



Europäisches
Patentamt
European
Patent Office
Office européen
des brevets



(11)

EP 4 306 441 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
17.01.2024 Patentblatt 2024/03

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
B65D 35/28 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: 22184880.7

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
B65D 35/28; B65D 2565/385

(22) Anmeldetag: 14.07.2022

(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

(71) Anmelder: **PackSys Global AG**
8630 Rüti (CH)

• **LÄUBLI, Julius**
8645 Jona (CH)
• **ESSER, Ulrich**
8630 Rüti (CH)

(74) Vertreter: **Patent- und Rechtsanwälte Behrmann
Wagner
PartG mbB
Hegau-Tower
Maggistraße 5 (11. OG)
78224 Singen (DE)**

(72) Erfinder:
• **VON NIEDERHÄUSERN, Anja**
4053 Basel (CH)

(54) RECYCLEBARE VERPACKUNGSTUBE

(57) Die Erfindung betrifft eine Verpackungstube mit einem Aufnahmebehälter (09) zur unmittelbaren Bevorratung eines zu verpackenden oder zu bevorratenden Stoffs und wenigstens einem Formkörper (20, 30) zur Bereitstellung einer mechanischen, statischen und/oder dynamischen Stabilität der Verpackungstube (02). Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass der Formkörper (20, 30) aus einem recycelbaren Material besteht und der Aufnahmebehälter (09) aus einem Material besteht, das an den zu verpackenden Stoff angepasst ist, wobei zwischen dem Formkörper (20, 30) und dem Aufnahmebehälter (09) oder einem mit dem Aufnahmebehälter (09) verbundenen Bestandteil der Verpackungstube (02) eine trennbare Verbindung (22) ausgebildet ist, die so ausgeführt ist, dass bei einem bestimmungsgemäßen Gebrauch der Verpackungstube (02) die Verbindung Bestand hat und eine händische und/oder werkzeuglose irreversible Trennung der trennbaren Verbindung (22), insbesondere durch eine Rissbildung, ermöglicht.

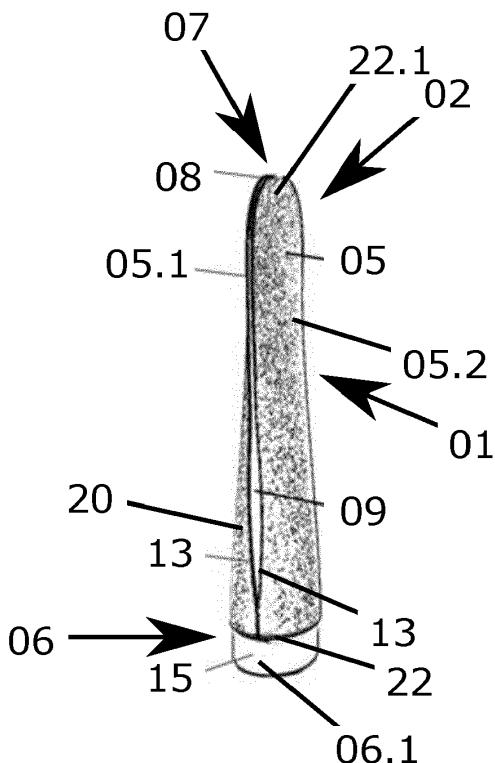


Fig. 1b

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine recycelbare Tube, insbesondere eine Verpackungstube aus überwiegend recycelbarem Material nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Aus dem Stand der Technik sind Verpackungstuben bekannt, bei denen ein Tubenkörper oder Tubenmantel aus einem zum Rohr umgeformten Laminat mit mehreren Laminatschichten aus unterschiedlichen Kunststoffen oder aus mehreren koextrudierten Kunststoffen bekannt und weit verbreitet. Diese Verpackungstuben eignen sich aufgrund der unterschiedlichen Materialien, die untereinander oder miteinander fest und untrennbar verbunden sind, oftmals nicht oder nur bedingt für ein Recycling.

[0003] Aus dem Stand der Technik sind weiterhin Verpackungstuben mit einem Tubenmantel oder Tubenkörper bekannt, der hauptsächlich aus Aluminium besteht. Derartige Tuben werden regelmäßig auf der Innenseite des Tubenkörpers mit Kunststoffen und/oder Lacken beschichtet. Dadurch ist die Recyclingfähigkeit derartiger Tuben zwar nur unwesentlich beschränkt, das Recycling ist jedoch mit einem hohen Energieaufwand verbunden. Weiterhin bieten sich Metall- oder Aluminiumtuben nicht für alle Anwendungsgebiete von Verpackungstuben an, zum Beispiel, weil diese nur unzureichend bedruckbar sind oder deren Inelastizität unerwünscht ist.

[0004] Aus dem Stand der Technik sind weiterhin bereits Ansätze bekannt, mit denen die Nachhaltigkeit von Verpackungstuben verbessert werden soll.

[0005] Dabei sind einerseits Ansätze bekannt, bei denen zur Herstellung der Tuben, insbesondere der Tubenmantel, auf nachwachsende Rohstoffe oder Recyclingrohstoffe gesetzt wird. Derartige Ansätze sind beispielsweise aus der EP 2 630 052 B1 oder der BE 419299 A bekannt.

[0006] Derartige Ansätze sind zwar, was die Ausgangsmaterialien oder die Ursprungsmaterialien der Tuben betrifft, nachhaltiger oder weisen einen geringeren Ressourcenverbrauch auf, führen jedoch gleichzeitig dazu, dass die hergestellten Tuben nach dem bestimmungsgemäßen Gebrauch, insbesondere nach dem Entleeren des bevoorraeten oder verpackten Tubeninhalts, nicht oder nicht wirtschaftlich und/oder energetisch sinnvoll recycelt werden können.

[0007] Ein weiterer Ansatz, der bereits das Recycling von Verpackungen, insbesondere Tuben, nach deren Gebrauch oder Benutzung betrifft, ist aus der DE 10 2020 004 431 A1 bekannt. Dort wird für Tuben oder Verpackungstuben eine Art Mehrwegsystem vorgeschlagen, welches auf einer modular aufgebauten Tube basiert, sodass einzelne Module der Tube nach Gebrauch getauscht und andere Module mehrfach weiter- oder wiederverwendet werden können. Die so hergestellte Tube ist in hohem Maße wiederverwendbar. Die Bedienung ist allerdings umständlich und es besteht weiterhin die Gefahr, dass die Einzelteile oder Module aufgrund von Ver-

schmutzungen, Verschleiß und sonstigen Umwelteinwirkungen nicht so oft wiederverwendet werden können, wie es durch die aufwendige Fertigung der Module erforderlich wäre, um insgesamt den Ressourceneinsatz gegenüber Einwegtuben zu verringern. Darüber hinaus hängt der Erfolg eines solchen Mehrwegsystems zu ganz erheblichem Masse von der Akzeptanz im Markt oder durch den Benutzer ab. Wenn der Benutzer den Mehrwegcharakter der modularen Tube nicht erkennt oder die Wiederverwendbarkeit der Module nicht nutzt, ist im Gegensatz zu herkömmlichen Einmal-Tuben der Energie-, Material- und Ressourcenaufwand sogar erheblich größer.

[0008] Schließlich ist aus der WO 2022/053879 A1 eine Verpackungstube bekannt, bei der Funktionsteile aus überwiegend kunststoffhaltigen Materialien mit überwiegend aus faserhaltigen Materialien bestehenden, sogenannten Strukturteilen, fest verbunden sind, was ebenfalls eine schlechte Trennbarkeit und/oder eine verminderte Sortenreinheit im Recyclingprozess nach sich zieht.

[0009] Die EP 3 730 420 B1 betrifft weiterhin eine Verpackungstube mit einem Außenrohr und einem Innenrohr. Die Wiederverwendung oder das Recycling der Tube wird jedoch nicht thematisiert.

[0010] Vor diesem Hintergrund ist es die Aufgabe der vorliegenden Erfindung eine Verpackungstube vorzuschlagen, die die Nachteile im Stand der Technik überwindet und insbesondere zu einem hohen Grad einem Recyclingprozess oder Wiederverwertungsprozess nach dem bestimmungsgemäßen Gebrauch zugeführt werden kann.

[0011] Diese Aufgabe wird mit einer Verpackungstube mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

[0012] Vorteilhafte Ausführungsformen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche, der nachfolgenden Beschreibung, Figurenbeschreibung sowie der Figuren.

[0013] Grundsätzlich sollen vorrichtungsmäßig offenbare Merkmale auch als entsprechend verfahrensmäßig offenbart gelten, und umgekehrt.

[0014] Die erfindungsgemäße Verpackungstube umfasst einen Aufnahmebehälter zur unmittelbaren Bevorratung eines zu verpackenden oder zu bevorratenden Stoffs. Weiter umfasst die erfindungsgemäße Verpackungstube wenigstens einen Formkörper zur Bereitstellung einer mechanischen, statischen und/oder dynamischen Stabilität der Tube. Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass der Formkörper aus einem recycelbaren Material besteht und der Aufnahmebehälter aus einem Material besteht, dass an den zu verpackenden Stoff angepasst ist, wobei zwischen dem Formkörper und dem Aufnahmebehälter oder einem mit dem Aufnahmebehälter verbundenen Bestandteil der Verpackungstube mindestens eine trennbare Verbindung ausgebildet ist, die so ausgeführt ist, dass bei einem bestimmungsgemäßen Gebrauch der Tube die Verbindung Bestand hat und dass, insbesondere nach Gebrauch oder vor dem Ent-

sorgen, eine händische und/oder werkzeuglose irreversible Trennung zwischen Formkörper und Aufnahmebehälter an der trennbaren Verbindung oder durch die Trennung der trennbaren Verbindung, insbesondere durch Rissbildung, möglich ist.

[0015] Die trennbare Verbindung stellt also eine Art Solltrenn-Verbindung dar. Diese trennbare Verbindung ist gerade so ausgestaltet, dass übliche Gebrauchshandlungen der Tube keinen Einfluss auf den Bestand der hergestellten Verbindung haben, wobei eine absichtliche und/oder gezielte Krafteinwirkung auf die trennbare Verbindung, bevorzugt händisch und/oder werkzeuglos, eine Trennung der Verbindung hervorrufen kann.

