *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed | *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 *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 *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. *&* document member of the same patent family | | | |
| Date of the actual completion of the international search <p style="text-align: center; font-weight: bold;">6 Mai 2009</p> | Date of mailing of the international search report <p style="text-align: center; font-weight: bold;">19/05/2009</p> | | | |
| 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 <p style="text-align: center; font-weight: bold;">Strodel, Karl-Heinz</p> | | | |

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

| |
|---|
| International application No PCT/EP2009/051188 |
|---|

| Patent document cited in search report | A | Publication date | Patent family member(s) | Publication date |
|--|---|------------------|-------------------------|------------------|
| GB 1514073 | A | 14-06-1978 | CA 1041970 A1 | 07-11-1978 |
| | | | DE 2601528 A1 | 05-08-1976 |
| | | | DE 7601094 U1 | 06-10-1977 |
| | | | DE 7716888 U1 | 06-04-1978 |
| | | | FR 2299915 A1 | 03-09-1976 |
| | | | FR 2361159 A1 | 10-03-1978 |
| | | | GB 1514072 A | 14-06-1978 |
| | | | IT 1169256 B | 27-05-1987 |
| | | | IT 1060398 B | 10-07-1982 |
| | | | JP 1419435 C | 14-01-1988 |
| | | | JP 51101265 A | 07-09-1976 |
| | | | JP 60003863 B | 31-01-1985 |
| | | | JP 58019755 U | 07-02-1983 |
| | | | JP 63021335 Y2 | 13-06-1988 |
| | | | SE 408838 B | 09-07-1979 |
| | | | SE 401466 B | 16-05-1978 |
| | | | SE 7501189 A | 05-08-1976 |
| | | | US 4015773 A | 05-04-1977 |
| | | | | |
| DE 102005005660 A1 | | 10-08-2006 | CN 101115566 A | 30-01-2008 |
| | | | EP 1848540 A1 | 31-10-2007 |
| | | | WO 2006084806 A1 | 17-08-2006 |
| | | | JP 2008529768 T | 07-08-2008 |
| | | | US 2009054223 A1 | 26-02-2009 |
| | | | | |
| EP 0023252 | A | 04-02-1981 | DE 2930526 A1 | 12-02-1981 |
| | | | ES 8201039 A1 | 01-03-1982 |
| | | | JP 56028661 A | 20-03-1981 |

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2009/051188

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. B04B1/14

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE
Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
B04B

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

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

| Kategorie* | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile | Betr. Anspruch Nr. |
|------------|---|---|
| Y A | GB 1 514 073 A (ALFA LAVAL AB) 14. Juni 1978. (1978-06-14) das ganze Dokument | 1-6, 10-12, 14, 18 7-9, 13, 15-17 |
| Y | DE 10 2005 005660 A1 (WESTFALIA SEPARATOR AG [DE]) 10. August 2006 (2006-08-10) in der Anmeldung erwähnt Absätze [0031], [0032]; Anspruch 1; Abbildungen 1,2 | 1-6, 10-12, 14, 18 |
| A | EP 0 223 252 A (KLOECKNER HUMBOLDT DEUTZ AG [DE]) 4. Februar 1981 (1981-02-04) in der Anmeldung erwähnt Zusammenfassung; Abbildung 1 | 1-6, 8, 12, 14, 17 |

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen 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* älteres Dokument, 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 anderen 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 |
| 6. Mai 2009 | 19/05/2009 |

| | |
|--|--|
| 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 Strodel, Karl-Heinz |
|--|--|

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2009/051188

| Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument | Datum der Veröffentlichung | Mitglied(er) der Patentfamilie | Datum der Veröffentlichung |
|--|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| GB 1514073 A | 14-06-1978 | CA 1041970 A1 | 07-11-1978 |
| | | DE 2601528 A1 | 05-08-1976 |
| | | DE 7601094 U1 | 06-10-1977 |
| | | DE 7716888 U1 | 06-04-1978 |
| | | FR 2299915 A1 | 03-09-1976 |
| | | FR 2361159 A1 | 10-03-1978 |
| | | GB 1514072 A | 14-06-1978 |
| | | IT 1169256 B | 27-05-1987 |
| | | IT 1060398 B | 10-07-1982 |
| | | JP 1419435 C | 14-01-1988 |
| | | JP 51101265 A | 07-09-1976 |
| | | JP 60003863 B | 31-01-1985 |
| | | JP 58019755 U | 07-02-1983 |
| | | JP 63021335 Y2 | 13-06-1988 |
| | | SE 408838 B | 09-07-1979 |
| | | SE 401466 B | 16-05-1978 |
| | | SE 7501189 A | 05-08-1976 |
| | | US 4015773 A | 05-04-1977 |
| DE 102005005660 A1 | 10-08-2006 | CN 101115566 A | 30-01-2008 |
| | | EP 1848540 A1 | 31-10-2007 |
| | | WO 2006084806 A1 | 17-08-2006 |
| | | JP 2008529768 T | 07-08-2008 |
| | | US 2009054223 A1 | 26-02-2009 |
| EP 0023252 A | 04-02-1981 | DE 2930526 A1 | 12-02-1981 |
| | | ES 8201039 A1 | 01-03-1982 |
| | | JP 56028661 A | 20-03-1981 |