



(11)

EP 3 861 974 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
11.08.2021 Patentblatt 2021/32

(51) Int Cl.:
A61J 3/07 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **20156171.9**

(22) Anmeldetag: **07.02.2020**

(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:
KH MA MD TN

(72) Erfinder:
• **Weigel, Marco**
71573 Allmersbach im Tal (DE)
• **Gall, Steffen**
71573 Allmersbach im Tal (DE)

(74) Vertreter: **Zurhorst, Stefan et al**
Patentanwälte
Dipl.Ing. W. Jackisch & Partner mbB
Menzelstraße 40
70192 Stuttgart (DE)

(71) Anmelder: **Harro Höfliger**
Verpackungsmaschinen GmbH
71573 Allmersbach im Tal (DE)

(54) KAPSELVERSCHLIESSEINRICHTUNG ZUM VERSCHLIESSEN ZWEIFELIGER KAPSELN

(57) Die Erfindung betrifft eine Kapselverschlüsseinrichtung zum Verschließen zweiteiliger Kapseln (20) mit je einem Kapseloberteil (21) und je einem Kapselunterteil (22). Die Kapselverschlüsseinrichtung (1) umfasst eine Kapseloberteilaufnahme (2) und eine Kapselunterteilaufnahme (3). Die Kapseloberteilaufnahme (2) weist eine Aufnahmebohrung (4) und eine koaxial zur Aufnahmebohrung (4) angeordnete Einführbohrung (5) auf. Die Kapseloberteilaufnahme (2) weist an ihrer Innenseite (11) zwischen der Aufnahmebohrung (4) und der Einführbohrung (5) einen Auflageabsatz (6) zur Abstützung des Kapseloberteils (21) auf. Die Kapseloberteilaufnahme (2) weist an ihrer Innenseite (11) eine Entlüftungsnut (9) auf, wobei sich die Entlüftungsnut (9) von der Aufnahmebohrung (4) zur Einführbohrung (5) erstreckt.

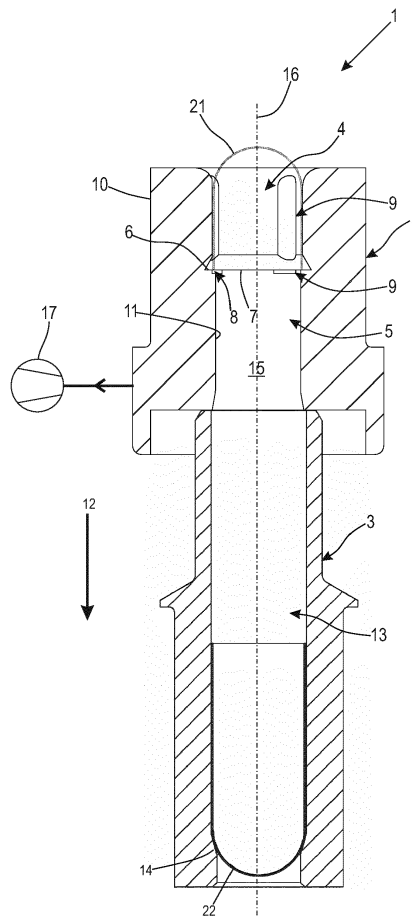


Fig. 2

EP 3 861 974 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Kapselverschließeinrichtung zum Verschließen zweiteiliger Kapseln mit den Merkmalen nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Insbesondere im Pharmabereich, aber auch im Bereich von Nahrungsergänzungsmitteln oder dgl. werden schluckbare Kapseln eingesetzt, in deren Innenraum Wirkstoffpräparate oder dgl. eingefüllt sind. Derartige Kapseln sind zweiteilig ausgeführt und bestehen aus einem Kapselunterteil sowie einem darauf aufgesteckten Kapseloberteil. Verbreitete Kapselmaterialien sind Hartgelatine, HPMC (Hydroxypropylmethylcellulose) oder dgl.

[0003] Leerkapseln werden für die Befüllung im lose zusammengesteckten Zustand angeliefert und einer Kapselverschließeinrichtung zugeführt. Diese umfasst eine Kapseloberteilaufnahme und eine Kapselunterteil-aufnahme, wobei die lose zusammengesteckte Leerkapsel zunächst in der Kapseloberteilaufnahme zu liegen kommt. Hiervon ausgehend wird das Kapselunterteil aus dem Kapseloberteil beispielsweise mittels Unterdruck herausgezogen und in die Kapselunterteil-aufnahme eingeführt. In der Kapselunterteil-aufnahme findet die Befüllung des Kapselunterteils statt. Hieran anschließend wird das Kapselunterteil beispielsweise mittels eines Stempels zur Kapseloberteilaufnahme gedrückt und dort in das Kapseloberteil eingeführt.

[0004] Im praktischen Betrieb einer derartigen Kapselverschließeinrichtung sind während des Öffnens der Kapsel hohe Trennkräfte erforderlich. Derartige Trennkräfte werden durch ein auf das Kapselunterteil wirkendes Vakuum gebildet. Hat sich das Kapselunterteil von dem Kapseloberteil gelöst, wird das Kapselunterteil durch das anliegende, hohe Vakuum derart schnell in die Kapselunterteil-aufnahme befördert, dass ein sogenanntes Kapselspringen erfolgen kann. Das Kapselspringen tritt dann auf, wenn das Kapselunterteil unzentriert auf die Kapselunterteil-aufnahme trifft und ein Rückimpuls das Kapselunterteil aus der Kapselunterteil-aufnahme herausstößt. Ein derartiges Kapselspringen kann auch bei Kapseloberteilen auftreten, so dass nach Trennung des Kapselunterteils vom Kapseloberteil das Kapseloberteil aus der Kapseloberteilaufnahme herausspringt.

[0005] Ferner kann bei derartig hohen Trennkräften auch der Kapselboden des Kapselunterteils reißen oder beim Aufschlagen auf die Kapselunterteil-aufnahme brechen. Da auch beim Verschließen der Kapsel hohe Kräfte notwendig sind, kann durch den am Boden des Kapselunterteils angreifenden Stempel der Boden eingedrückt werden oder sogar brechen.

