



(11)

EP 3 665 093 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
30.08.2023 Patentblatt 2023/35

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
B65D 5/74 (2006.01) **B65D 51/24** (2006.01)
B65D 79/02 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **18742992.3**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
B65D 5/746; B65D 51/245; B65D 79/02;
B65D 2203/12

(22) Anmeldetag: **16.07.2018**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2018/069204

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2019/029950 (14.02.2019 Gazette 2019/07)

(54) **PACKUNG MIT EINEM FUNKTIONSELEMENT**

PACKAGE WITH A FUNCTIONAL ELEMENT

EMBALLAGE AVEC UN ÉLÉMENT FONCTIONNEL

(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

(30) Priorität: **07.08.2017 DE 102017117898**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
17.06.2020 Patentblatt 2020/25

(73) Patentinhaber: **PolyTaksys GmbH**
54340 Longuich (DE)

(72) Erfinder:
• **REISERT, Steffen**
52066 Aachen (DE)

• **RENNERS, Philip**
48147 Münster (DE)

(74) Vertreter: **Fabry, Bernd**
IP2 Patentanwalts GmbH
Schlossstrasse 523
41238 Mönchengladbach (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
DE-U1-202009 011 274 **FR-A1- 2 934 915**
GB-A- 2 344 101 **GB-A- 2 419 868**
US-A1- 2012 291 894 **US-A1- 2017 087 524**
US-B1- 6 243 192

EP 3 665 093 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

GEBIET DER ERFINDUNG

[0001] Die vorliegende Erfindung befindet sich auf dem Gebiet der Verpackungstechnologie und betrifft eine Packung insbesondere für Lebensmittel.

TECHNOLOGISCHER HINTERGRUND

[0002] Verpackungen können auf unterschiedliche Weisen und aus verschiedensten Materialien hergestellt werden. Eine weit verbreitete Möglichkeit ihrer Herstellung besteht darin, Verpackungen aus einem Packungslaminat mit einem, auf einem Faserstoff, insbesondere Karton basierende Trägerschicht aufgebauten Laminat mittels Falt- und Siegelvorgängen herzustellen. Dazu sind im Wesentlichen zwei Verfahren etabliert.

[0003] Bei einem ersten Verfahren wird aus einem, vorzugsweise von einer Rolle abgewickelten Packungslaminat in dessen Ablaufrichtung (Längsrichtung) ein Schlauch geformt, während die entstehende Packung entlang ihrer Längsnaht meist durch Einbringung eines Siegelstreifens verschlossen wird. In diesen Schlauch wird das durch die entstehende Packung zu schützende Produkt gefüllt und der gefüllte Schlauch an vorgegebenen Stellen quer zur Laufrichtung portionsweise versiegelt und vereinzelt. Aus den so entstandenen halbfertigen Verbundverpackungen ("Kissen") werden durch Falt- und weitere Siegelvorgänge fertige Verbundverpackungen erzeugt.

[0004] In einem zweiten Verfahren werden aus dem ebenfalls zunächst als Packungslaminat vorliegenden Verpackungsmaterial durch längs- und/oder querschneiden einzelne Zuschnitte hergestellt, aus denen durch Falten und weitere Schritte, wie z.B. Siegeln entlang von Siegelkanten zunächst ein Packungsmantel und schließlich eine Verpackung entsteht. Diese Herstellungsart hat unter anderem den Vorteil, dass die Zuschnitte und Packungsmäntel sehr flach sind und somit platzsparend gestapelt werden können. Auf diese Weise können die Zuschnitte bzw. Packungsmäntel an einem anderen Ort hergestellt werden, als die Faltung, Siegelung und Befüllung der Packungsmäntel erfolgt. Auch hier kommen Lamine (=Verbundstoffe) zum Einsatz, die auf einer Trägerschicht aufbauen, die einen Faserstoff, insbesondere Karton aufweisen.

[0005] Derartige Verpackungen finden insbesondere in der Lebensmittelindustrie große Verbreitung. Beide Verfahren lassen sich gegenständlich einsetzen, um eine Packung zu formen und bilden somit Teil der Offenbarung des Gegenstandes.

[0006] Abhängig davon, ob eine Verbundverpackung einen Schutz über einige Tage bis hin zu wenigen Wochen für ein sogenanntes frisch abgefülltes Produkt bieten soll oder ob es ein "keimfreies" und unter aseptischen Bedingungen abgefülltes Lebensmittel mit wenigstens einem flüssigen Anteil über einen langen Zeitraum bei

Umgebungsbedingungen schützen soll, ergeben sich zum Teil sehr unterschiedliche Anforderungen.