[0016] Die erfindungsgemäße Verpackungstube basiert dementsprechend auf der Grundidee, dass die Verbindung zwischen grundsätzlich unterschiedlichen Materialien oder Materialgruppen, nämlich dem Formkörper aus einem recycelbaren Material auf der einen Seite und dem Aufnahmebehälter und/oder dem mit dem Aufnahmebehälter verbundenen weiteren Bestandteilen der Verpackungstube auf der anderen Seite, unabhängig davon, ob diese Verbindung durchgängig oder vollflächig ausgebildet ist oder nur entlang einer Verbindungsleitung verläuft oder nur einzelne Verbindungspunkte umfasst, gerade so ausgeführt ist, dass der bestimmungsgemäße Gebrauch der Tube nicht zu einem Lösen der trennbaren Verbindung führt und gleichermaßen eine provozierte und dementsprechend bevorzugt nicht gebrauchstypische oder gebrauchsspezifische Handhabung der Tube dazu führt, dass händisch und/oder werkzeuglos die Trennung von unterschiedlichen Materialgruppen, nämlich des wenigstens einen Formkörpers einerseits und des Aufnahmebehälters andererseits, erreicht werden kann, sodass wenigstens eine Materialgruppe getrennt und in bekannte und weit verbreitete Recyclingzyklen eingebracht und entsprechend wiederverwendet und/oder aufgebreitet werden kann.

[0017] Um das irreversible Trennen der trennbaren Verbindung besonders effektiv zu gestalten kann vorgesehen sein, dass die trennbare Verbindung entlang eines im Wesentlichen um eine Längsmittelachse in Umfangsrichtung verlaufende Solltrenn-Kontur ausgebildet ist. Weiterhin vorteilhaft ist die trennbare Verbindung streifenförmig oder linienförmig verwirklicht. Dadurch wird einerseits eine über den Umfang gleichmäßige Befestigung und Verbindung hergestellt, gleichzeitig wird die irreversible Trennung erleichtert. Diese trennbare Verbindung ist nicht auf eine einzelne Linie oder einen einzelnen Streifen beschränkt. Je nach Form und Einsatzzweck der Verpackungstube können auch mehrere Linien oder Streifen, die bevorzugt nicht miteinander verbunden sind oder ineinander übergehen, die gesamte trennbare Verbindung ausbilden. Insgesamt wird dadurch vor allem aber vorteilhaft bewirkt, dass, selbst wenn keine hundertprozentig sortenreine Ablösung oder Abtrennung der beteiligten Materialien der trennbaren Verbindung erreicht wird, dennoch nur geringe oder geringste Rückstände des jeweils anderen Materials oder der jeweils

anderen Materialgruppe oder Klasse an dem Partner der Solltrenn-Verbindung nach der irreversiblen Trennung zurückbleibt. Weiterhin kann der Aufnahmebehälter besonders dünnwandig ausgeführt sein, was einen besonders ressourcenschonenden Effekt hat.

[0018] Folglich gelingt es mit der erfindungsgemäßen Tube einerseits eine gewohnte und bekannte Bedienung oder Verwendung durch den Nutzer beizubehalten und gleichzeitig ohne Einbußen auf die Funktion und Funktionalität sowohl im Hinblick auf die Benutzung als auch im Hinblick auf die Anwendungsgebiete und zu verpackenden oder zu bevorratenden Stoffen einen Großteil der Verpackungstuben nach dem Gebrauch in bekannte und effiziente Recycling-Kreisläufe einzubinden oder zurückzuführen.

[0019] Denn für die Bevorratung des zu verpackenden Stoffs angepassten Aufnahmebehälter können beispielsweise aus einem Thermoplast, einem Elastomer, oder einem thermoplastischen Elastomer gefertigt sein.

[0020] Als Material können Polypropylen oder Polyethylen zum Einsatz kommen. Weiter können die Materialien vorteilhaft ihrerseits bereits aus recycelten Materialien, insbesondere aus wiederverwendeten Kunststoffen und/oder aus biologisch abbaubaren Polymeren und/oder biobasiertem Kunststoff bestehen. Für den Aufnahmebehälter eignen sich ebenfalls besonders bevorzugt mehrschichtige Strukturen, die beispielsweise durch Laminieren oder Koextrudieren hergestellt werden können. Besonders bevorzugt können derartige Mehrschichtstrukturen

[0021] eine Barrièreschicht oder Barrierelage aufweisen. Solche Barrieren und deren Implementierung oder Ausbildung in einem Mehrschichtverbund sind aus dem Stand der Technik hinlänglich bekannt. Sie verhindern die unerwünschte Diffusion von Gasen, beispielsweise das Eindiffundieren von Sauerstoff in die Verpackungstube, das Diffundieren von Flüssigkeiten, beispielsweise das Ausdiffundieren von ätherischen Ölen aus der Verpackungstube, und/oder die Diffusion von Feststoffen, beispielsweise die Migration von Pigmenten in den zu bevorratenden Stoff bzw. in die Verpackung hinein oder umgekehrt beispielsweise die Migration von Duftstoffen, Koffein und dergleichen mehr aus dem zu bevorratenden Stoff bzw. aus der Verpackung heraus.

[0022] Eine solche Barrièreschicht oder Barrierelage kann auch durch Beschichten und/oder Bedampfen eines einschichtigen oder mehrschichtigen Materials mit metallischen oder keramischen Schichten erzeugt werden. Die metallischen Schichten basieren bevorzugt auf Aluminium. Die keramischen Schichten basieren beispielsweise auf einer Siliziumoxid-Verbindung.

[0023] Das Material der Aufnahmebehälter ist vorteilhaft so gewählt oder beeinflusst, dass der Aufnahmebehälter an sich oder zumindest eine Oberfläche wasserfest ausgeführt ist. Dies kann gegebenenfalls auch durch eine Beschichtung auf der Oberfläche(n) des Aufnahmebehälters erreicht werden.

[0024] Die Wandstärke oder Materialstärke des Aufnahmebehälters kann vorteilhaft weniger als 0,1mm, be-

sonders vorteilhaft weniger als 0,05mm, insbesondere weniger als 0,035mm betragen. Die Materialien zur Ausbildung des Aufnahmebehälters sind besonders vorteilhaft verstrekt, um einerseits besonders dünne Wände zu ermöglichen und zum anderen dem Aufnahmebehälter eine erhöhte Stabilität zu verleihen.

[0023] Der wenigstens eine Formkörper der im Tubenzustand, also insbesondere vor der irreversiblen Trennung der trennbaren Verbindung, bevorzugt den Aufnahmebehälter zumindest teilweise umschließt, verleiht der Verpackung die mechanische statische und/oder dynamische Stabilität, worunter zu verstehen ist, dass sowohl während der tatsächlichen Handhabung der Tube, also insbesondere beim Herauspressen des verpackten oder bevorrateten Stoffs, aber auch abseits der aktiven Nutzung, nämlich während der Aufbewahrung, der wenigstens eine Formkörper im Wesentlichen die mechanische Stabilität der Tube mitbeeinflusst und/oder bereitstellt.

[0024] Durch die Trennung oder Trennbarkeit vom Aufnahmebehälter wird in vorteilhafter Weise erreicht, dass die Form, der Querschnitt und sonstige Gestaltungsmerkmale des Formkörpers sehr viel freier gewählt und gestaltet werden können, als bei anderen, bekannten Tuben. Dadurch lassen sich nicht nur in optisch ästhetischer Sicht Vorteile generieren. Auch technische Aspekte können durch diese Gestaltungsfreiheit vorteilhaft beeinflusst werden. Die freie Wahl der Gestalt des Formkörpers ermöglicht beispielsweise eine größere Packungsdichte von ungefüllten oder befüllten Tuben, was wiederum bei deren Versand und Transport zu einer besseren Nutzung des Transportvolumens führt. Auch in Bezug auf die Nutzung und viele andere Aspekte mehr kann die Gestaltungsfreiheit bezüglich der Formkörper vorteilhaft genutzt werden.

[0025] Außerdem kann der wenigstens eine Formkörper zu einer angenehmen Griffigkeit oder Haptik führen. Vorteilhaft kann das recycelbare Material des wenigstens einen Formkörpers faserhaltig sein oder faserhaltige Bestandteile aufweisen, besonders vorteilhaft kann der wenigstens eine Formkörper Papier, Pappe, Karton, Holzfasern, Baumwollfasern, Pappmaschee und vergleichbare Materialien, wie beispielsweise Zellstoff-Pressformwerkstoffe ("Pulp-Compression-Moulded-Materials") aufweisen. Alternativ kann das Material des wenigstens einen Formkörpers auch Metall oder Metallfolien aufweisen. Es kann vorteilhaft vorgesehen sein, dass das wenigstens eine Formteil plastisch und/oder elastisch verformbar ausgebildet ist. Die Verformbarkeit kann sowohl durch das Material selbst als auch durch die Art der Verarbeitung, insbesondere Umformung des Materials zur Herstellung oder Ausbildung des Formkörpers resultieren. Die Verformbarkeit kann mittelbar oder unmittelbar auch durch die Art und Weise geschaffen werden, in der die Verbindung mit den sonstigen Tubenbestandteilen ausgebildet ist, insbesondere die trennbare Verbindung.

[0026] Vorteilhaft kann das wenigstens eine Formteil

wasserfest oder wenigstens spritzwasserfest ausgebildet sein. Dazu kann ein Teil der Oberfläche oder die gesamte Oberfläche des Formteils eine Imprägnierung oder eine dünne Beschichtung aufweisen. Diese Imprägnierungen oder Beschichtungen sind vorteilhaft so auszubilden, dass deren Anwesenheit die Recycelbarkeit des Formteils nicht beeinträchtigt. Dementsprechend kommen beispielsweise Imprägnierungen oder Beschichtungen mit Latex oder Wachsen in Frage, die in einem entsprechenden Recyclingprozess entfernt oder weiterverwendet werden können. Allgemein kann vorteilhaft vorgesehen sein, dass das Formteil aus einem mehrlagigen Material besteht oder Abschnitte aus mehrlagigem Material aufweist. Dadurch können die Eigenschaften des Formteils noch besser an den Gebrauch und die Umwelteinflüsse angepasst werden. Mehrlagige Formteile können bevorzugt auch durch Wicklung von Einzellagen entstehen, die nicht oder nur entlang einer Seite oder Kante miteinander verbunden sind.

[0027] Weiterhin kann vorteilhaft vorgesehen sein, dass das wenigstens eine Formteil als Ganzes biologisch abbaubar ist. In diesem Fall, in dem dann auch eine etwige Beschichtung oder Imprägnierung entsprechend biologisch abbaubar ist, kann das gesamte Formteil mit samt der Beschichtung oder Imprägnierung mit hoher Nachhaltigkeit abgebaut und in den Rohstoffkreislauf zurücküberführt werden, insbesondere wenn die Ausgangsmaterialien aus erneuerbaren oder nachwachsenden Ressourcen stammen.