[0006] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine gattungsgemäße Kapselverschließeinrichtung derart weiterzubilden, dass ihre Betriebssicherheit gesteigert ist.

[0007] Diese Aufgabe wird durch eine Kapselverschließeinrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

[0008] Der erfindungsgemäßen Kapselverschließeinrichtung liegt die Überlegung zugrunde, dass die notwendigen, hohen Kräfte zum Trennen und zum Verschließen der Kapsel auf einem fehlenden Druckausgleich basieren. Beim Trennen der Kapsel stützt sich das Kapseloberteil entlang seiner Kapselkante auf dem Auflageab-satz der Kapseloberteilaufnahme ab. Das Kapselunterteil liegt bündig an der Einführbohrung der Kapseloberteilaufnahme an. Folglich begrenzen das Kapseloberteil und das Kapselunterteil einen Innenraum, dessen Volumen sich mit Abwärtsbewegung des Kapselunterteils in Richtung der Kapselunterteil-aufnahme erweitert. Dabei bleibt der Innenraum zumindest anfänglich im Wesentlichen luftdicht verschlossen. Demnach bildet sich im Innenraum zwischen Kapseloberteil und Kapselunterteil ein Unterdruck, der das Trennen der Kapsel erschwert.

[0009] Nach einer entsprechend langen Abwärtsbewegung des Kapselunterteils verlässt dieses die Kapseloberteilaufnahme, wodurch sich der vom Kapseloberteil und Kapselunterteil gebildete Innenraum öffnet. Darauf folgt ein Druckausgleich, der aufgrund des zuvor entstandenen hohen Unterdrucks einen derart hohen Wechselimpuls bewirkt, dass das Kapseloberteil aus der Kapseloberteilaufnahme gestoßen werden kann. Um die hohen Trennkräfte und den hohen Wechselimpuls zu mindern, weist die Kapseloberteilaufnahme an ihrer Innenseite mindestens eine Entlüftungsnut auf. Die Entlüftungsnut erstreckt sich von der Aufnahmebohrung zur Einführbohrung. Vorzugsweise weist die Kapseloberteilaufnahme an ihrer Innenseite mindestens zwei, insbesondere drei Entlüftungsnuten auf. Durch die Entlüftungsnut kann beim Öffnen der Kapsel ausreichend Luft in den Innenraum zwischen Kapseloberteil und Kapselunterteil nachströmen, so dass ein Druckausgleich gewährleistet wird. Es entsteht kein oder allenfalls ein nur geringer Unterdruck im Innenraum. Mit zunehmender Anzahl an Entlüftungsnuten in der Kapseloberteilaufnahme kann der Druckausgleich schneller erfolgen. Das Kapselunterteil lässt sich leichter von dem Kapseloberteil trennen. Wegen der reduzierten Trennkräfte wird das schließlich gelöste Kapselunterteil mit weniger Wucht in die Kapselunterteil-aufnahme hinein gesaugt, wodurch ein Kapselspringen oder auch andere Beschädigungen an der Kapsel vermieden werden können. Durch die Vermeidung eines hohen Unterdrucks ist auch der daraus resultierende Wechselimpuls bei einem Druckausgleich nur sehr gering, so dass ein ungewolltes Ausstoßen des Kapseloberteils aus der Kapseloberteilaufnahme vermieden werden kann.

[0010] Der Druckausgleich erfolgt ebenfalls beim Schließen der Kapsel. Wenn das Kapselunterteil durch die Kapseloberteilaufnahme in das Kapseloberteil geschoben wird, reduziert sich das Volumen des Innenraums zwischen Kapselunterteil und Kapseloberteil. Die überschüssige Luft entweicht durch die Entlüftungsnut, wodurch ein Überdruck beim Verschließen der Kapsel vermieden werden kann. Demnach wirkt kein Überdruck der Schließkraft an dem Kapselunterteil entgegen. Die

Kräfte können dadurch beim Verschließen der Kapsel verringert werden, so dass etwaige Beschädigungen an der Kapsel durch zu hohe Schließkräfte vermieden werden können.

[0011] Vorzugsweise erstreckt sich die Aufnahmebohrung des Kapseloberteils von einem ersten Längsende bis zu einem zweiten Längsende am Auflageabsatz, wobei die mindestens eine Entlüftungsnut von der Einführbohrung bis zum ersten Längsende der Aufnahmebohrung verläuft. Das erste Längsende der Aufnahmebohrung entspricht einem Einführbereich mit einer Einführschräge zum Einfädeln der Kapsel. Der Einführbereich verjüngt sich in Richtung vom ersten Längsende zum zweiten Längsende hin. Dadurch kann beim Öffnen der Kapsel die Luft in die Kapseloberteilaufnahme nachströmen oder beim Schließen der Kapsel aus der Kapseloberteilaufnahme entweichen. Dadurch ist ein Druckausgleich in der Kapseloberteilaufnahme insbesondere im Innenraum zwischen dem Kapseloberteil und dem Kapselunterteil mit der Umgebung sichergestellt.

[0012] Der Auflageabsatz der Kapselverschließeinrichtung weist typischerweise eine umlaufende Innenkante auf. In einem solchen Fall bildet die mindestens eine Entlüftungsnut vorteilhaft eine Unterbrechung dieser Innenkante. Demnach befindet sich die Unterbrechung der Innenkante genau an der Position, an welcher sich das Kapseloberteil und das Kapselunterteil in verschlossenem Zustand überlappen. Wird das Kapselunterteil aus dem Kapseloberteil herausgezogen, kann der Druckausgleich im Innenraum bereits zu einem frühestmöglichen Zeitpunkt erfolgen, wenn sich Kapselunterteil und Kapseloberteil nicht mehr überlappen. Beim Verschließen der Kapsel kann der Druckausgleich über einen möglichst langen Zeitraum erfolgen, bis sich eben Kapselunterteil und Kapseloberteil wieder überlappen und in sich einen luftdicht abgeschlossenen Innenraum begrenzen.