[0007] Bei einem frisch abgefüllten Produkt, auch wenn es sich um ein sogenanntes "extended-shelflife-Produkt" handelt, ist der Zeitraum, indem der Inhalt der Verbundverpackung zu schützen ist, sehr übersichtlich und beträgt zwischen einigen Tagen bis zu mehreren Wochen. Dafür streuen meist aber die Eigenschaften des Produktes an sich recht stark. So schwankt beispielsweise die das Produkt belastende Keimzahl deutlich von Charge zu Charge des an sich gleichen Produktes, so dass die Anfangsbedingungen nur schwer fassbar sind.

[0008] Bei einem "keimfreien" und unter aseptischen Bedingungen abgefüllten Produkt stellen sich dagegen ganz andere Probleme dar. Zwar findet man hier definierte Bedingungen vor, um die die meist zu Zehntausend oder sogar mehreren Zehntausend, während einer Stunde Produktionszeit auf einer einzigen Füllmaschine entstehenden Verbundverpackungen schwanken. Jedoch werden die einzelnen Verbundverpackungen in ihrem weiteren Bestehen dann unterschiedlichen Strapazen ausgesetzt, sodass die für das zu schützende Produkt entstehenden Belastungen, beispielsweise durch Transport- und Lagerbedingungen, über den langen Zeitraum von bis zu einem Jahr oder sogar länger im Einzelfall kaum voraussagen sind.

[0009] Von einem langanhaltenden Schutz eines Lebensmittels spricht man im Allgemeinen, wenn das Produkt in seiner vollen Qualität über Monate ungekühlt in der Verbundverpackung geschützt werden kann. Das Produkt wird dazu dann im Allgemeinen aseptisch in die entstehende Verbundverpackung gefüllt. Bei H-Milch und Säften kann dann oft davon ausgegangen werden, dass der Inhalt der Verbundverpackung über einem Zeitraum von bis zu einem Jahr, manchmal sogar darüber hinaus haltbar ist.

[0010] Um den Verbraucher vor dem Verzehr eines gesundheitsbedenklichen Lebensmittels zu schützen, schreibt der Gesetzgeber trotz der eben beschriebenen, beinahe gegensätzlichen Problematiken einen einheitlichen Lösungsansatz vor, nämlich die Kennzeichnung der Verbundverpackung mit einem so genannten "Mindesthaltbarkeitsdatum". Der Hersteller muss bei diesem Konzept dafür bürgen, dass das in der Verbundverpackung enthaltene Produkt bis zur Erreichung des Mindesthaltbarkeitsdatums gesundheitlich unbedenklich ist und falls auf der Packung angegeben seine Qualität wenigstens den angegebenen Nährwerten entspricht. Dies führt automatisch dazu, dass das angegebene Mindesthaltbarkeitsdatum äußerst vorsichtig veranschlagt wird, sodass der Großteil der Verbundverpackungen auch noch -zum Teil deutlich- über den zeitlichen Ablauf des Mindesthaltbarkeitsdatums hinaus ein gesundheitlich völlig unbedenkliches Produkt beinhaltet.

[0011] Dennoch führt die Angabe des Mindesthaltbarkeitsdatums dazu, dass der Verbraucher das Produkt heute meist nicht mehr selbstständig testet, sondern nach Ablauf des Mindesthaltbarkeitsdatums im Regelfall

die ungeöffnete Verbundverpackung entsorgt.

[0012] Da die Lebensmittelpackungen in der Regel jedoch vor dem Ablauf des Mindesthaltbarkeitsdatums geöffnet werden, bieten konventionelle Packungen dem Verbraucher nach dem erstmaligen Öffnen keine Hilfestellung mit Bezug auf die Haltbarkeit des in der Packung befindlichen Produkts. Auch wenn es sich bei den in Rede stehenden Packungen um relativ kleine Gebinde handelt, sollte der Packungsinhalt -je nach Produkt - innerhalb weniger Tage bzw. Wochen aufgebraucht werden.

STAND DER TECHNIK

[0013] Für sich ist es aus der WO 2012 017244 A1 (OAKLEY) bereits bekannt, das Öffnungselement einer Packung der in Rede stehenden Art derart auszubilden, dass dieses eine verstellbare Anzeige zur Darstellung der Tage seit der Erstöffnung enthält. Eine solche Anzeige bedarf jedoch der Mithilfe des Verbrauchers, wird die Anzeige nicht vom Verbraucher täglich nachgestellt, ist auch dieser bereits bekannte Anzeigemodus ohne jeglichen Wert. Des Weiteren lassen sich Manipulationen (bewusst oder unbewusst) nicht zuverlässig verhindern.

[0014] Aus der Veröffentlichung EP 2071496 A1 (MONDI) ist ein Verfahren zur Herstellung eines Verpackungsmaterials bekannt, bei dem mittels eines funkauslesbaren Speichers, insbesondere eines RFID Chips, Informationen zu einer Verpackung und einem Produkt gespeichert werden können. Die Information kann z.B. eine Information zu einem Mindesthaltbarkeitsdatum enthalten.