[0028] Weiterhin kann vorteilhaft vorgesehen sein, dass das wenigstens eine Formteil auf einer Oberfläche, bevorzugt einer Außenoberfläche, bedruckt oder auf der besagten Oberfläche ein Etikett angebracht, insbesondere angeklebt, ist. Besonders bei der Verwendung von Etiketten können diese so mit dem Formteil verbunden sein, dass diese möglichst einfach und möglichst ganz oder vollflächig vom Formteil lösbar sind, um ein sortenreines Recycling des Formteils zu ermöglichen. Insgesamt wird aber bei einem Bedrucken oder Etikettieren des Formteils erreicht oder wenigstens befördert, dass der Aufnahmebehälter nicht bedruckt oder ansonsten mit Farbe oder Pigmenten versehen oder versetzt wird, sodass der Aufnahmebehälter besonders bevorzugt frei von Farbstoffen, Lacken oder Pigmenten bleibt. Dies ist

besonders vorteilhaft, da im Gegensatz zu Papier oder ähnlichen Materialien bedruckte Kunststoffe, wie die zur vorteilhaften Ausgestaltung des Aufnahmebehälters, besonders schwierig recycelt werden können, was im Fall eines bedruckten oder etikettierten Formkörpers bestens vollständig verhindert werden kann. Bevorzugt kann in vielen Fällen der erfindungsgemäßen Tube nicht nur der wenigstens eine Formkörper, sondern bestens auch der Aufnahmebehälter samt gegebenenfalls mit diesem verbundenen weiteren Bestandteilen der Verpackungstube recycelt werden.

[0029] Gemäß einer weiteren, vorteilhaften Ausführungsform der Verpackungstube kann vorgesehen sein, dass der Formkörper im Bereich der trennbaren Verbin-

dung Perforationen, bevorzugt zum Ausbilden von Aufreißstreifen, aufweist. Dies kann besonders vorteilhaft eine irreversible Trennung zwischen dem wenigstens einen Formkörper und dem Aufnahmebehälter ermöglichen. Darüber hinaus ist die Ausführungsform besonders wünschenswert, weil der Benutzer aus verschiedenen Bereichen oder verschiedenen Arten von Verpackungen an derartige Perforationen und/oder Aufreißstreifen gewöhnt ist. Zudem haben derartige Perforationen den Vorteil, dass ohne entsprechende Reißbewegungen und die entsprechend angreifenden Kräfte und Impulse die Verbindung sehr stabil ist und gerade im üblichen Gebrauch der Verpackungstube, also zum portionsweise oder vollständigen Entnehmen des verpackten oder aufbewahrten Stoffs, keine oder nur kaum Ermüdung oder Abnutzung erfahren, sodass ein fast uningeschränkter, bestimmungsgemäßer Gebrauch der Tube ermöglicht wird.

[0030] Gemäß einer weiteren, besonders bevorzugten Ausgestaltung der Verpackungstube kann vorgesehen sein, dass ein erster Formkörper eine Außenhülle eines Tubenmantels ausbildet. Diese Ausgestaltung ist besonders vorteilhaft, weil der Tubenmantel ein Großteil der Fläche der Verpackungstube und einen erheblichen Teil des Gewichts oder des Volumens der Verpackungstube ausmacht. Wenn dieser entsprechende Teil oder Anteil größtenteils durch einen recycelbaren Formkörper realisiert wird, kann durch die erfindungsgemäße Ausbildung der trennbaren Verbindung zu dem Aufnahmebehälter oder damit verbundenen Bestandteilen der Verpackungstube ein entsprechend großer Teil oder Anteil der gesamten Verpackungstube nach dem bestimmungsgemäßen Gebrauch abgetrennt und in einen Recyclingkreislauf überführt werden.

[0031] Der Formkörper als Außenhülle des Tubenmantels kann innenseitig den Aufnahmebehälter oder einen Teil des Aufnahmebehälters umschließen und/oder begrenzen. Vorzugsweise kann die Außenhülle des Tubenmantels durch die Umformung eines flachen oder flächigen Materials beispielsweise in Form einer dünnen Platte oder eines Bogens eines recycelbaren Materials ausgebildet sein. Es kann vorteilhaft vorgesehen sein, dass die Außenhülle insgesamt verschlossen oder abgeschlossen ist. Dies führt dazu, dass im Bereich des Tubenmantels vor der Trennung der trennbaren Verbindung der Aufnahmebehälter nicht sichtbar oder erkennbar ist. Wie nachfolgend noch im Detail ausgeführt werden wird, sind jedoch auch vorteilhafte Ausgestaltungen möglich, in denen die Außenhülle oder der Tubenmantel nur bereichsweise oder abschnittsweise verschlossen ist und in anderen Bereichen oder Abschnitten unverschlossen oder offen ist. Dies kann in besonders vorteilhafter Weise eine einfache und effektive Herstellung, insbesondere Umformung, des Formkörpers ermöglichen und gleichzeitig entsprechende Vorteile in der Benutzung erreichen, indem beispielsweise in nicht verschlossenen oder geöffneten Abschnitten oder Bereichen eine Sicht auf den innenliegend angeordneten Aufnahmebehälter

ermöglicht wird, sodass die nicht verschlossenen Bereiche beispielsweise als Sichtfenster dienen können, um den Füllstand des Aufnahmebehälters und damit der Verpackungstube zu erkennen oder zu erfassen. Auch kann bei einer nicht vollständigen Versiegelung des Formkörpers in Form einer Außenhülle eines Tubenmantels eine vereinfachte Trennung der trennbaren Verbindung nach Entleerung der Tube erreicht werden, indem offene Bereiche oder Abschnitte als Angriffs- oder Eingriffspunkte dienen, um die trennbare Verbindung irreversibel zu lösen.

[0032] Weiterhin kann vorgesehen sein, dass die trennbare Verbindung zwischen einem Tubenkopf und dem Tubenmantel ausbildenden Formkörper ausgebildet ist, wobei der Aufnahmebehälter mit dem Tubenkopf verbunden, insbesondere verschweißt ist. Diese Ausgestaltung ermöglicht beispielsweise die Verwendung von Kunststoff-Tubenköpfen, die im Stand der Technik weit verbreitet und sehr bekannt sind. Ein besonderer Vorteil bei der Verwendung von Kunststoff-Tubenköpfen ist darin zu sehen, dass bei deren Verwendung sowohl für die Herstellung und wenigstens teilweise auch für die Weiterverarbeitung der Tubenköpfe bereits bekannte und bestehende Fertigungsmaschinen zum Einsatz kommen, sodass zwar möglicherweise der Gesamtanteil der Verpackungstube, der nach deren Gebrauch einem Recyclingprozess zugeführt werden kann, etwas sinkt, dafür bereits bestehende Fertigungs- und Verarbeitungstechniken und Anlagen zur Anwendung kommen können, sodass, insbesondere für den Tubenhersteller, der zusätzliche oder weitere Aufwand zur Herstellung einer weitgehend recycelfähigen Verpackungstube dementsprechend abnimmt.

[0033] In diesem Fall kann für die Verbindung zwischen einem Tubenkopf, insbesondere einem Tubenkopf aus Kunststoff und dem Aufnahmebehälter, insbesondere wenn dieser ebenfalls aus Kunststoff, beispielsweise aus koextrudiertem Kunststoff oder aus mehrschichtigem Laminat hergestellt wird, auf einen breiten Erfahrungsschatz und auf bekannte Verfahren und Maschinen zurückgegriffen werden, weil in diesem Fall, abgesehen von möglicherweise insgesamt abbaubaren Kunststoffen oder Kunststoffen biologischen Ursprungs, der wesentliche Unterschied zwischen der Verbindung eines Tubenkopfes mit einem Tubenmantel oder Tubenrohr darin besteht, dass der erfindungsgemäße Aufnahmebehälter wesentlich dünner ausfällt oder eine wesentlich dünner Wandstärke aufweist, als klassische Tubenrohre oder Tubenmantel.

[0034] Trotzdem kann in besonderes vorteilhafter Weise unter Ausbildung der trennbaren Verbindung mit einem Formkörper, der bevorzugt die Außenhülle des Tubenmantels ausbildet oder bereitstellt, eine Verpackungstube realisiert werden, die zu einem erheblichen Anteil, wenn nicht sogar zu einem Großteil recyclingfähig ist, da nach dem Gebrauch die irreversible Trennung der trennbaren Verbindung erfolgt und wenigstens der eine Formkörper recycelt werden kann.

[0035] In einer weiteren, besonders vorteilhaften Ausgestaltung der Verpackungstube kann vorgesehen sein, dass eine zweite trennbare Verbindung zwischen Aufnahmebehälter und Tubenkopf ausgebildet ist. Dies kann in besonders vorteilhafter Weise eine noch sortenreinere Trennung und eine verbesserte Recyclingfähigkeit der Tube bewirken, insbesondere wenn der Tubenkopf oder der Aufnahmebehälter allein oder für sich aus einem recyclingfähigen Kunststoff, insbesondere einem Monomaterial, gefertigt ist. Es ist auch vorteilhaft möglich eine zweite trennbare Verbindung zwischen dem ersten Formteil und dem Aufnahmebehälter auszubilden, insbesondere, wenn die erste und/oder zweite trennbare Verbindung nicht vollflächig ausgebildet sind. Dann kann beispielsweise eine zweite trennbare Verbindung an einem vom Tubenkopf abgewandten Tubenende ausgebildet sein.

[0036] Weiterhin kann vorteilhaft vorgesehen sein, dass ein Formkörper, bevorzugt ein zweiter Formkörper, wenigstens einen Teil eines Tubenkopfes, bevorzugt eine Schulter eines Tubenkopfes ausbildet. Dadurch kann insgesamt die Recyclingfähigkeit oder der Anteil an recycelbarem Material der Verpackungstube erhöht werden. Dabei kann bevorzugt ein erster Formkörper, bevorzugt zur Ausbildung einer Außenhülle eines Tubenmantels, und der zweite Formkörper aus identischen oder aus unterschiedlichen Materialien gefertigt sein. Beispielsweise kann der Formkörper, der ein Teil des Tubenkopfes ausbildet, aus entsprechend hartem Material, beispielsweise Hartpappe gefertigt sein, wohingegen der Formkörper zur Ausbildung der Außenhülle des Tubenmantels aus verhältnismäßig verformbaren oder weniger harten Materialien, beispielsweise Papier oder Pappe, ausgebildet sein kann. Wenn beide Formteile aus demselben Material oder zumindest aus für das Recycling kompatiblen Materialien gefertigt sind, resultiert daraus sowohl eine möglicherweise sehr effektive Herstellung und verhältnismäßig geringe Probleme bei der Verbindung der Formteile miteinander oder untereinander. Außerdem kann in diesem Fall eine einheitliche, insbesondere gemeinsame Wiederverwertung vorgenommen werden. Wenn die Formteile aus unterschiedlichen Materialien gefertigt werden, ist die Herstellung und Verbindung zwar mitunter anspruchsvoller oder komplexer, die Verpackungstube kann dann aber noch besser im Hinblick auf die mechanischen Eigenschaften und Anforderungen angepasst und verbessert werden.