[0013] Die Kapselverschließeinrichtung umfasst bevorzugt eine Absaugeinrichtung zur Absaugung von Staubpartikeln an der Kapsel. Die Absaugeinrichtung kann vorzugsweise mit der Entlüftungsnut verbunden sein. Dadurch kann die Kapsel frühzeitig von Staubpartikeln gereinigt werden, die sich beispielsweise beim Abfüllvorgang von Füllgut auf der Kapsel niedergelegt haben oder beim Schließvorgang aufgewirbelt wurden.

[0014] Es ist vorzugsweise vorgesehen, dass der Auflageabsatz durch eine Ringnut in der Aufnahmebohrung zur Aufnahme unerwünschten Füllmaterials gebildet ist. Vorzugsweise umfasst die Aufnahmebohrung einen an die Ringnut angrenzenden zweiten Längsabschnitt und einen an den zweiten Längsabschnitt angrenzenden ersten Längsabschnitt. Der erste Längsabschnitt der Aufnahmebohrung bildet vorzugsweise eine Verengung zur Klemmung des Kapseloberteils. Die in die Aufnahmebohrung eingeschobene Kapsel wird an dem Kapseloberteil durch die Verengung des zweiten Abschnitts geklemmt gehalten. Die Verengung ist derart ausgelegt, dass die Klemmkraft ausreichend hoch sind, um ein

Kapselspringen des Kapseloberteils beim Trenn- und Schließvorgang der Kapsel zu vermeiden, und dennoch ein gewolltes Auswerfen der Kapsel, ohne diese dabei zu verletzen, möglich ist.

[0015] Es ist vorteilhaft vorgesehen, dass die Aufnahmebohrung an der Verengung einen Klemmdurchmesser aufweist, wobei der Klemmdurchmesser kleiner als ein Grunddurchmesser des zweiten Längsabschnittes ist. Durch diesen gegenüber dem Grunddurchmesser kleineren Klemmdurchmesser ist die Verengung der Aufnahmebohrung gebildet. Vorzugsweise ist der Grunddurchmesser über den gesamten zweiten Längsabschnitt konstant. Vorteilhaft ist der Klemmdurchmesser größer als der Durchmesser der Aufnahmebohrung am Auflageabsatz. Dadurch ist der Klemmdurchmesser an der Verengung ausreichend klein, um das Kapseloberteil geklemmt zu halten. Zudem ist der Klemmdurchmesser noch ausreichend groß, dass ein derart starkes Zusammendrücken, dass das Kapseloberteil am Auflageabsatz vorbei in die Einführbohrung rutscht, vermieden werden kann. In analoger Weise kann auch die korrespondierende Kapselunterteilbuchse eine Verengung mit einer Kombination aus Grunddurchmesser und Klemmdurchmesser aufweisen. Zweckmäßigerweise beträgt das Verhältnis des Klemmdurchmessers zum Grunddurchmesser an der Kapseloberteilbuchse ca. 0,97 und bei der Kapselunterteilbuchse ca. 0,96.

[0016] Ein eigenständiger, ebenfalls erfinderischer Gedanke besteht darin, die vorgenannte Kapselverschließeinrichtung lediglich mit der vorgenannten Verengung anstelle einer Entlüftungsnut vorzusehen.

[0017] Ausführungsbeispiele der Erfindung werden im Folgenden anhand der Zeichnung erläutert. Es zeigen:

- 35 Fig. 1 in einer schematischen, teilweise geschnittenen Seitenansicht eine zweiteilige Kapsel,
- Fig. 2 in einer Längsschnittdarstellung eine erfindungsgemäße Kapselverschließeinrichtung,
- 40 Fig. 3 in einer Schnittdarstellung die Kapseloberteilaufnahme,
- Fig. 4 in einer Draufsicht die Kapseloberteilaufnahme,
- 45 Fig. 5 in einer Schnittdarstellung die Kapseloberteilaufnahme mit Verengung und
- 50 Fig. 6 in einer Schnittdarstellung die Kapseloberteilaufnahme mit Verengung ohne Entlüftungsnut.

[0018] Fig. 1 zeigt in einer schematischen, teilweise geschnittenen Darstellung eine zweiteilige Kapsel 20, wie sie beispielsweise im Pharmabereich oder im Bereich von Nahrungsergänzungsmitteln eingesetzt wird, und die im befüllten Zustand ein Wirkstoffpräparat enthält. Im fertig befüllten und verschlossenen Zustand ist

sie zum Verschlucken durch eine Person vorgesehen. Als Kapselmaterial kommen verschiedene Materialien wie Hartgelatine, HPMC oder dgl. in Betracht, welches sich nach dem Verschlucken auflöst und den Kapselinhalt freigibt.

[0019] Die zweiteilige Kapsel 20 ist aus einem Kapseloberteil 21 und einem Kapselunterteil 22 zusammengesetzt, wobei das Kapselunterteil 22 mit einem Unterteil-Nenn Durchmesser d_u in die offene Seite des Kapseloberteils 21 mit einem größeren Oberteil-Nenn Durchmesser D_o eingeschoben ist. Das Kapseloberteil 21 besteht in üblicher Bauform aus einer halbkugeligen Kalotte 23, an die sich ein Zylinderabschnitt 24 anschließt. An seiner offenen Seite ist das Kapseloberteil 21 durch eine umlaufende Kapselkante 25 des Zylinderabschnitts 24 begrenzt. Das Kapselunterteil 22 ist analog zum Kapseloberteil 21 aufgebaut und besteht aus einer halbkugeligen Kalotte 26, an die sich ein Zylinderabschnitt 27 anschließt. An seiner dem Kapseloberteil 21 zugewandten und dort eingeführten Seite ist das Kapselunterteil 22 mit einer umlaufenden Kapselkante 28 des Zylinderabschnitts 27 begrenzt, wobei im zusammengesteckten Zustand von Kapseloberteil 21 und Kapselunterteil 22 ein Teil des Zylinderabschnitts 27 samt seiner umlaufenden Kapselkante 28 innerhalb des Zylinderabschnitts 24 des Kapseloberteils 21 zu liegen kommt.

[0020] Fig. 2 zeigt in einer Längsschnittdarstellung eine erfindungsgemäße Kapselverschließeinrichtung 1, die eine Kapseloberteilaufnahme 2 und eine Kapselunterteilaufnahme 3 umfasst. In der Kapselverschließeinrichtung 1 ist eine Kapselverschließanordnung mit einem Kapseloberteil 21 und einem Kapselunterteil 22 einer Kapsel 20 angeordnet.