[0015] DE 20 2009 011274 U1 (KILIC) hat eine Getränkeverpackung mit stabilisierten Verpackungswänden und eine vorhandene oder herstellbare Öffnung für die Entnahme von Verpackungsinhalt zum Gegenstand, wobei in einer Verpackungswand oder auf einer Verpackungswand oder verbunden mit einem Entnahmeverchluss oder einem anderen Verpackungsbauteil ein Audiomechanismus angeordnet ist, der mindestens über einen elektronischen Speicher, eine Energiequelle über eine Audioausgabeeinheit und eine Ansteuereinheit für den Audiomechanismus oder für deren Teile verfügt.

[0016] FR 2934915 A1 (SOJASUN) bezieht sich auf eine abnehmbare Vorrichtung zur Anzeige mindestens einer Information, die für das Verfallsdatum eines flüssigen Nahrungsmittels nach einer ersten Öffnung des Behälters, in dem die Flüssigkeit verpackt ist, repräsentativ ist, wobei der Behälter eine Flasche darstellt, die einen Abschnitt aufweist, der einen Hals definiert, und eine Kappe (11, 64) zum Verschließen des Halses (70) umfasst. Die Anzeigevorrichtung ist in einem Hohlkörper untergebracht und ist in der Lage beispielsweise Angaben zu der Zeitspanne zu machen, die seit dem Öffnen der Flasche verstrichen ist. Der Hohlkörper stellt ein eigenständiges Bauteil dar, das reversibel auf die Flasche aufgesetzt wird.

[0017] GB 2344101 A (TAYLOR) betrifft einen Verschluss für einen Behälter umfassend eine Zeitgeberein-

richtung und eine Einrichtung zum Erzeugen eines akustischen oder sichtbaren Warnsignals, wenn die Zeitgebereinrichtung anzeigt, dass seit dem Auftreten eines Auslöseereignisses ein vorbestimmtes Zeitintervall verstrichen ist. Das Auslöseereignis kann die erste Versiegelung des Behälters durch einen Hersteller sein, um ein "Mindesthaltbarkeitsdatum" zu signalisieren, oder das erste Öffnen des Behälters durch einen Benutzer, um ein "Gebrauch nach dem Öffnen"-Datum zu signalisieren. In einer Ausführungsform enthält eine erste Kammer des Verschlusses ein erstes Material 30 und eine zweite Kammer ein zweites Material 32 mit einer Versiegelung 24 zwischen der ersten und zweiten Kammer, die beim Eintreten des Auslöseereignisses gebrochen wird. Das Warnsignal ist ein sichtbares Signal, das als Folge des Kontakts zwischen dem ersten und dem zweiten Material erzeugt wird. Alternativ können die Zeit- und Signalmittel elektronisch sein.

[0018] GB 2419868 A (ADVANCED ANALYSIS) offenbart einen Indikator für Lebensmittelverpackungen, deren Inhalt nach dem Öffnen eine begrenzte Lebensdauer hat, mit einem mit der Verpackung verbundenen Etikett, das beim Öffnen der Verpackung zu betätigen ist und den Zeitablauf nach der Betätigung anzeigt. Das Etikett kann einen Teil umfassen, der beim Öffnen der Packung abgerissen wird. Das Entfernen des Endteils kann eine farbveränderliche Oxidationsreaktion auslösen, indem eine chemische Zusammensetzung der Atmosphäre ausgesetzt wird. Eine Farbänderung kann sich allmählich über die Länge des Etiketts erstrecken. Das Etikett kann so konstruiert sein, dass es die Verpackung wieder verschließt, wenn die Haltbarkeitsdauer der darin enthaltenen Lebensmittel abgelaufen ist.

[0019] US 2012 291894 A1 (HIGGINS) betrifft einen Indikator zur Angabe der verstrichenen Zeit, der eine Aktivatoranordnung umfasst, die ein Fluidreservoir und eine Leitung beinhaltet, und dabei so konfiguriert ist, dass sie eine vorbestimmte Strömungsrate des Fluids entlang der Leitung bereitstellt. Der Indikator für die verstrichene Zeit umfasst ferner eine visuelle Anzeigeanordnung, die so konfiguriert ist, dass sie ihr Aussehen ändert, wenn sie dem Fluid ausgesetzt wird. Die Leitung verbindet den Fluidbehälter mit der Sichtanzeigeanordnung. Die Aktivatoranordnung ist so konfiguriert, dass sie als Reaktion auf ein Aktivierungsereignis Fluid aus dem Fluidreservoir freigibt, um das Fließen des Fluids zu ermöglichen.