[0037] Gemäß einer weiteren, vorteilhaften Ausführungsform kann vorgesehen sein, dass die trennbare Verbindung zwischen einem Tubenkopf und dem Aufnahmebehälter ausgebildet ist, wobei der Aufnahmebehälter mit dem Tubenkopf verbunden ist, insbesondere verschweißt ist. In diesem Fall kann beispielsweise ein Teil des Tubenkopfs, bevorzugt sogar der gesamte Tubenkopf, aus einem recycelbaren Formkörper bestehen, sodass nach dem Trennen der trennbaren Verbindung der Tubenkopf und der die Außenhülle des Tubenmantels bildende Formkörper recycelt wird, wohingegen der

Aufnahmebehälter gesondert entsorgt wird. Der Aufnahmebehälter kann selbstredend auch recycelt werden, wenn dieser aus entsprechend recycelbarem Material besteht.

[0038] Wenn der Tubenkopf teilweise aus einem Formkörper aus recycelbarem Material besteht, kann vorteilhaft vorgesehen sein, dass ein Teil des Formkörpers so ausgebildet ist, dass daran ein Verschluss oder ein Verschlussmechanismus befestigbar ist. Beispielsweise kann der Formkörper mit einem Außengewinde für einen Drehverschluss mit Innengewinde versehen sein oder alternativ mit einem Schnappring versehen sein, an dem eine Push-On-Kappe mit Flip-Top-Deckel angebracht werden kann.

[0039] Alternativ oder zusätzlich kann auch vorteilhaft vorgesehen sein, dass der Aufnahmebehälter selbst ein Teil des Tubenkopfes, insbesondere einen Teil eines Verschlussmechanismus des Tubenkopfes, ausbildet. Dadurch kann beispielsweise ein Tubenkopf realisiert werden, der teilweise aus einem Formkörper und teilweise aus dem Aufnahmebehälter gebildet ist, sodass nach der entsprechenden Trennung der trennbaren Verbindung der Tubenkopf zweigeteilt wird und die beiden Teile des Tubenkopfes getrennt entsorgt und gegebenenfalls recycelt werden können.

[0040] Ganz besonders bevorzugt kann vorgesehen sein, dass der Aufnahmebehälter im Bereich einer Auslassöffnung einen monolithisch mit dem restlichen Aufnahmebehälter verbundenen Auslassabschnitt aufweist. Dieser monolithisch verbundene Auslassabschnitt kann besonders vorteilhaft durch eine Verdichtung und/oder Erwärmung des Materials des Aufnahmebehälters, gegebenenfalls unterstützt durch einen Formgebungsprozess, hergestellt werden. So kann beispielsweise vorgesehen sein, dass ein insgesamt schlauchförmiger Aufnahmebehälter in einem Auslassabschnitt mit entsprechend verringertem Durchmesser eine Verdichtung erfährt, die dann in einem Formgebungsverfahren zu einem Auslassabschnitt des Aufnahmebehälters ausgebildet oder umgeformt wird, der dann monolithisch mit dem restlichen Aufnahmebehälter ausgebildet ist, gleichzeitig aber eine entsprechende größere Wandstärke und Stabilität aufweist, sodass der besagte Auslassabschnitt des Aufnahmebehälters gut geeignet ist, um Teile eines Tubenkopfes und/oder Teile eines Verschlussmechanismus eines Tubenkopfes auszubilden oder zumindest mitzubilden.

[0041] Bevorzugt kann der Auslassabschnitt des Aufnahmebehälters auch aus dem Inneren des Auslasslochs herausgeführt und über einen Teil des Tubenkopfes umgestülpt oder übergestülpt angeordnet sein, besonders bevorzugt kann der Auslassabschnitt außenseitig bis zu einer Schulter des Tubenkopfes umgestülpt sein. Dadurch kann erreicht werden, dass der Tubeninhalt bis zum Verlassen der Tube lediglich mit der Innenseite des Aufnahmebehälters und gegebenenfalls einem Deckel in Kontakt kommt.

[0042] Mit anderen Worten ausgedrückt kann beson-

ders vorteilhaft vorgesehen sein, dass sich der Aufnahmehälter einends bis in ein Auslassloch eines Tubenkopfes oder darüber hinaus erstreckt.

[0043] Der Aufnahmehälter kann sowohl rückwärtig als aus durch ein Auslassloch mit dem zu bevorratenden Stoff gefüllt werden. Daher kann vorgesehen sein, dass der Aufnahmehälter zunächst rückseitig offen ausgebildet wird und einen Verschluss, insbesondere eine Verschlussnaht aufweist, die das zunächst offene Ende nach dem Befüllen verschließt. Umgekehrt könnte bei der Befüllung durch ein späteres Auslassloch der Aufnahmehälter auch als eine, bevorzugt nahtlose, Blase ausgebildet sein.

[0044] Ein Verschluss der Verpackungstube kann in herkömmlicher Weise an einem Tubenkopf befestigt oder mit diesem verbunden sein, unabhängig davon, oder der Tubenkopf als Formkörper oder Teil eines Formkörpers ausgebildet ist. Es ist beispielsweise möglich, dass ein Tubenkopf, der einen Formkörper aufweist oder aus einem Formkörper gebildet ist, ein Außengewinde zum Aufschrauben eines Drehverschlusses aufweist. Alternativ kann der Tubenkopf, auch bei einer teilweisen oder vollständigen Ausbildung durch einen Formkörper einen Schnerring aufweisen, um einen Druckverschluss ("Push-On-Kappe") aufnehmen und/oder befestigen zu können.

[0045] Nachfolgend werden vorteilhafte Ausführungsformen der erfindungsgemäßen Verpackungstube anhand von schematisch dargestellten, vorteilhafte Ausführungsbeispiele zeigenden Figuren näher erläutert. Darin zeigen:

- Fig. 1a: eine erste perspektivische Ansicht einer erfindungsgemäßen Verpackungstube gemäß einer ersten Ausführungsform;
- Fig. 1b: eine zweite perspektivische Ansicht der erfindungsgemäßen Verpackungstube gemäß Fig. 1a;
- Fig. 2: eine Vorstufe eines Formkörpers zur Ausbildung einer Verpackungstube gemäß der Darstellung der Fig. 1a und 1b;
- Fig. 3: eine erfindungsgemäße Verpackungstube gemäß einer zweiten Ausführungsform;
- Fig. 4a: einen Schnitt durch einen Teil einer erfindungsgemäßen Verpackungstube in einer dritten Ausführungsform;
- Fig. 4b: einen Schnitt durch einen Teil einer erfindungsgemäßen Verpackungstube gemäß einer vierten Ausführungsform;
- Fig. 4c: einen Schnitt durch einen Teil einer erfindungsgemäßen Verpackungstube gemäß einer fünften Ausführungsform;

Fig. 4d: einen Schnitt durch einen Teil einer erfindungsgemäßen Verpackungstube gemäß einer sechsten Ausführungsform;

5 Fig. 5: einen Schnitt durch einen Teil einer erfindungsgemäßen Verpackungstube gemäß einer siebten Ausführungsform;

10 Fig. 6: ein Querschnitt durch ein Tubenrohr einer erfindungsgemäßen Verpackungstube gemäß einer achtten Ausführungsform in Richtung einer Längsmittelachse;

15 Fig. 7: eine perspektivische Darstellung eines Teils einer erfindungsgemäßen Verpackungstube in einer neunten Ausführungsform;

20 Fig. 8: ein Etikett zur Aufbringung auf einem Formteil einer erfindungsgemäßen Verpackungstube.

[0046] Die Fig. 1a und 1b zeigen zwei perspektivische Ansichten einer erfindungsgemäßen Tube 02. Im Kopfbereich 06 der Tube 02 ist ein Verschluss 15 am Tubenkörper 01 ausgebildet, der ein Auslassloch, welches aus Übersichtlichkeitsgründen nicht dargestellt ist, verschließt. Der Tubenkörper 01 umfasst eine Außenhülle 19 eines Tubenmantels 05. Der Tubenmantel 05 ist aus einem Formkörper 20 gebildet und umschließt teilweise einen Aufnahmehälter 09. Die Außenhülle 19 des Tubenmantels 05 weist dabei unverschlossene Abschnitte 21 auf, die dementsprechend voneinander beabstandete Ränder 13 des Tubenmantels 05 generieren, zwischen denen der Aufnahmehälter 09 frei zugänglich oder sichtbar ist. Der Tubenmantel 05 ist im Bereich des Tubenendes 07 geschlossen und weist dort eine Knickstelle 08 auf, sodass beide Seiten 05.1, 05.2 des Tubenmantels 05 aus einem gemeinsamen, bevorzugt aus einem flachen oder bogenförmigen Material hergestellt werden können, wie mit Bezug zur Fig. 2 noch näher beschrieben werden wird. Alternativ kann der Formkörper auch mehrere Teile, bevorzugt aus demselben Material aufweisen, die miteinander oder untereinander, wenigstens abschnittsweise, verbunden sind. So könnte statt der Knickstelle 08 auch eine Verbindung, beispielsweise eine Klebeverbindung, vorgesehen sein, die dann zwei einzelne Teile in Form der zwei Seiten 05.1 und 05.2 zur Ausbildung des Formteils 20 und/oder des Tubenmantels 05 abschnittsweise miteinander verbindet.

[0047] Der nicht vollständig dargestellte Aufnahmehälter 09 kann so dimensioniert sein, dass er gefüllt ein kleineres Volumen aufweist, als das vom Tubenmantel 05 teilweise umschlossene Volumen. Alternativ kann der Aufnahmehälter 09 auch so dimensioniert sein, dass er durch das mindestens eine Formteil 20 in seiner Volumenkapazität begrenzt wird. In diesem Fall bilden sich beim Befüllen des Aufnahmehälers 09 Falten in dessen Wand, welche an der Innenseite des Formteils 20 anliegen. Der Aufnahmehälter 09 kann also zumindest

abschnittsweise größer sein, als das durch das Formteil 20 definierte Volumen.

[0048] Wie anhand der Fig. 1a und 1b nachvollzogen werden kann, ist durch das Formteil 20 und durch den Aufnahmebehälter 09 eine Formgebung der gesamten Tube oder des Tubenmantels 05 möglich, die wesentlich von einer zylindrischen Form abweicht.