[0021] Leere Kapseln 20 nach Fig. 1 werden in einem Zustand angeliefert, bei denen die Kapselunterteile 22 in jeweils zugeordnete Kapseloberteile 21 lose eingesteckt sind. In diesem Zustand wird eine einzelne Kapsel 20 in die Kapselverschließeinrichtung nach Fig. 2 von oben entsprechend einem Pfeil 12 derart eingeführt, dass sie innerhalb der Kapseloberteilaufnahme 2 zu liegen kommt.

[0022] Die Kapseloberteilaufnahme 2 weist eine Aufnahmebohrung 4 zur Aufnahme des Kapseloberteils 21 auf und geht in Richtung zur Kapselunterteilaufnahme 3 in eine koaxial angeordnete Einführbohrung 5 über. Die Einführbohrung 5 ist in ihrem Durchmesser gegenüber dem Durchmesser der Aufnahmebohrung 4 verringert, so dass am Übergang zwischen der Aufnahmebohrung 4 zur Einführbohrung 5 ein umlaufender Auflageabsatz 6 gebildet ist. Der Auflageabsatz 6 begrenzt die Aufnahmebohrung 4 nach unten und ist ebenso wie die Einführbohrung 5 gegenüber der Aufnahmebohrung 4 verengt. Die Kapsel 20 wird derart entsprechend dem Pfeil 12 in die Kapseloberteilaufnahme 2 eingeführt, dass das Kapseloberteil 21 mit seinem Zylinderabschnitt 24 in der Aufnahmebohrung 5 zu liegen kommt, während die umlaufende Kapselkante 25 des Kapseloberteils 21 auf dem Auflageabsatz 6 aufliegt. Der Auflageabsatz 6 hat einen

gegenüber der Aufnahmebohrung 4 verringerten Innendurchmesser, durch den das Kapselunterteil 22 hindurchführbar ist.

[0023] Unterhalb der Kapseloberteilaufnahme 2 ist die Kapselunterteilaufnahme 3 koaxial positioniert und umfasst eine Aufnahmebohrung 13. Beispielsweise mittels Vakuum oder dgl. wird das in die Einführbohrung 5 ragende Kapselunterteil 22 aus dem Kapseloberteil 21 in die Aufnahmebohrung 13 der Kapselunterteilaufnahme 3 in Richtung des Pfeils 12 herausgezogen, bis es mit seiner nach unten weisenden Kalotte 26 auf einem gegenüber der Aufnahmebohrung 13 im Durchmesser verringerten Absatz 14 zu liegen kommt. Hierbei wird der Zylinderabschnitt 27 des Kapselunterteils 22 durch die Umfangswand der Aufnahmebohrung 14 gestützt.

[0024] Das Kapselunterteil 22 wird mit dem nicht dargestellten Wirkstoffpräparat befüllt, während es in der Kapselunterteilaufnahme 3 gehalten ist. Nach erfolgter Befüllung erfolgt ein Verschließen der Kapsel 20 mittels der Kapselverschließeinrichtung 1, indem das Kapselunterteil 21 beispielsweise mittels eines nicht dargestellten Stempels entgegen der Richtung des Pfeils 12 nach oben durch die Aufnahmebohrung 14 und die Einführbohrung 5 hindurch in das Kapseloberteil 21 hineingedrückt wird. Dabei wird eine Gegenkraft auf das Kapseloberteil 21 zur räumlichen Fixierung desselben in Richtung des Pfeils 12 beispielsweise mittels eines ebenfalls nicht dargestellten Stempels ausgeübt. Während des Verschließvorgangs gleitet die umlaufende Kapselkante 28 des Kapselunterteils 22 radial innenseitig der umlaufenden Kapselkante 25 des Kapseloberteils 21 in dessen Zylinderabschnitt 24 hinein.

[0025] In Fig. 3 ist in einer vergrößerten Schnittdarstellung die Kapseloberteilaufnahme 2 nach der Fig. 2 gezeigt. Die Aufnahmebohrung 4 erstreckt sich entlang einer Längsachse 16 der Kapseloberteilaufnahme 2 von einem ersten Längsende 30 bis zu einem zweiten Längsende 31. Die Aufnahmebohrung 4 lässt sich in Richtung des Pfeils 12 in mehrere Abschnitte in entsprechender Reihenfolge unterteilen, nämlich dem ersten Längsende 30, einem Längsabschnitt 32 und dem zweiten Längsende 31. Das erste Längsende 30 der Aufnahmebohrung 4 ist durch einen Einführrbereich 35 mit einer Einführschräge 36 zum Einfädeln der Kapsel 20 gebildet. Der Einführrbereich 36 verjüngt sich in Richtung des Pfeils 12 und geht in den Längsabschnitt 34 über. Der Längsabschnitt 34 erstreckt sich bis zum zweiten Ende 31 der Aufnahmebohrung 4, wobei die Aufnahmebohrung 4 entlang des Längsabschnittes 34 zylindrisch ausgebildet ist und einen konstanten Durchmesser D_1 aufweist. Das zweite Ende 31 ist durch eine umlaufende Ringnut 29 an der Innenseite 11 der Kapseloberteilaufnahme 2 gebildet. Die Ringnut 29 dient zur Aufnahme von unerwünscht ausgetretenem Füllmaterial. An der Ringnut 29 ist ein Auflageabsatz 6 ausgebildet, wobei der Auflageabsatz 6 einen Absatzdurchmesser D_A aufweist, der kleiner als der Durchmesser D_1 der Aufnahmebohrung 4 am Längsabschnitt 34 ist. Beim Einführen der Kapsel in die Auf-

nahmebohrung 4 kommt das Kapseloberteil 21 mit seiner Kapselkante 25 am Auflageabsatz 6 zum Liegen. Durch die Ringnut 29 wird verhindert, dass die Kapselkante 25 des Kapseloberteils 21 durch das genannte, auf dem Auflageabsatz 6 angesammelte Füllmaterial radial nach innen gedrückt wird. An dem Auflageabsatz 6 angrenzend ist die Einführbohrung 5 ausgebildet, die sich in Richtung der Längsachse 16 der Kapseloberteilaufnahme 2 bis zum Bohrungsende 37 erstreckt. Am Bohrungsende 37 weitet sich die Einführbohrung 5 trichterartig in Richtung des Pfeils 12 wieder auf, wodurch das Einfädeln des Kapselunterteils 22 nach dem Füllvorgang in die Einführbohrung 5 begünstigt wird.