[0020] US 2017 087524 A1 (DESHPANDE) betrifft ein System und Verfahren zur genauen Überwachung des Verderbs eines flüssigen Lebensmittels oder dergleichen vom Zeitpunkt seiner Herstellung bis zu dem Zeitpunkt, an dem es entweder verbraucht wird oder weggeworfen werden muss. In einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist ein Behälter für das Lebensmittelprodukt oder eine Vorrichtung, die an einem Behälter angebracht wird, mit einem Schalter, einem Thermometer, anderen Umgebungssensoren, einem Regler und einem Alarm ausgestattet. Der Schalter wird automatisch oder manuell in dem Moment aktiviert, in dem das flüssige Lebens-

mittelprodukt hergestellt wird, und dann werden die Temperatur und andere Umweltparameter des Lebensmittelprodukts im weiteren Verlauf der Zeit überwacht, wobei der Temperaturverlauf des Produkts während des gesamten Zeitraums verfolgt wird, bis die Steuerung berechnet, dass die maximale Sicherheitsfrist abgelaufen ist; woraufhin ein Alarm aktiviert wird, um den Benutzer zu warnen, das Produkt zu verwerfen. Konkret handelt es sich hier um einen Aufsatz auf ein Baby-Fläschchen.

AUFGABE DER ERFINDUNG

[0021] Problematisch bei diesen Funktionselementen, wie z.B. einem funkauslesbaren Speicher ist jedoch, dass diese ab dem Auslieferungszeitpunkt aktiviert sind. Daher ist es notwendig, die Funktionselemente über eine sehr lange Zeit aktiv zu halten. Gerade bei Produkten mit sehr langen Haltbarkeitsdaten, insbesondere wenn diese aseptisch abgefüllt wurden, können Zeiträume von bis zu einem Jahr und länger notwendig sein. Dabei ist das Verfallsdatum jedoch häufig stark abhängig vom Zeitpunkt des Öffnens der Packung. Sobald der Verbraucher die Packung öffnet, gelangen Keime an das abgefüllte Lebensmittel und die Haltbarkeit ist dann stark begrenzt. In diesem Fall helfen die bisherigen Lösungen nicht, da diese nur den Zeitpunkt der Abfüllung kennen, nicht aber den Zeitpunkt der Öffnung der Packung.

[0022] Aus diesem Grunde lag dem Gegenstand die Aufgabe zugrunde, die Funktionalität eines Funktionselements zu einem Verbrauchszeitpunkt eines abgefüllten Guts sicherzustellen.

BESCHREIBUNG DER ERFINDUNG

[0023] Die Erfindung betrifft eine Packung, insbesondere eine Packung für Lebensmittel, mit

- einem Packstoff,
- zumindest einem an dem Packstoffangeordneten Betätigungselement, und
- zumindest einem an dem Packstoff und/oder dem Betätigungselement angeordneten, zumindest elektrischen oder elektrochemischen Funktionselement, sowie
- einem Verschlusselement,

wobei eine Relativbewegung zwischen dem Betätigungselement und dem Packstoff einen elektrischen oder elektrochemischen Zustand des Funktionselements verändert, welche sich dadurch auszeichnet, dass

(a) das Verschlusselemente im Bereich eines "over-coated holes" und

(b) ein Flansch des Verschlusselementes auf der Pa-

ckung angeordnet sind und

(c) das Funktionselement teilweise oder vollständig in einer Kavität zwischen dem Flansch und der Packung angeordnet ist.

[0024] Bei der Packung kann es sich um eine Packung für Lebensmittel handeln, die wenigstens eine flüssige Komponente aufweisen. Bei dem Packstoff der Packung kann es sich um ein Verbundmaterial handeln, das mehrere Lagen aus unterschiedlichen Materialien aufweist, darunter wenigstens eine Trägerschicht aus Papier, Pappe, Karton oder einem anderen Material aus Faserstoff sowie wenigstens eine innere und eine äußere Schicht aus Kunststoff. Zusätzlich - aber lediglich optional - kann eine metallische Schicht, insbesondere eine Aluminiumschicht vorhanden sein.

[0025] Es ist erkannt worden, dass ein Aktivieren eines Funktionselementes durch die Veränderung eines elektrischen oder elektrochemischen Zustands erfolgen kann. Diese Veränderung kann durch eine vom Verbraucher ausgelöste Aktion erfolgen. Insbesondere kann diese Aktivierung (oder eine Deaktivierung, beispielsweise die Abschaltung eines Signals) durch eine Betätigung eines Verschlusselements erfolgen. Die Veränderung des elektrischen oder elektrochemischen Zustands kann unmittelbar oder mittelbar (z.B. durch Zwischenschritte oder zeitverzögert) erfolgen.