[0049] Im Ausführungsbeispiel der Fig. 1a und 1b kann beispielsweise vorgesehen sein, dass der Aufnahmebehälter 09 einends im Bereich 06 des Tubenkopfes 06.1 mit einem nicht im Detail dargestellten Tubenkopf 06.1 verbunden ist, der im Wesentlichen einem klassischen Tubenkopf 06.1 aus Kunststoff entspricht, wobei sowohl eine in Umfangsrichtung umlaufende Schulter als auch ein Auslassbereich 23, gegebenenfalls mit einem Außengewinde zur Befestigung eines Deckels oder des Verschlusses 15 angeordnet werden kann. Der Tubenkopf 06.1 und der mit dem Tubenkopf 06.1 verbundene Aufnahmebehälter 09 könnten in einem klassischen Tubenherstellungsverfahren ausgebildet werden, bei dem jedoch der Aufnahmebehälter 09 um ein Vielfaches dünner oder mit einer deutlich geringeren Wandstärke ausgebildet wird, als ein klassischer Kunststoff-Tubenmantel. Der erste Formkörper 20, der die Außenhülle des Tubenmantels 05 bereitstellt ist dann erfindungsgemäß über eine trennbare Verbindung 22 mit dem Tubenkopf 06.1 und mittelbar mit dem Aufnahmebehälter 09 verbunden. Die trennbare Verbindung 22 kann nicht dargestellte Perforierungen aufweisen. Weiterhin kann die trennbare Verbindung 22 unter Ausnutzung von Klebstoff oder Haftvermittlern ausgebildet werden. Es kann auch vorgesehen sein die trennbare Verbindung 22 durch eine Schweißverbindung zwischen dem Formteil 20 und dem Tubenkopf 06.1 auszubilden, wobei dann das Formteil 20 aus recycelbarem Material gegebenenfalls in dem Bereich zur Ausbildung der trennbaren Verbindung 22 eine entsprechende Beschichtung aufweisen kann, um die Verbindungen der vorgenannten Art zu ermöglichen oder zu verbessern.

[0050] Wie in den Fig. 1a und 1b angedeutet, kann die trennbare Verbindung 22 bevorzugt als Liniенverbindung ausgebildet sein, die sich über den gesamten Umfang und besonders bevorzugt lediglich auf einen geringen Bruchteil der Länge der Tube 06 erstreckt. Alternativ kann auch vorgesehen sein die trennbare Verbindung 22 unterbrochen über den Umfang auszuführen. Es besteht auch die Möglichkeit eine zusätzliche trennbare Verbindung 22.1 zwischen Aufnahmebehälter 09 und Formteil 20 im rückwärtigen, vom Tubenkopf 06.1 abgewandten Bereich der Tube vorzusehen. Dies kann beispielsweise punktuell ausgeführt und über den Umfang verteilt angeordnet sein. Diese trennbare Verbindung 22.1 kann beispielsweise die rückwärtige Befüllung der Tube, insbesondere des Aufnahmebehälters 09, erleichtern oder verbessern, indem Sie für eine ungefüllte Tube eine Definierte Position oder einen definierten Zustand des Aufnahmebehälters 09 im Bereich des rückwärtigen Endes der Tube ermöglicht und somit eine maschinelle

Befüllung erleichtert.

[0051] Die trennbare Verbindung 22.1 wird bevorzugt nach der Tubenherstellung bis zur Entsorgung der Tube 02 nach deren Gebrauch beibehalten und ist dementsprechend ähnlich stabil ausgebildet, wie die erste trennbare Verbindung 22. Auch für die zweite trennbare Verbindung 22.1 kann vorgesehen sein, dass diese hänisch und/oder werkzeuglos, bevorzugt durch Rissbildung, getrennt werden kann.

[0052] Die Fig. 2 zeigt einen flachen Zustand des ersten Formteils 20, der beispielsweise aus einem Bogen eines dünnen Materials, beispielsweise eines Papiermaterials oder eines Kartonmaterials, hergestellt, beispielsweise ausgestanzt, werden kann. Das Formteil 20 besteht in der Darstellung der Fig. 2 aus einem zusammenhängenden Stück eines recycelbaren und/oder aus nachwachsenden Rohstoffen erhaltenen Materials. Wie bereits in Bezug zu den Fig. 1a und 1b beschrieben, umfasst das Formteil 20 eine Knickstelle. Es kann vorteilhaft vorgesehen sein, dass die beiden Seiten 05.1, 05.2 des Formteils 20 nur über die trennbare Verbindung 22 mit den restlichen Tubenbestandteilen, insbesondere mit dem Tubenkopf 06.1, verbunden werden. Das Formteil 20 umfasst dabei ein Etikett 18. Das Etikett 18 kann Gebrauchs- und/oder Entsorgungshinweise umfassen. Das Etikett 18 kann bevorzugt von dem Formkörper 20 lösbar ausgebildet sein.

[0053] Es möglich, Teile der Ränder 13 des Formteils 20 oder die gesamten Ränder 13 des Formteils 20 miteinander zu verbinden. Wenn die gesamten Ränder 13 miteinander und/oder mit den sonstigen Bestandteilen der Tube 02, beispielsweise im Rahmen der trennbaren Verbindung 22 verbunden sind, kann besonders vorteilhaft ein Sichtfenster 14 durch eine Ausnehmung 12 im Formteil 20 ausgebildet werden, wie sie in der Darstellung der Fig. 3 gezeigt ist.

[0054] Durch die Ausnehmung 12 und/oder das Sichtfenster 14 im durch das Formteil 20 gebildeten Tubenmantel 05 ist ebenfalls ein Blickfenster auf den Aufnahmebehälter 09 möglich. Sofern der Aufnahmebehälter 09 transparent ausgeführt ist, wird dadurch auch der Blick auf den zu bevorratenden bzw. den zu verpackenden Stoff im Inneren der Verpackungstube freigegeben. Auch in der Ausführungsform der Fig. 3 kann vorgesehen sein, dass an einem nicht näher dargestellten Übergang zwischen dem Formteil 20 und einem Tubenkopf 06 eine über den Umfang verlaufende trennbare Verbindung 22 ausgebildet ist. In diesem Fall kann nach dem bestimmungsgemäßen Gebrauch der erfindungsgemäßen Tube 02 der erste Formkörper 20 entlang der trennbaren Verbindung 22 vom Rest der Verpackungstube 02 getrennt werden. In diesem Fall wird die Verbindung der trennbaren Verbindung 22 irreversibel aufgehoben oder getrennt. Im Anschluss kann der erste Formkörper 20, wie er beispielsweise in der Fig. 2 dargestellt ist, getrennt von den sonstigen Bestandteilen der Tube 02 entsorgt und insbesondere recycelt werden, da der Formkörper 20 aus entsprechend recyclingfähigem oder recycelba-

rem Material besteht. Wenn ein Teil der Tube 02, beispielsweise der Tubenkopf 06.1 und/oder der Aufnahmebehälter 09 nicht recycelt werden kann, kann die trennbare Verbindung so ausgeführt sein, dass ein Rest des Formkörpers 20 nach der Trennung der trennbaren Verbindung 22 zurückbleibt, der abgetrennte Teil dafür aber keine Rückstände einer Beschichtung, eines Haftvermittlers oder sonstige Verunreinigungen aufweist, die das Recycling beeinträchtigen.

[0055] Die Fig. 4a zeigt einen Querschnitt durch einen Tubenkopf 06.1 oder einen Tubenkopfbereich 06 einer erfindungsgemäßen Tube 02, bei der das Formteil 20 neben dem Tubenmantel 05 auch die Schulter 03 des Tubenkopfes 06 und einen Auslassabschnitt 29 des Tubenkopfes 06.1 ausbildet, der endseitig die Auslassöffnung 04 begrenzt. Der Aufnahmebehälter 09 ist im Bereich der Schulter 03 des Tubenkopfes 06.1 mit dem Formteil 20 verbunden. In diesem Verbindungsabschnitt 16 erstreckt sich in Umfangsrichtung umlaufend die trennbare Verbindung 22 zwischen dem Aufnahmebehälter 09 und dem aus recycelbarem Material hergestellten Formkörper 20. Wie in der Fig. 4a dargestellt ist, ist dabei die Außenoberfläche 25 des Aufnahmebehälters 09 mit der Innenoberfläche 26 der Schulter 03 des Tubenkopfes 06.1 verbunden.

[0056] Das Formteil 20 ist vorzugsweise im Auslassabschnitt 29, beginnend bei der trennbaren Verbindung 22 von innen und fakultativ von aussen mit einer wasserfesten Beschichtung, zum Beispiel einer Gummierung, versehen. Der Auslassabschnitt 29 des Tubenkopfes 06.1 umfasst zudem einen Schnapping 17, an dem ein Push-On-Verschluss verankerbar ist.

[0057] Die Fig. 4c zeigt eine Abwandlung gegenüber der Fig. 4a, in der eine Innenoberfläche 27 des Aufnahmebehälters 09 mit der Innenoberfläche 26 des Formteils 20, insbesondere der Schulter 03 des Tubenkopfes 06.1, verbunden ist, wozu der Aufnahmebehälter 09 einends, insbesondere im Bereich des Tubenkopfes 06 einen Umschlagsabschnitt 28 aufweist. In dieser Ausführungsform wird sichergestellt, dass das zu bevorratende oder zu verpackende Material oder der zu bevorratende oder zu verpackende Stoff nur mit der Innenoberfläche 27 des Aufnahmebehälters 09 in Kontakt kommen kann. Eine Kontaktierung mit einem Endabschnitt oder einer Außenoberfläche 25 wird dadurch verhindert.

[0058] In den Fig. 4a und 4c kann vorteilhaft ein Formkörper 20 vorgesehen sein, der neben dem Tubenmantel 05 auch den Tubenkopf 06.1 bildet. Dieser Formkörper kann aus einem oder mehreren einzelnen Teilen bestehen. Bei einer Realisierung durch mehrere Teile kann vorteilhaft für den Tubenkopf 06.1 ein festeres oder steiferes Material und für den Tubenmantel ein dünneres und/oder verformbareres Material gewählt werden. Der Tubenkopf 06.1 kann beispielsweise aus Hartpappe gefertigt sein, wohingegen der Tubenmantel 05 aus weicherem Karton gefertigt sein kann. Die trennbare Verbindung 22 kann vorteilhaft im Bereich des Umschlagsabschnitts 28 ausgebildet sein.

[0059] Die Ausführungsform der Fig. 4b entspricht im Wesentlichen der mit Bezug zu den Fig. 1a, 1b und 2 bereits beschriebenen Ausführungsform, in der der Formkörper 20 im Wesentlichen den Tubenmantel 05 bereitstellt und der Aufnahmebehälter 09 mit einem beispielsweise aus Kunststoff hergestelltem Tubenkopf 06.1 verbunden ist. Die trennbare Verbindung 22 verläuft in diesem Fall am Übergang zwischen dem den Tubenmantel 05 bereitstellenden Formteil 20 und dem Tubenkopf 06.1. In diesem Bereich kann beispielsweise im Übergangsbereich 11 ein Klebstoff oder Haftvermittler angeordnet sein. Die Verbindung zwischen Tubenkopf 06.1 und Aufnahmebehälter 09 kann auch als zweite trennbare Verbindung 22.1 ausgebildet sein, wenn beispielsweise - und insofern in Abkehr von der Beschreibung der Fig. 1a, 1b - der Tubenkopf 06.1 aus einem recycelbarem Kunststoff besteht, der aber nicht zur Materialgruppe oder zum selben Material zählt, wie das recycelbare Material des Formkörpers 20. In diesem Fall kann nach irreversibler Trennung der beiden trennbaren Verbindungen 22, 22.1 eine getrennte Entsorgung des Formteils 20, des Tubenkopfes 06.1 und des Aufnahmebehälters 09 erfolgen, wobei bevorzugt der Tubenkopf 06.1 und der Formkörper 20 einem speziellen oder gemeinsamen Recyclingprozess zugeführt werden.