[0026] Wie in den Fig. 2 bis 4 gezeigt, sind an der Kapseloberteilaufnahme 2 mehrere Entlüftungsnuten 9 ausgebildet. Das bevorzugte Ausführungsbeispiel der Kapseloberteilaufnahme 2 weist drei Entlüftungsnuten 9 auf (Fig. 4). Es kann jedoch bereits die Ausbildung einer einzigen Entlüftungsnut 9 zweckmäßig sein.

[0027] Beim Trennen der Kapsel 20 liegt das Kapseloberteil 21 mit seiner Kapselkante 25 bündig an der Innenseite 11 der Aufnahmebohrung 4 an. Ist das Kapselunterteil 22 aus dem Kapseloberteil 22 herausgezogen, liegt die Kapselkante 28 des Kapselunterteils 22 ebenfalls bündig an der Innenseite 11 der Einführbohrung 5 an. Dabei begrenzen Kapsel oberteil 21 und Kapselunterteil 22 einen Innenraum 15. Durch die Entlüftungsnut 9 wird ein Luftaustausch zwischen dem Innenraum 15 und der Umgebung außerhalb der Kapseloberteilaufnahme 2 ermöglicht. Folglich findet beim Trennen und Schließen der Kapsel 20 ein Druckausgleich statt, so dass ein im Innenraum 15 anliegender Unterdruck oder Überdruck vermieden werden kann.

[0028] Die Entlüftungsnut 9 ist an der Innenseite 11 der Kapseloberteilaufnahme 2 ausgebildet. Wie in Fig. 3 gezeigt, verläuft die Entlüftungsnut 9 von der Einführbohrung 5 bis zur Aufnahmebohrung 4. Im Ausführungsbeispiel erstreckt sich die Entlüftungsnut 9 von der Einführbohrung 5 zum ersten Längsende 30 der Aufnahmebohrung 4. Demnach verläuft die Entlüftungsnut 9 bis zum Einführbereich 35 der Aufnahmebohrung 4. Da der Einführbereich 35 die Einführschräge 36 aufweist, liegt das Kapseloberteil 21 im Einführbereich 35 nicht an der Innenseite 11 an. Somit ist die Entlüftungsnut 9 im Einführbereich 35 nicht durch die Kapsel 20 verschlossen, wodurch ein Druckausgleich mit der Umgebung erfolgen kann. In einer alternativen Ausführung der Kapselverschleißeinrichtung 1 kann es für einen effektiven Druckausgleich sogar ausreichend sein, wenn die Entlüftungsnut 9 lediglich bis in den Längsabschnitt 34 verläuft. Dies trifft dann zu, wenn sich der Längsabschnitt 34 der Aufnahmebohrung 4 über einen besonders weiten Längsbereich in Richtung der Längsachse 16 erstreckt. Dann sollte sich die Entlüftungsnut 9 zumindest derart weit in die Aufnahmebohrung 4 erstrecken, dass das dem Auflageabsatz 6 abgewandte Ende 38 der Entlüftungsnut 9 zum Auflageabsatz 6 einen Abstand a aufweist, der mindestens dem Durchmesser D_1 der Aufnahmebohrung 4

am Längsabschnitt 34 entspricht.

[0029] Wie in Fig. 3 gezeigt, verläuft im bevorzugten Ausführungsbeispiel die Entlüftungsnut 9 durch den Auflageabsatz 6 und bildet dadurch eine Unterbrechung 8 der im Wesentlichen umlaufenden Innenkante 7 des Auflageabsatzes 6. Mit der Unterbrechung 8 der Innenkante 7 des Auflageabsatzes 6 liegt die Kapselkante 25 des Kapseloberteils 21 nicht luftdicht an dem Auflageabsatz 6 an, wodurch ein frühestmöglichster Druckausgleich gewährleistet wird.

[0030] In der Fig. 4 ist die Kapseloberteilaufnahme 2 nach dem Ausführungsbeispiel der Fig. 2 in einer Draufsicht gezeigt. Die Entlüftungsnuten 9 sind in Umfangsrichtung der Längsachse 16 in einem gleichmäßigen Winkelabstand verteilt. Demnach beträgt im Ausführungsbeispiel nach Fig. 4 der Winkelabstand der drei Entlüftungsnuten 9 120° . Es kann auch zweckmäßig sein, die Entlüftungsnuten 9 an der Kapseloberteilaufnahme 2 in einem ungleichmäßigen Winkelabstand in Umfangsrichtung der Längsachse 16 auszubilden.

[0031] Wie in Fig. 4 gezeigt, erstreckt sich die Entlüftungsnut 9 in Umfangsrichtung der Längsachse 16 über eine Breite, die einem Winkelbereich α von mindestens 15° , vorzugsweise mindestens 30° , vorteilhaft in etwa über 40° entspricht. Die Entlüftungsnut 9 weist eine radial zur Längsachse 16 gemessene Tiefe b auf, die in einem Bereich von 2 bis 10 % des Durchmessers D_1 der Aufnahmebohrung 4 am Längsabschnitt 34 entspricht. Im Ausführungsbeispiel beträgt die Tiefe b der Entlüftungsnut 9 in etwa 6% des Durchmessers D_1 . Die Entlüftungsnuten 9 sind vorzugsweise gleich ausgebildet. Die Entlüftungsnuten 9 können beispielsweise durch Bohren, Fräsen, Erodieren hergestellt werden.