[0026] Beispielsweise, wie nachfolgend noch näher erläutert werden wird, kann das Funktionselement ein elektrisches, elektronisches oder elektrochemisches Funktionselement sein. Unter einem elektrischen Element wird ein Element verstanden, bei dem eine Spannung zumindest im Millivolt-Bereich auftritt und/oder ein Strom zumindest im Milliampere-Bereich auftritt. Alternativ oder zusätzlich hierzu kann das Funktionselement der Packung bzw. des Verschlusses ein chemisches Funktionselement und/oder ein biologisches Funktionselement sein. In diesem Fall verändert eine Relativbewegung zwischen dem Betätigungselement und dem Packstoff einen chemischen und/oder biologischen Zustand des Funktionselements.

[0027] Ein elektrisches Funktionselement kann beispielsweise eine Antenne sein, die in oder an dem Packstoff angeordnet ist. Eine Veränderung eines elektrischen Zustands kann beispielsweise darin bestehen, dass eine Antenne mit einem Sensor durch die Relativbewegung verbunden wird. Dann kann die Antenne elektrisch durch den Sensor versorgt werden und somit beispielsweise einen Sensormesswert senden.

[0028] Ein elektronisches Funktionselement kann beispielsweise ein Sensor sein, der in oder an dem Packstoff angeordnet ist und beispielsweise in unmittelbaren und mittelbaren Kontakt mit dem verpackten Gut ist. Eine Veränderung des Zustands des Funktionselementes kann bedeuten, dass der Sensor beispielsweise mit einer elektrochemischen Zelle verbunden wird, über die der Sensor mit elektrischer Energie versorgt wird. Auch kann eine

Verbindung mit einem Prozessor oder dergleichen durch die Relativbewegung bewirkt werden, so dass der Sensor zu arbeiten beginnt.

[0029] Eine Veränderung eines elektrischen Zustands kann jedoch auch beispielsweise in dem Trennen einer Verbindung bestehen. Beispielsweise können zwei Leiter einer Antenne kurzgeschlossen sein, so dass die Antenne nicht funken kann. Durch ein Öffnen dieses Kurzschlusses kann die Antenne mit einem Prozessor verbunden sein, so dass der Prozessor über die Antenne Signale aussenden kann oder über die Antenne ausgelesen werden kann. Dieses Öffnen kann durch die Relativbewegung bewirkt werden.

[0030] Ein elektrochemisches Funktionselement kann beispielsweise eine chemische Zelle aufweisen, in der eine chemische Reaktion nach einer Aktivierung abläuft. Eine solche Reaktion kann z.B. eine Redox-Reaktion, insbesondere eine exotherme Reaktion sein. Ein elektrochemischer Zustand kann beispielsweise ein Aktivierungszustand eines Elektrolyten sein. So ist es beispielsweise möglich, durch eine Aktivierung eine chemische Reaktion in Gang zu setzen, der irreversibel ist. Sobald die Reaktion in Gang gesetzt wurde, kann diese bis zum Verbrauch der Reaktionspartner ablaufen. Die Relativbewegung kann diesen Prozess aktivieren.

[0031] Das Betätigungselement kann an dem Packstoff angeordnet sein. Das Betätigungselement kann dabei beispielsweise ein Verschlusselement, ein Strohhalm, eine Abreislasche, ein Aufkleber oder dergleichen sein. Bevorzugt ist das Betätigungselement an einer äußeren Schicht des Packstoffs angeordnet.

[0032] Das Funktionselement ist an dem Betätigungselement und/oder dem Packstoff angeordnet. Erfindungsgemäß ist das Funktionselement teilweise oder vollständig in einer Kavität zwischen einem Flansch des Verschlusselementes und der Packung angeordnet. Ist das Funktionselement an dem Packstoff angeordnet, kann dies entweder an einer äußeren oder einer inneren Schicht des Packstoffs angeordnet sein. Auch kann das Funktionselement zwischen zwei Schichten des Packstoffs angeordnet sein, wenn der Packstoff ein mehrschichtiges Laminat ist. Das Funktionselement bzw. Teile des Funktionselements können an jeder der einzelnen Schichten des Packstoffs angeordnet sein. Auch ist es möglich, dass das Funktionselement mehrteilig ist und beispielsweise einen im Inneren der Packung angeordneten Sensor aufweist. Der Sensor kann dabei bevorzugt im Bereich einer inneren Deckschicht angeordnet sein. Ein zweites Element kann beispielsweise eine mit dem Sensor verbundene Antenne sein, die bevorzugt im Bereich einer Trägerschicht oder einer äußeren Deckschicht angeordnet ist.