[0060] Bezuglich der Anordnung des offenen Endes des Aufnahmebehälters 09 gegenüber des Tubenkopfes 06.1 entspricht die Ausführungsform der Fig. 4b im Wesentlichen der Ausführungsform der Fig. 4a. Eine alternative Ausführungsform wird in der Fig. 4d gezeigt. Dort ist ebenfalls der Formkörper 20 im Wesentlichen so ausgebildet, dass dieser den Tubenmantel 05 oder eine Außenhülle des Tubenmantels 05 bereitstellt. Der Aufnahmebehälter 09 wird mit seinem offenen Ende in einen Übergangsbereich 11 zwischen Tubenkopf 06 und Formkörper 20 eingebbracht. In diesem Fall kann die trennbare Verbindung 22 sich zwischen dem Formkörper 20 und dem Aufnahmebehälter 09 sowie dem Tubenkopf 06 erstrecken, wobei die Verbindungen untereinander so ausgeführt sind, dass bei einem händischen und/oder werkzeuglosen irreversiblen Trennen der trennbaren Verbindung 22 der Tubenkopf 06 und der Aufnahmebehälter 09 miteinander verbunden bleiben. Bevorzugt kann auch vorgesehen sein, dass insgesamt zwei trennbare Verbindungen 22, 22.1 ausgebildet sind, einerseits zwischen dem Formkörper 20 und dem Tubenkopf 06.1 sowie dem Aufnahmebehälter 09 und andererseits zwischen dem Aufnahmebehälter 09 und dem Tubenkopf 06.1. In diesem Fall könnte durch entsprechende Krafteinwirkung, insbesondere durch entsprechende händische und werkzeuglose Krafteinwirkung auf die trennbare Verbindung 22, 22.1 eine Trennung des Formkörpers 20 vom Tubenkopf 06.1 und dem Aufnahmebehälter 09 und eine weitere Trennung des Tubenkopfes 06.1 vom Aufnahmebehälter 09 erreicht werden, sodass Tubenkopf 06.1, Aufnahmebehälter 09 und Formkörper 20 jeweils gesondert entsorgt und bestenfalls recycelt werden können.

[0061] Eine weitere Ausführungsform ist in der Darstellung der Fig. 5 skizziert. Diese dient lediglich als schematische Veranschaulichung eines Prinzips. Denn die dargestellte Tube oder der Tubenkopf 06.1 zeigt sehr schematisch einen im Bereich des Auslasslochs 04 und im Bereich des Auslassabschnitts 29 verdichteten Aufnahmebehälter 09, wobei die Verdichtung des Aufnahmebehälters 09 beispielsweise durch eine Verringerung eines Durchmessers des Aufnahmebehälters 09 im Auslassabschnitt 29 und im Bereich des Auslasslochs 04 verursacht wird. In der Ausführungsform der Fig. 5 kann vorteilhaft vorgesehen sein, dass der Aufnahmebehälter bis zum Auslassloch 04 geführt wird und/oder dieses ausbildet. Im Gegensatz zu anderen erfindungsgemäßen Ausführungsformen, wie beispielsweise in der Fig. 4a, 4b, wird damit insgesamt ein Kontakt des zu bevorzugenden Stoffs mit dem Tubenkopf verhindert.

[0062] Um diese Verdichtung vorteilhaft nutzen zu können, kann vorgesehen sein, dass der Aufnahmebehälter 09 nicht nur lose im verdichteten Zustand angeordnet ist, wie anhand der Schemadarstellung der Fig. 5 suggeriert werden könnte, sondern dass die Verdichtung mit einer Umformung und/oder thermischen Beaufschlagung einhergeht, sodass ein Abschnitt des Aufnahmebehälters 09 als verdichtete und/oder monolithische Fortsetzung ausgebildet wird, die eine entsprechend größere Wandstärke aufweist und dadurch entweder Teile des Tubenkopfes 06.1 mitausbildet oder lediglich andere Teile des Tubenkopfes 06.1 verstärkt, beispielsweise in mechanischer Hinsicht. Die Verdichtung des Materials des Aufnahmebehälters im Bereich des Auslassabschnitts 29 kann beispielsweise mit einer erhitzen Patrize erfolgen.

[0063] Dabei kann im Beispiel der Fig. 5 die trennbare Verbindung 22 an unterschiedlichen Orten oder in unterschiedlichen Bereichen ausgebildet sein, beispielsweise kann die trennbare Verbindung 22 im Bereich des Auslasslochs 04 ausgebildet sein. Aber auch eine Ausbildung der trennbaren Verbindung 22 im unteren Abschnitt des Auslassabschnitts 04 oder sogar im Bereich der Schulter 03, gegebenenfalls sogar im Bereich des Tubenmantels 05 ist grundsätzlich möglich.

[0064] Als Abwandlung der Ausführungsform der Fig. 5 kann zudem vorgesehen sein, dass der Aufnahmebehälter 09 aus dem Auslassloch 04 herausgeführt wird, über den Auslassabschnitt 29 umgeschlagen oder umgeklempt und im Außenbereich oder auf der Außenoberfläche des Kopfes und/oder der Tube nach hinten geführt wird. Eine trennbare Verbindung kann dann auf der Außenoberfläche des Kopfes 06.1 oder des Formkörpers 20 ausgebildet sein. Bevorzugt kann der Aufnahmebehälter 09 in sich selbst übergehen oder einen mit sich selbstverbundenen doppelwandigen Schlauch ausbilden, in dessen Innenren dann der Formkörper 20 und/oder der Tubenkopf 06.1 eingeschlossen ist. In diesem Fall kann der Aufnahmebehälter im Außenbereich als Be- schichtung dienen. Bevorzugt kann der Aufnahmebehälter 09 auch im Außenbereich der Tube durch trennbare

Verbindung ohne wesentliche Rückstände von dem wenigstens einen Formkörper abgetrennt werden.

[0065] Die Fig. 6 zeigt einen Querschnitt durch eine weitere Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Tube entlang einer Längsachse. Diese unterscheidet sich gerade auch im Hinblick auf den Formkörper 20 von den Ausführungsformen der Fig. 1a bis 3. Die Fig. 6 lässt erkennen, dass der Aufnahmebehälter 09 von einem durch Aufrollen eines Streifens aus recycelbarem Material gebildeten Formkörper 20 umschlossen ist, der den Tubenmantel 05 oder die Außenhülle des Tubenmantels 05 der Tube bereitstellt. Eine gewickelte Ausführung des Formkörpers 20 zur Bereitstellung einer Außenhülle eines Tubenmantels kann beispielsweise eine vorteilhafte Anbringung ermöglichen, bei der der Tubenkopf 06.1 und der daran bereits befestigte Aufnahmebehälter um eine Längsachse rotiert werden. Die Wicklung kann eine oder mehrere Lagen aufweisen. Bei mehreren Lagen können diese vorteilhaft untereinander unverbunden oder nur an einer Längsseite miteinander verbunden sein.

[0066] Die Fig. 7 zeigt eine Ausführungsform der erfindungsgemäßen Verpackungstube, bei der die Schulter 03 flach ausgeführt ist. Die Schulter 03 und der Mantel 05 können beispielsweise aus einem oder aus zwei separaten Formteilen 20 gebildet sein. Beim Vorsehen von zwei Formteilen 20, 30 kann in dieser Ausführungsform sowie auch in anderen Ausführungsformen vorgesehen sein, dass die mehreren Formteile 20, 30 untereinander durch Crimpen miteinander verbunden sind. Der restliche Tubenkopf 06.1 umfasst statt eines Schnapprings 17 ein Gewinde 31 zur Befestigung eines Verschlusses. Dieser Auslassabschnitt 29 der Tube kann beispielsweise insgesamt durch einen verdichtenden und/oder umgeformten Abschnitt eines Aufnahmebehälters 09 ausgebildet werden, der dann durch eine entsprechende Öffnung im zweiten Formteil 30 oder im gemeinsamen Formteil 20 zur Ausbildung von Schulter 03 und Mantel 05 geführt wird. In diesem Fall kann beispielsweise eine trennbare Verbindung 22 im Bereich der Schulter 03 ausgebildet sein. Alternativ kann die trennbare Verbindung 22 auch im Bereich des Tubenmantels 05 ausgebildet sein. Auch die Öffnung oder der Rand der Öffnung könnte zur Ausbildung der trennbaren Verbindung 22 dienen.

[0067] Die Fig. 8 zeigt ein Beispiel eines Etiketts mit Entsorgungshinweisen, welches auf der erfindungsgemäßen Tube angebracht werden kann. Selbstverständlich kann der Tubenmantel 05 auch mit einem solchen Hinweis bedruckt werden. Besonders vorteilhaft ist jedoch vorgesehen, dass der Aufnahmebehälter 09 farbstoff- oder pigmentfrei ausgebildet ist, um auch die Wiederverwertung oder das Recycling des Aufnahmebehälters 09 zu ermöglichen oder zu verbessern.

[0068] Bezugszeichen

- | | | |
|----|----|------------------------|
| 55 | 01 | Tubenkörper |
| | 02 | Tube / Verpackungstube |
| | 03 | Schulter |
| | 04 | Auslassloch |

05	Tubenmantel	baren Verbindung (22) Perforationen, bevorzugt zum Ausbilden von Aufreißstreifen, aufweist.
05.1	Seite des Tubenmantels	
05.2	Seite des Tubenmantels	
06	Tubenkopfbereich	
06.1	Tubenkopf	3. Verpackungstube nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet,
07	Tubenende	dass ein erster Formkörper (20) eine Außenhülle (19) eines Tubenmantels (05) ausbildet.
08	Knickstelle	
09	Aufnahmebehälter	
11	Übergangsbereich	4. Verpackungstube nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet,
12	Ausnehmung	dass die trennbare Verbindung (22) zwischen einem Tubenkopf (06.1) und dem den Tubenmantel (05) ausbildenden Formkörper (20) ausgebildet ist, wobei der Aufnahmebehälter (09) mit dem Tubenkopf (06.1) verbunden, insbesondere verschweißt, ist.
13	Ränder	
14	Sichtfenster	5. Verpackungstube nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet,
15	Verschluss	dass eine zweite trennbare Verbindung (22) zwischen Aufnahmebehälter (09) und Tubenkopf (06.1) ausgebildet ist.
16	Verbindungsabschnitt	
17	Schnappring	6. Verpackungstube nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet,
18	Etikett	dass ein Formkörper (20), bevorzugt ein zweiter Formkörper (30) wenigstens einen Teil eines Tubenkopfes (06.1), bevorzugt eine Schulter (03) eines Tubenkopfes, (06.1) ausbildet.
19	Außenhülle	
20	erster Formkörper	7. Verpackungstube nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet,
21	unverschlossene Abschnitte des Tubenmantels	dass die trennbare Verbindung (22) zwischen einem Tubenkopf (06) und Aufnahmebehälter (09) ausgebildet ist, wobei der Aufnahmebehälter (09) mit dem Tubenkopf (06) verbunden, insbesondere verschweißt, ist.
22	trennbare Verbindung	
22.1	trennbare Verbindung (zweite)	8. Verpackungstube nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet,
23	Auslassbereich	dass der Aufnahmebehälter (09) einen Teil eines Tubenkopfes, (06.1) insbesondere einen Teil eines Verschlussmechanismus des Tubenkopfes (06.1), ausbildet.
25	Außenoberfläche	
26	Innenoberfläche	9. Verpackungstube nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet,
27	Innenoberfläche	dass der Aufnahmebehälter (09) im Bereich eines Auslassbereichs (29) einen monolithisch mit dem restlichen Aufnahmebehälter (09) verbundenen Auslass-Abschnitt aufweist.
28	Umschlagsabschnitt	
29	Auslassabschnitt	10. Verpackungstube nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet,
30	zweites Formteil	dass der Auslass-Abschnitt aus verdichtetem und/oder umgeformten, bevorzugt plastifiziertem, Material des Aufnahmebehälters (09) gebildet ist.
31	Gewinde	