[0032] In Fig. 5 ist eine weitere Ausführungsvariante der Kapselverschleißeinrichtung 1 gezeigt, die sich von dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 3 lediglich in einer zusätzlichen Verengung 40 zur Klemmung des Kapseloberteils 21 in der Aufnahmebohrung 4 unterscheidet. Der im vorherigen Ausführungsbeispiel gezeigte Längsabschnitt 34 der Aufnahmebohrung 4 unterteilt sich in einen ersten Längsabschnitt 32 und einen daran angrenzenden zweiten Längsabschnitt 33. Der erste Längsabschnitt 32 verläuft somit vom ersten Längsende 30 bis zum zweiten Längsabschnitt 33, wobei der zweite Längsabschnitt 33 an dem zweiten Längsende 31 angrenzt.

[0033] Wie in Fig. 5 gezeigt, umfasst die Aufnahmebohrung 4 eine Verengung 40 zur Klemmung des Kapseloberteils 21. Die Verengung 40 ist im ersten Längsabschnitt 32 der Aufnahmebohrung 4 ausgebildet. Die Verengung 40 ist durch eine Reduzierung des Querschnitts der Aufnahmebohrung 4 gebildet. Der erste Längsabschnitt 32 weist einen Klemmdurchmesser D_K auf, der kleiner ist als ein Grunddurchmesser D_G des zweiten Längsabschnittes 33. Der Klemmdurchmesser D_K entspricht dem kleinsten Durchmesser im ersten Längsabschnitt 32. Die Aufnahmebohrung 4 ist im zweiten Längsabschnitt 33 zylindrisch ausgebildet. Daher ist der Grunddurchmesser D_G des zweiten Längsabschnitt-

tes 33 konstant. In einer alternativen Ausführung kann es zweckmäßig sein, den zweiten Längsabschnitt nicht zylindrisch auszubilden. In einem solchen Fall ist der Klemmdurchmesser D_K des ersten Längsabschnittes 34 kleiner als jeder Durchmesser im zweiten Längsabschnitt 33. Der Klemmdurchmesser D_K an der Verengung 40 ist geringer als der Außendurchmesser des Kapseloberteils 21, so dass das Kapseloberteil 21 durch die Verengung 40 geklemmt wird. Es ist vorteilhaft, wenn die Verengung 40 wie im Ausführungsbeispiel gezeigt, nahe des ersten Längsendes 30 der Aufnahmebohrung 4 ausgebildet ist, da ein Zusammendrücken der Kapselkante 25 des Kapseloberteils 21 vermieden wird. Dies ist notwendig, um eine prozesssichere Abstützung des Kapseloberteils 21 auf dem Auflageabsatz 6 zu gewährleisten und das Kapseloberteil 21 gegen Durchrutschen in die Einführbohrung 5 zu sichern. Daher liegt die Verengung 40 auf der oberen Längshälfte, also der dem Auflageabsatz 6 abgewandten Längshälfte der Aufnahmebohrung 4. Im bevorzugten Ausführungsbeispiel ist der Klemmdurchmesser D_K größer als der Durchmesser D_A der Aufnahmebohrung 4 am Auflageabsatz 6.

[0034] In Fig. 6 ist eine weitere Ausführung gezeigt, bei welcher lediglich eine Verengung 40 ohne Entlüftungsnut 9 ausgebildet ist.

[0035] Die erfindungsgemäße Kapselverschließeinrichtung 1 kann in Weiterbildung eine in Fig. 2 nur schematisch angedeutete Absaugeinrichtung 17 umfassen. Die Absaugeinrichtung 17 ist mit der einen oder mit den mehreren Entlüftungsnuten 9 verbunden und dient vornehmlich zur Absaugung von an der Kapsel 20 anhaftenden Staubpartikeln. Zur Reinigung der Kapsel 20 ist die Absaugeinrichtung 17 lediglich dann eingeschaltet, wenn die Kapsel 20 nach dem Füllvorgang bereits wieder verschlossen ist. Dadurch wird vermieden, dass der Kapselinhalt durch die Absaugeinrichtung 17 aus dem Kapselunterteil 3 abgesaugt wird. Zudem kann die Absaugeinrichtung 17 auch zur Reinigung der Kapseloberteilaufnahme 2 von Staubpartikeln verwendet werden, die sich beispielsweise auf der Innenseite 11 der Kapseloberteilaufnahme 2 absetzen.

Patentansprüche

1. Kapselverschließeinrichtung zum Verschließen zweiteiliger Kapseln (20) mit je einem Kapseloberteil (21) und je einem Kapselunterteil (22), wobei die Kapselverschließeinrichtung (1) eine Kapseloberteilaufnahme (2) und eine Kapselunterteil-aufnahme (3) umfasst, wobei die Kapseloberteilaufnahme (2) eine Aufnahmebohrung (4) und eine koaxial zur Aufnahmebohrung (4) angeordnete Einführbohrung (5) aufweist, und wobei die Kapseloberteilaufnahme (2) an ihrer Innenseite (11) zwischen der Aufnahmebohrung (4) und der Einführbohrung (5) einen Auflageabsatz (6) zur Abstützung des Kapseloberteils (21) aufweist,

dadurch gekennzeichnet, dass die Kapseloberteilaufnahme (2) an ihrer Innenseite (11) mindestens eine Entlüftungsnut (9) aufweist, wobei sich die Entlüftungsnut (9) von der Aufnahmebohrung (4) zur Einführbohrung (5) erstreckt.

2. Kapselverschließvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kapseloberteilaufnahme (2) an ihrer Innenseite (11) mindestens zwei, insbesondere drei Entlüftungsnuten (9) aufweist.

3. Kapselverschließeinrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Aufnahmebohrung (4) des Kapseloberteils sich von einem ersten Längsende (30) bis zu einem zweiten Längsende (31) am Auflageabsatz (6) erstreckt, wobei die mindestens eine Entlüftungsnut (9) bis zum ersten Längsende (30) der Aufnahmebohrung (4) der Kapseloberteilaufnahme (2) verläuft.

4. Kapselverschließvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Auflageabsatz (6) eine umlaufende Innenkante (7) aufweist, und die mindestens eine Entlüftungsnut (9) eine Unterbrechung (8) der Innenkante (7) bildet.

5. Kapselverschließeinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kapselverschließeinrichtung (1) eine Absaugeinrichtung zur Absaugung von Staubpartikeln an der Kapsel (20) umfasst.

6. Kapselverschließeinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Auflageabsatz durch eine Ringnut (29) in der Aufnahmebohrung (4) zur Aufnahme unerwünschten Füllmaterials gebildet ist.

7. Kapselverschließeinrichtung nach Anspruch 6, wobei die Aufnahmebohrung (4) einen an die Ringnut (29) angrenzenden zweiten Längsabschnitt (33) und einen an den zweiten Längsabschnitt (33) angrenzenden ersten Längsabschnitt (32) umfasst, wobei der erste Längsabschnitt (32) der Aufnahmebohrung (4) eine Verengung (40) zur Klemmung des Kapseloberteils (21) bildet.

8. Kapselverschließeinrichtung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Aufnahmebohrung (4) an der Verengung (40) einen Klemmdurchmesser (D_K) aufweist, wobei der Klemmdurchmesser (D_K) kleiner als ein Grunddurchmesser (D_G) des zweiten Längsabschnittes (33) ist.

9. Kapselverschleißeinrichtung nach Anspruch 7 oder 8,
dadurch gekennzeichnet, dass der Grunddurchmesser (D_G) über den gesamten zweiten Längsabschnitt (32) konstant ist. 5
10. Kapselverschleißeinrichtung nach Anspruch 6,
dadurch gekennzeichnet, dass der Klemmdurchmesser (D_K) größer als der Durchmesser (D_A) der Aufnahmebohrung (4) am Auflageabsatz (6) ist. 10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