[0033] Eine Relativbewegung zwischen dem Betätigungselement und dem Packstoff kann beispielsweise dadurch bewirkt werden, dass ein Verschlusselement z.B. ein Deckel auf einen Verschluss gedreht wird, dass ein Verschlusselement von der Packung abgerissen wird, dass eine Lasche von der Packung abgerissen wird,

dass eine Lasche umgelegt wird, dass ein Aufkleber von der Packung abgezogen wird oder dergleichen. In dem Moment, in dem die Relativbewegung stattfindet, erfolgt eine Veränderung des elektrischen, elektronischen und/oder elektrochemischen Zustands des Funktionselementes.

[0034] Wie bereits erläutert, kann der Packstoff aus einem Packungslaminat gebildet sein. Das Betätigungselement ist bevorzugt an einer äußeren Schicht des Packungslaminats angeordnet, kann jedoch auch zwischen äußeren Schichten angeordnet sein. Auch kann das Betätigungselement in oder an einem Verschluss, insbesondere einem Drehverschluss angeordnet sein.

[0035] Beispielsweise wird ein Packungslaminat (nachfolgend auch als Packstoff bezeichnet) als Bahnware hergestellt. Diese kann als Verbund aus einer oder mehreren dünnen Lagen umfassend zumindest eine Trägerschicht, eine Barrierschicht sowie eine Deckschicht und eine Außenschicht gebildet sein. Die Außenschicht kann ebenfalls als Deckschicht bezeichnet werden. Der genaue Aufbau des Laminats (Verbundstoffs) richtet sich meist im Wesentlichen nach dem gewünschten Maß an Schutz. So weisen Lamine (Verbundstoffe), die zur Herstellung einer Verpackung für einen langanhaltenden Schutz des in ihr zu lagernden zumindest teilweise schüttfähigen, pastösen, und/oder flüssigen Produkts verwendet werden, eine zusätzliche Gasbarriere bildende Barrierschicht auf, insbesondere dann, wenn das Produkt oder Teile des Produkts empfindlich auf Luft, insbesondere auf Sauerstoff, reagieren.

[0036] Das Funktionselement kann ein elektrisches, elektronisches, chemisches und/oder elektrochemisches Element sein. Ein elektrisches Funktionselement kann elektrische als auch elektronische Komponenten enthalten.

[0037] Gemäß einem Ausführungsbeispiel weist das erste Funktionselement einen Sensor auf. Gemäß einem Ausführungsbeispiel weist das elektrische Element einen Transmitter und/oder eine Antenne auf.

[0038] Die Antenne (Antenneneinheit) kann wenigstens eine Leiterbahn, vorzugsweise in Form einer Leiterspirale oder Leiterspule, und/oder Anschlüsse zum Anschließen der Antenneneinheit an eine Chipeinheit umfassen. Auch können die Antenneneinheit und die Chipeinheit auf einem gemeinsamen Träger angeordnet sein. Die Antenneneinheit erlaubt dabei das Auslesen der gespeicherten Information der Chipeinheit. Dabei sind vorzugsweise Funkantennen gemeint, wie sie typischerweise bei RFID (Radio Frequency Identification)-Transpondern oder NFC (Near Field Communication) Tags eingesetzt werden. Insbesondere durch induktive Kopplung auslesbare Elemente können als Antenneneinheit im vorliegenden Sinne angesehen werden. Des Weiteren kann es zweckmäßig sein, wenn die Antenneneinheit ein Trägerelement zur Aufnahme der Leiterbahn umfasst.

[0039] Der Transmitter und/oder die Antenne können als Teil einer Sende- und Empfangseinheit dazu geeignet

sein, Daten, Signale und/oder Energie berührungslos bzw. drahtlos unidirektional, vorzugsweise aber auch bidirektional zu übertragen.

[0040] Das Funktionselement kann mit einem Speicher ausgestattet sein. Als Speicher ist dabei ein Datenspeicher zu verstehen. Dabei handelt es sich um ein Speichermedium welches der Speicherung von elektronischen Daten dient. Der Datenspeicher kann dabei wahlweise als flüchtiger Speicher oder als nicht-flüchtiger Speicher bzw. als eine Kombination aus beiden genannten Speichertypen ausgelegt sein. Nicht-flüchtige Speicher werden noch in permanente bzw. semi-permanente Speicher unterteilt.

[0041] Als flüchtige Speicher sind hierbei Speicher zu verstehen, deren Informationen verloren gehen, wenn sie nicht aufgefrischt werden oder wenn der Strom abgeschaltet wird. Als nicht-flüchtiger Speicher sind Speicher zu verstehen, bei denen die gespeicherte Information längere Zeit (mindestens Monate) ohne Anliegen einer Betriebsspannung erhalten bleibt. Bei permanenten Speichern bleibt die einmal gespeicherte oder festverdrahtete Information vorhanden und kann nicht mehr verändert werden. In semi-permanenten Speichern lassen sich Informationen permanent speichern, jedoch können die Informationen auch noch verändert werden.