Patentansprüche

1. Verpackungstube mit einem Aufnahmebehälter (09) zur unmittelbaren Bevorratung eines zu verpackenden oder zu bevorratenden Stoffs und wenigstens einem Formkörper (20, 30) zur Bereitstellung einer mechanischen, statischen und/oder dynamischen Stabilität der Verpackungstube (02), **dadurch gekennzeichnet,** **dass** der Formkörper (20, 30) aus einem recycelbaren Material besteht und der Aufnahmebehälter (09) aus einem Material besteht, das an den zu verpackenden Stoff angepasst ist, wobei zwischen dem Formkörper (20, 30) und dem Aufnahmebehälter (09) oder einem mit dem Aufnahmebehälter (09) verbundenen Bestandteil der Verpackungstube (02) eine trennbare Verbindung (22) ausgebildet ist, die so ausgeführt ist, dass bei einem bestimmungsgemäßen Gebrauch der Verpackungstube (02) die Verbindung Bestand hat und eine händische und/oder werkzeuglose irreversible Trennung der trennbaren Verbindung (22), insbesondere durch eine Rissbildung, möglich ist.
2. Verpackungstube nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** der Formkörper (20, 30) im Bereich der trenn-
3. Verpackungstube nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** ein erster Formkörper (20) eine Außenhülle (19) eines Tubenmantels (05) ausbildet.
4. Verpackungstube nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** die trennbare Verbindung (22) zwischen einem Tubenkopf (06.1) und dem den Tubenmantel (05) ausbildenden Formkörper (20) ausgebildet ist, wobei der Aufnahmebehälter (09) mit dem Tubenkopf (06.1) verbunden, insbesondere verschweißt, ist.
5. Verpackungstube nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** eine zweite trennbare Verbindung (22) zwischen Aufnahmebehälter (09) und Tubenkopf (06.1) ausgebildet ist.
6. Verpackungstube nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** ein Formkörper (20), bevorzugt ein zweiter Formkörper (30) wenigstens einen Teil eines Tubenkopfes (06.1), bevorzugt eine Schulter (03) eines Tubenkopfes, (06.1) ausbildet.
7. Verpackungstube nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** die trennbare Verbindung (22) zwischen einem Tubenkopf (06) und Aufnahmebehälter (09) ausgebildet ist, wobei der Aufnahmebehälter (09) mit dem Tubenkopf (06) verbunden, insbesondere verschweißt, ist.
8. Verpackungstube nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** der Aufnahmebehälter (09) einen Teil eines Tubenkopfes, (06.1) insbesondere einen Teil eines Verschlussmechanismus des Tubenkopfes (06.1), ausbildet.
9. Verpackungstube nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** der Aufnahmebehälter (09) im Bereich eines Auslassbereichs (29) einen monolithisch mit dem restlichen Aufnahmebehälter (09) verbundenen Auslass-Abschnitt aufweist.
10. Verpackungstube nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** der Auslass-Abschnitt aus verdichtetem und/oder umgeformten, bevorzugt plastifiziertem, Material des Aufnahmebehälters (09) gebildet ist.
11. Verpackungstube nach einem der Ansprüche 1 bis

10,
dadurch gekennzeichnet,
dass sich der Aufnahmebehälter (09) einends bis in
ein Auslassloch (04) eines Tubenkopfes (06) oder
darüber hinaus erstreckt. 5

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

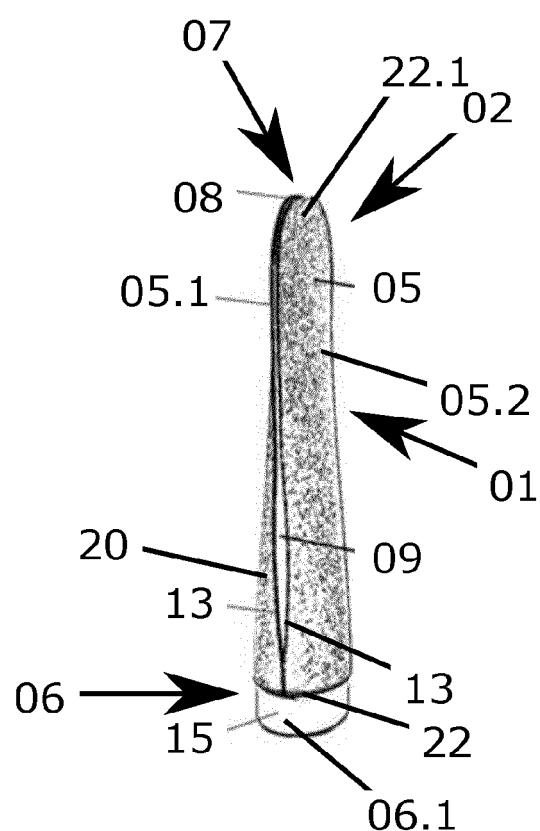
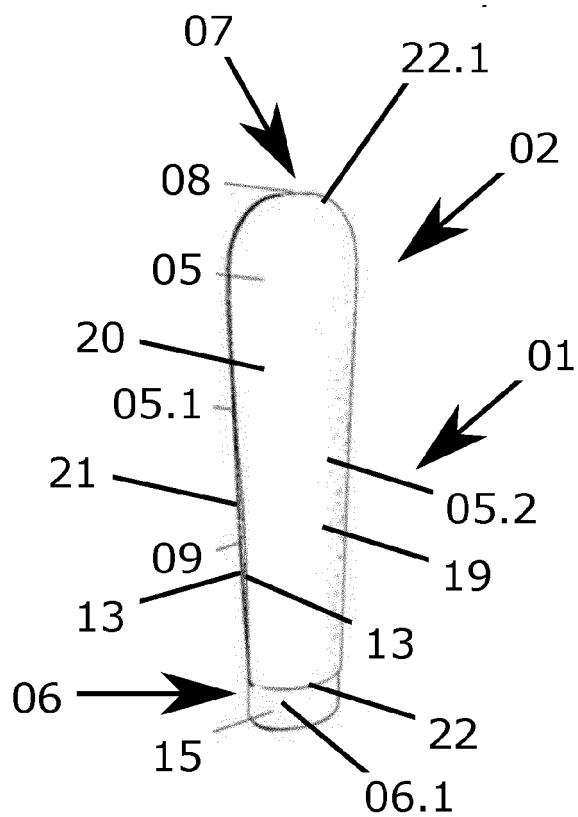