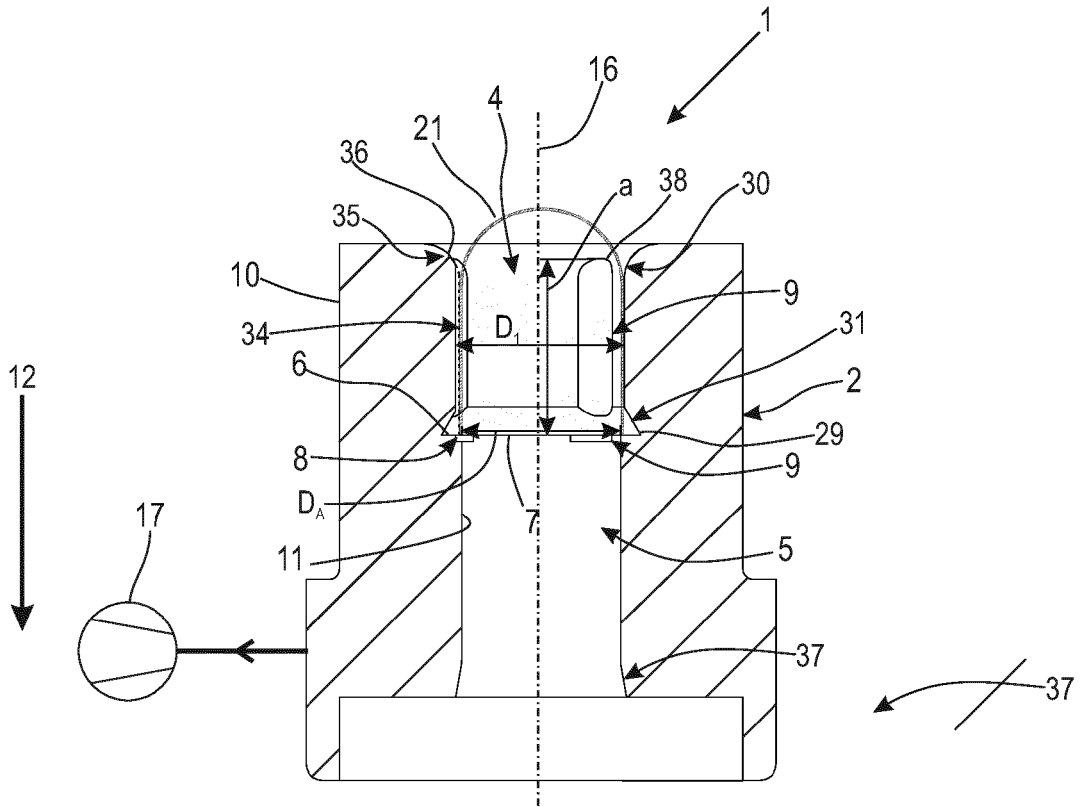


Fig. 3

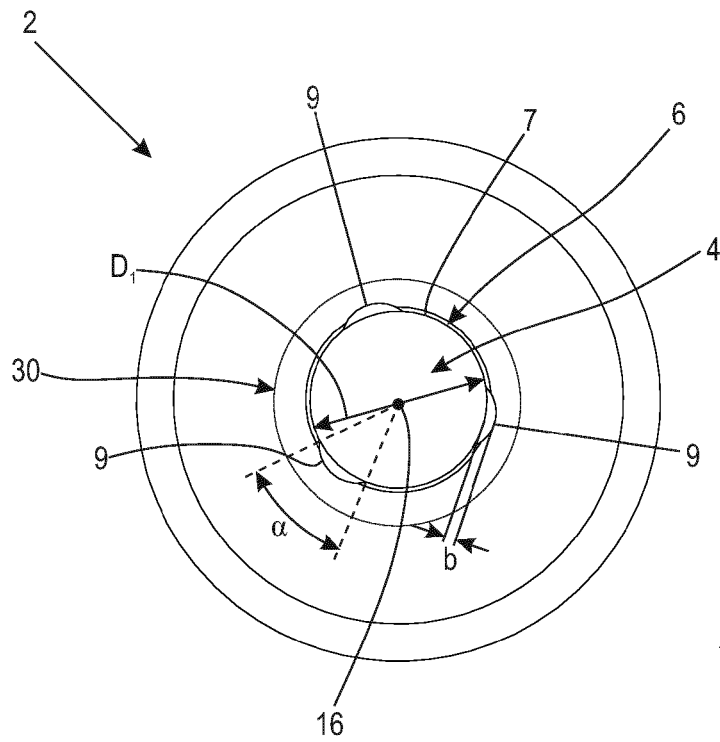


Fig. 4

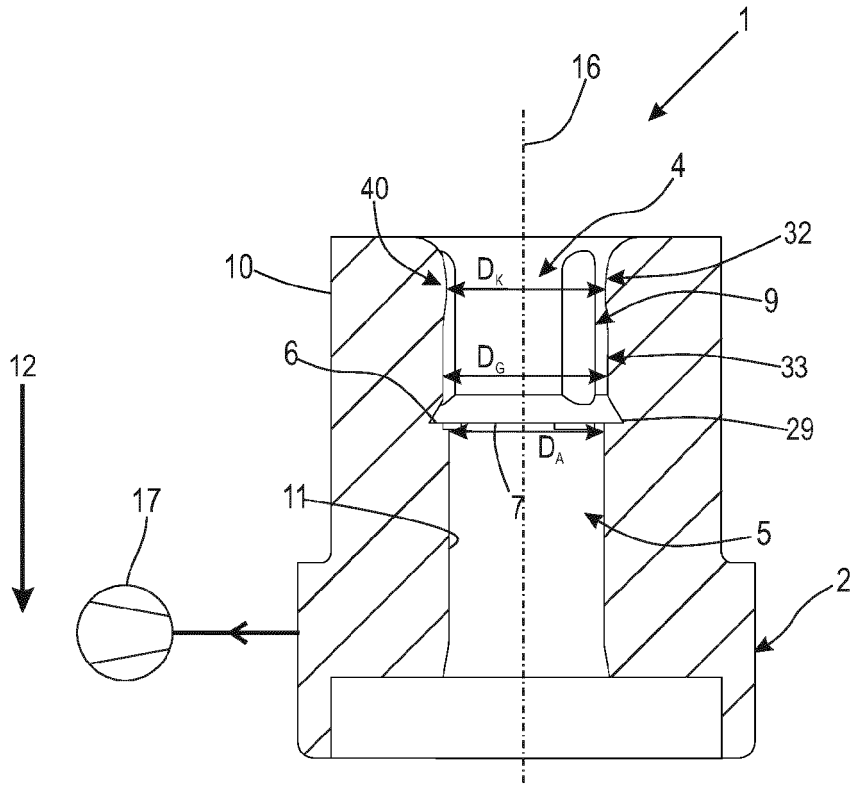


Fig. 5

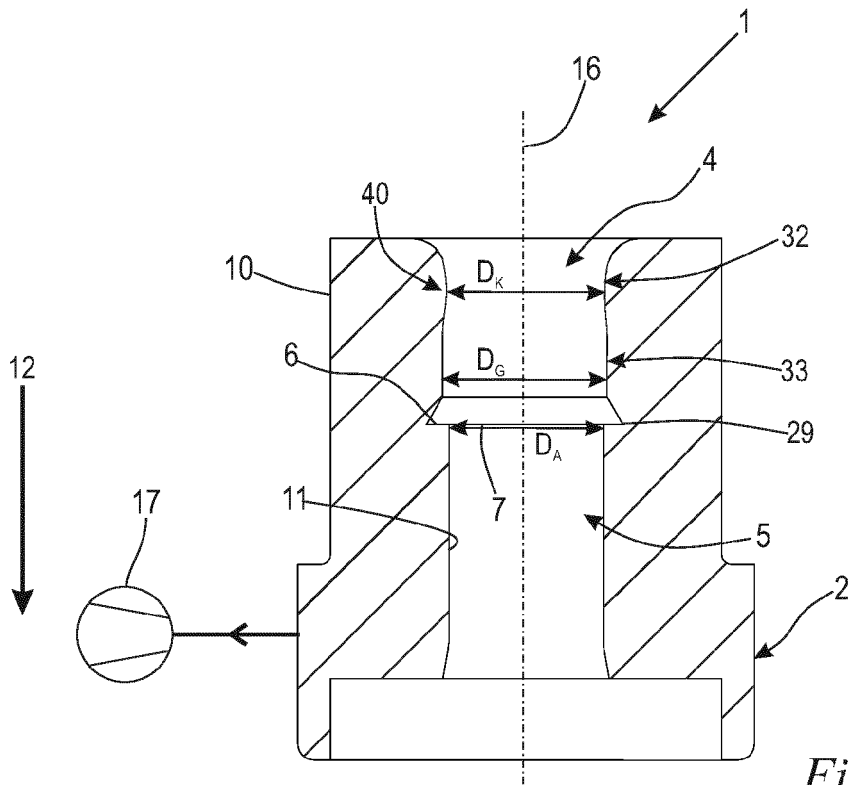


Fig. 6



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 20 15 6171

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)
A	US 2011/088355 A1 (FULPER LESTER DAVID [US]) 21. April 2011 (2011-04-21) * Absatz [0039] - Absatz [0068] * * Abbildungen 2-4, 7-9, 14 *	1-10	INV. A61J3/07
A	DE 31 07 627 A1 (AUTOMATISME & TECHNIQUE [FR]; SOPHARTEX LAB [FR]) 21. Januar 1982 (1982-01-21) * Seite 22 - Seite 23 * * Abbildung 5 *	1-10	
A	EP 3 545 937 A1 (HOEFLIGER HARRO VERPACKUNG [DE]) 2. Oktober 2019 (2019-10-02) * Absatz [0015] - Absatz [0026] * * Abbildungen 1-4 *	7-10	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			A61J
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 7. August 2020	Prüfer Schiffmann, Rudolf
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 20 15 6171

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.

07-08-2020

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
15	US 2011088355	A1	21-04-2011	CA	2764151 A1	09-12-2010
EP				2437716 A2	11-04-2012	
US				2011088355 A1	21-04-2011	
US				2014137511 A1	22-05-2014	
WO				2010141339 A2	09-12-2010	
20	DE 3107627	A1	21-01-1982	DE	3107627 A1	21-01-1982
GB				2070553 A	09-09-1981	
IT				1168104 B	20-05-1987	
US				4403461 A	13-09-1983	
25	EP 3545937	A1	02-10-2019	CA	3038224 A1	28-09-2019
CN				110314096 A	11-10-2019	
EP				3545937 A1	02-10-2019	
US				2019298614 A1	03-10-2019	
30						
35						
40						
45						
50						
55						

EPO FORM P0461

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