[0042] Der jeweilige Speichertyp soll nach dem Anwendungsfall gewählt sein, dem die aus der Bahnware zu erzeugende Verpackung einmal dienen soll. Dabei ergeben sich je nach Anwendungsfall bestimmte Vorteile.

[0043] Der Datenspeicher kann ist Teil der Antenne oder des Transmitters sein. Der Datenspeicher kann Teil eines sogenannten "Tags" sein, welches mittels Funktechnik auslesen lässt, insbesondere als RFID Tag. Der Datenspeicher kann bereits während des Produktionsprozesses des Packstoffs ganz oder teilweise beschrieben werden. Der Datenspeicher kann teilweise oder ganz beschrieben sein, bevor er in das Laminat integriert wird. Der Datenspeicher kann mit einer eindeutigen ID beschrieben sein. Der Datenspeicher kann ganz oder teilweise mit Produktionsdaten beschrieben sein. Der Datenspeicher kann ganz oder teilweise an der Füllmaschine beschrieben werden. Der Datenspeicher kann ganz oder teilweise an einem oder mehreren Punkten der Wertschöpfungskette beschrieben werden. Der Datenspeicher kann ganz oder teilweise zu einem oder mehreren Zeitpunkten beschrieben werden. Die auf dem Datenspeicher gespeicherten Informationen können ganz oder teilweise ersetzt werden.

[0044] Wie bereits erläutert, kann das Funktionselement zumindest einen Sensor und/oder einen Speicher aufweisen. Auch das elektrische Element kann ein Speicher aufweisen. Darüber hinaus kann das elektrische Element eine Sende- und/oder Empfangseinheit aufweisen. Insbesondere kann dies eine Sende- und/oder Empfangseinheit für Nahfunk, insbesondere für NFC Technologie oder RFID Technologie aufweisen. Dazu kann das elektrische Element energetisch eigengespeist sein,

beispielsweise durch eine Batterie oder einen Kondensator. Auch ist es möglich und besonders bevorzugt, wenn das Funktionselement und/oder elektrische Element energetisch fremdgespeist ist. Diese energetische Fremdspeisung kann durch ein magnetisches oder elektrisches Feld einer Ausleseeinheit oder einer Schreibeinheit erfolgen. Insbesondere kann eine elektromagnetische Kopplung einer in dem elektrischen Element gebildeten Empfangsspule mit einer Sendespule die energetische Speisung bewirken. Durch eine Sendespule kann in der Empfangsspule ein Strom induziert werden, der zum Betreiben der ersten elektronischen Einheit und/oder der zweiten elektronischen Einheit dienen kann. So kann es beispielsweise sinnvoll sein, durch das Erregerfeld den Sensor zu aktivieren und im Falle der Aktivierung zumindest einen Sensormesswert zu erfassen und abzuspeichern. Wird das Erregerfeld wieder abgeschaltet, verbleibt zumindest der gespeicherte Messwert in dem Speicher. Ein solcher Messwert kann unmittelbar oder zu einem späteren Zeitpunkt, bei einer erneuten Erregung, ausgelesen werden, so dass zumindest ein historischer und/oder ein aktueller Sensormesswert ausgelesen werden kann. Da die Elemente in dem Packstoff möglichst einfach gestaltet sein müssen, ist bevorzugt, wenn diese lediglich zum Erfassen der Messergebnisse und Abspeichern zumindest eines Messergebnisses sowie zum Aussenden eines solchen Messergebnisses eingerichtet sind. Eine anschließende Auswertung der Messergebnisse kann in einer Auslesevorrichtung erfolgen.

[0045] Die Auslesevorrichtung kann ein mobiler Computer insbesondere ein Mobiltelefon, ein Smartphone, ein Personal Digital Assistent oder dergleichen sein. In diesem kann eine Applikation vorhanden sein, die zur Auswertung der Messergebnisse eingerichtet ist. Eine solche Applikation kann eigenständig erfinderisch sein. Die Applikation aktiviert die Sendespule zum energetischen Speisen der ersten und zweiten elektronischen Einheit. Über die Sendespule kann beispielsweise über eine Beeinflussung des Wechselstroms eine Information von dem elektrischen Element empfangen werden. Auch kann das elektrische Element beispielsweise in einem anderen Frequenzbereich als der des Erregerfeldes die Informationen aussenden und die Sendespule oder eine weitere Spule kann diese Information empfangen. Mit Hilfe der Applikation können Messwerte ausgewertet werden.

[0046] Mit besonderem Vorteil umfasst das elektrische Element zumindest in Teilen eine Sende- und Empfangseinheit mit einer Antenne und/oder einem Speicher und/oder einen Sensor.