Fig. 1a

Fig. 1b

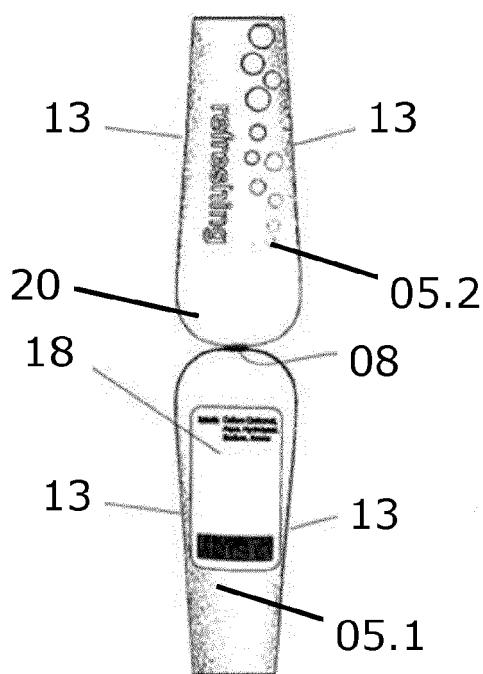


Fig. 2

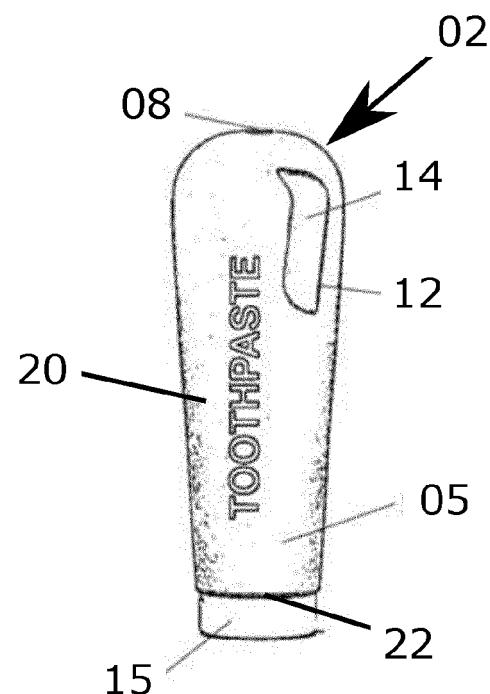


Fig. 3

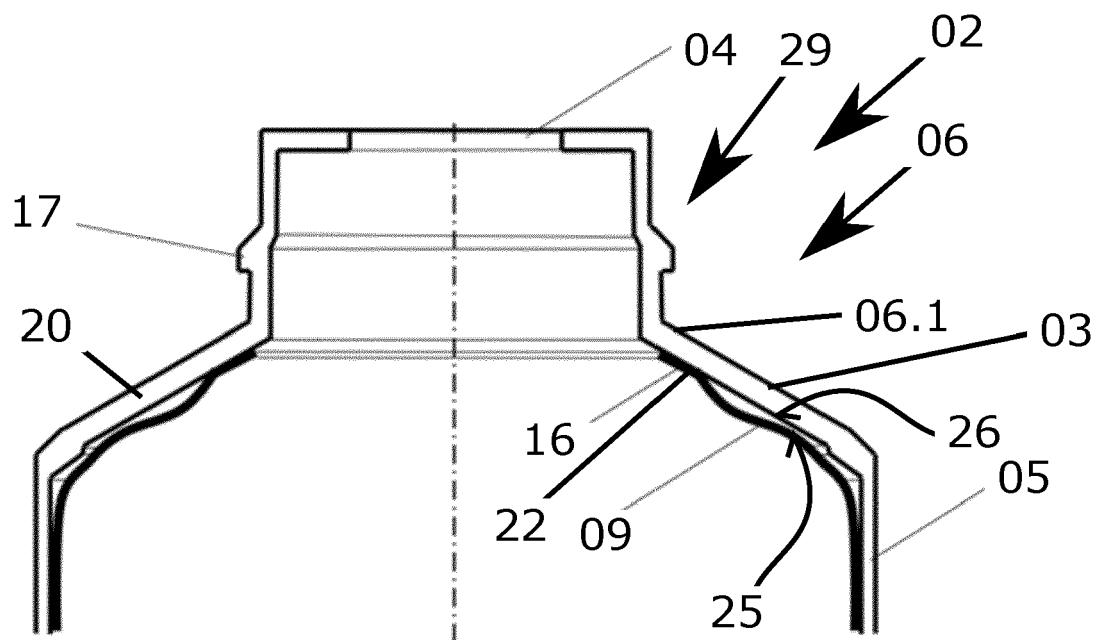


Fig. 4a

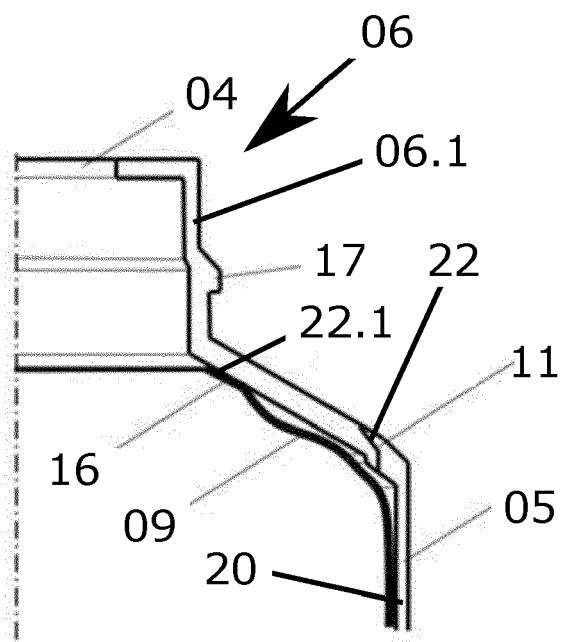


Fig. 4b

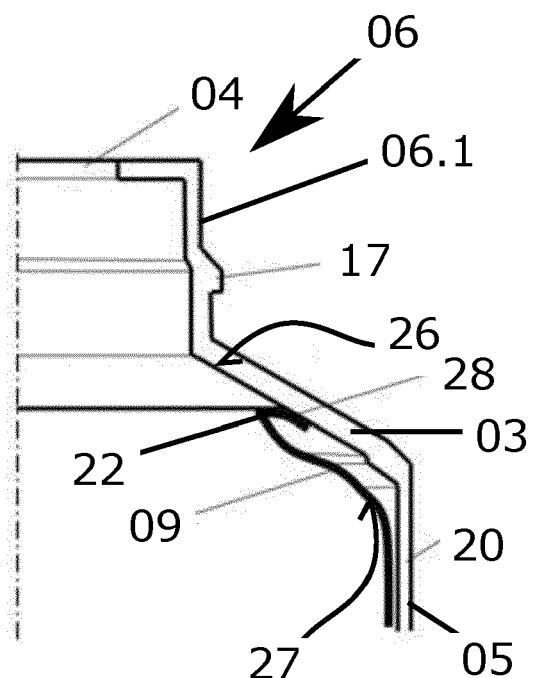


Fig. 4c

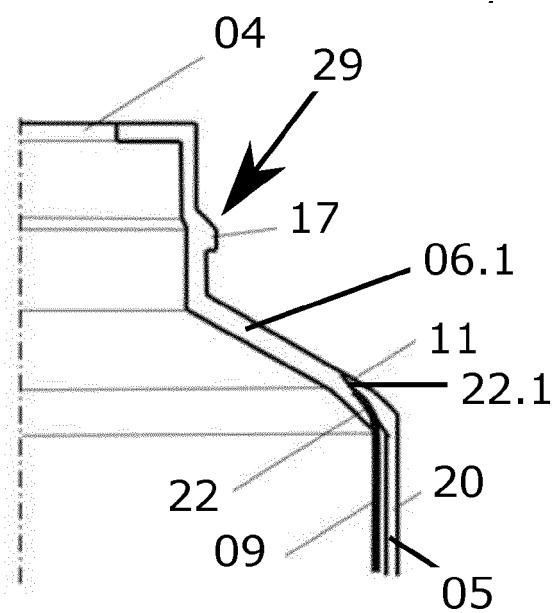


Fig. 4d

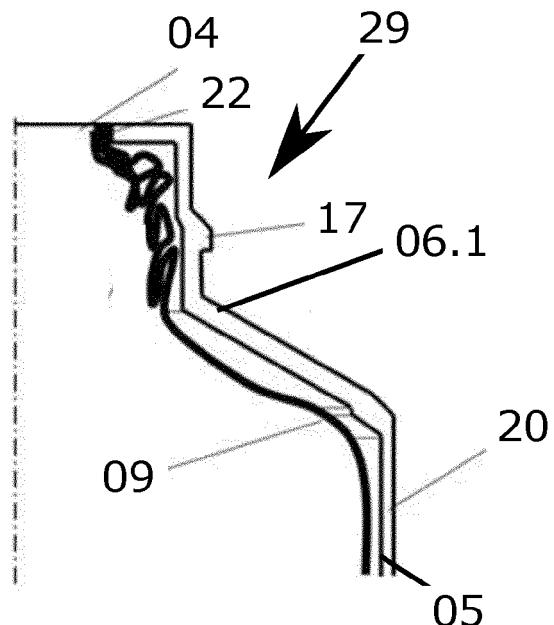


Fig. 5

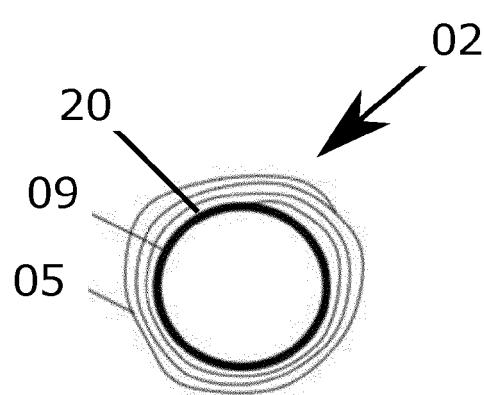


Fig. 6

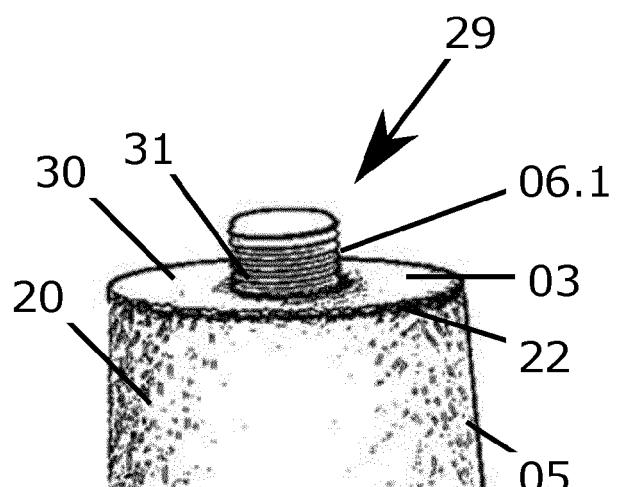


Fig. 7

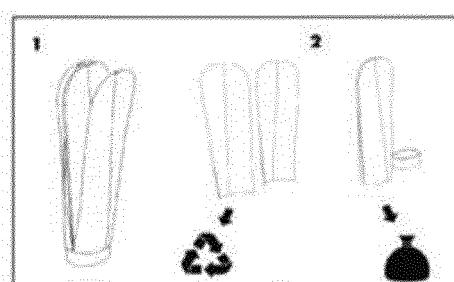


Fig. 8



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 22 18 4880

5

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE				
	Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betreift Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
10	X	WO 92/22472 A1 (KUEPPERSBUSCH GERD [DE]) 23. Dezember 1992 (1992-12-23) * Seite 6, Zeile 23 - Seite 7, Zeile 12; Abbildungen 1-3 *	1-4, 6	INV. B65D35/28
15	X	FR 2 516 054 A1 (VACHY ROBERT [FR]) 13. Mai 1983 (1983-05-13) * Seite 4, Zeilen 5-22; Abbildungen 1-4 *	1, 3, 4, 6, 8-11	
20	Y	WO 93/10013 A1 (BENARROUCH JACQUES [FR]) 27. Mai 1993 (1993-05-27) * Abbildung 2 *	5, 7	
25	X	US 3 313 455 A (KEMMER NICHOLAS J) 11. April 1967 (1967-04-11) * Abbildungen 1-12 *	1, 3, 8-11	
30	X	CH 92 025 A (WITT STAFFORD BENJAMIN EDWARD [US]) 1. Dezember 1921 (1921-12-01) * Abbildungen 5-10, 22-25 *	1, 3, 4, 6, 8-11	RECHERCHIERTE SACHGEBiete (IPC)
35				B65D
40				
45				
50	1	Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt		
55	EPO FORM 1503 03/82 (P04C03)	Recherchenort München	Abschlußdatum der Recherche 21. Dezember 2022	Prüfer Jervelund, Niels
		KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		
		X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze
		Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie		E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldeatum veröffentlicht worden ist
		A : technologischer Hintergrund		D : in der Anmeldung angeführtes Dokument
		O : nichtschriftliche Offenbarung		L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument
		P : Zwischenliteratur		& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument

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

EP 22 18 4880

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patendifikamente 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.

21-12-2022

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patendifikument	Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
15	WO 9222472 A1	23-12-1992	DE EP WO	4119922 A1 0543962 A1 9222472 A1	07-01-1993 02-06-1993 23-12-1992
20	FR 2516054 A1	13-05-1983	KEINE		
25	WO 9310013 A1	27-05-1993	CA DE EP ES FR WO	2123434 A1 69210037 T2 0611356 A1 2087708 T3 2683797 A1 9310013 A1	27-05-1993 02-10-1996 24-08-1994 16-07-1996 21-05-1993 27-05-1993
30	US 3313455 A	11-04-1967	KEINE		
35	CH 92025 A	01-12-1921	KEINE		
40					
45					
50					
55					

EPO FORM P0461

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

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

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

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 2630052 B1 [0005]
- BE 419299 A [0005]
- DE 102020004431 A1 [0007]
- WO 2022053879 A1 [0008]
- EP 3730420 B1 [0009]