[0047] Wenn nachfolgend Eigenschaften des Sensors beschrieben werden oder der Begriff Sensor verwendet wird, so gilt diese Beschreibung auch für ein anderes Funktionselement.

[0048] Mit Vorteil ist der Sensor zur Erfassung wenigstens einer Eigenschaft eines in der Verpackung abgepackten, insbesondere zumindest teilweise schüttfähigen

gen, pastösen und/oder flüssigen Produktes eingerichtet. Der Sensor kann dabei unmittelbar zumindest in Teilen auf der äußeren Seite der Deckschicht angeordnet sein oder die Deckschicht in Richtung des Produktes durchbrechen. Somit kann der Sensor zur direkten Erfassung der wenigstens einen Eigenschaft des Produktes geeignet sein. Der Sensor kann auch zumindest in Teilen innerhalb der Deckschicht und insbesondere zwischen der Deckschicht und der Trägerschicht vorgesehen sein. Der Sensor kann dann zur indirekten Erfassung wenigstens einer Eigenschaft des Produktes geeignet sein.

[0049] Der Sensor kann zur Messung des pH-Werts, der Temperatur, des Sauerstoffgehalts, des Anteils eines oder mehrerer Vitamins/Spurenelements, der elektrischen Leitfähigkeit, von Stoffwechselprodukten oder dergleichen eingerichtet sein. Es kann von Vorteil sein, wenn der Sensor zur Ermittlung wenigstens eines Absolutwertes gebildet ist.

[0050] Es ist von Vorteil, wenn zur Ermittlung der augenblicklich vorliegenden Qualität des Lebensmittels zwei Messwerte herangezogen werden. Dabei kann es sich um denselben Parameter handeln, wobei der Sensor den Messwert, bspw. einen pH-Wert, erstmalig z.B. beim Inkontakttreten mit dem Produkt misst und danach eine Veränderung des Messwertes, ohne den tatsächlichen quantitativen Wert zu kennen. Der Sensor ist daher bevorzugt ein Sensor, der eine qualitative Veränderung eines Messwertes erfasst. Daher kann es fallweise von Vorteil sein, wenn der Sensor zur Ermittlung wenigstens eines Relativwertes des Messwertes relativ zu einem initialen Messwert gebildet ist.

[0051] Auch kann mehr als ein Sensor zur Ermittlung unterschiedlicher Parameter verwendet werden. Da sich beispielsweise die Temperatur des untersuchten Produktes auf die Wertermittlung des Sensors heute noch häufig auswirkt, ist es für die Korrektheit einer daraus abgeleiteten Zustandsbestimmung der Qualität wichtig, dass die Wertermittlung anhand der vorliegenden Temperatur beurteilt wird. Daher wird vorgeschlagen, dass ein Messwert eines ersten Sensors abhängig von einem Messwert eines zweiten Sensors, insbesondere einem Temperaturwert eines Temperatursensors, gewichtet und/oder normiert wird.

[0052] Durch das Vorsehen eines Sensors wird es möglich, eine oder mehrere Eigenschaften beispielsweise eines, mit dem Bahnmaterial, insbesondere mit ihrer dem Produkt zugewiesenen Deckschicht in Kontakt tretenden Produktes zu ermitteln. Um verschiedene Eigenschaften ermitteln zu können, ist es selbstverständlich denkbar, dass der das Funktionselement mehrere, insbesondere unterschiedliche Sensoren umfasst und/oder dass das Funktionselement noch weitere Teile umfasst, die dann beispielsweise ebenfalls einen Sensor umfassen.

[0053] Es sind zudem Ausführungen von teilweise bzw. vollständig druckbaren Sensoren denkbar, welche auf dem Prinzip eines Ionensensitive Feldeffekttransis-

tors (ISFET) bzw. Electrolyte-Insulator-Semiconductor (EIS) beruhen. Hierbei werden die Standardmaterialien der Siliziumtechnologie ganz oder teilweise durch funktionale Tinten auf Basis von Polymeren ersetzt, welche die gleichen bzw. ähnliche elektrische bzw. elektrochemische Eigenschaften aufweisen wie die herkömmlichen Materialien. Die Strukturen werden dabei mit unterschiedlichen Druckverfahren, z.B. Siebdruck oder Ink-Jet-Druck auf einem Substrat, insbesondere der Deckschicht erzeugt. Das Substrat kann dabei neben seiner Funktion als Träger der Sensorstruktur selbst als funktionaler Teil der Sensorstruktur dienen, z.B. als Isolator, Halbleiter oder ionensensitive Schicht. Als Substrat können dabei einschichtige, mehrschichtige, steife oder flexible Träger in Form von z.B. Folien, Platten (Plättchen), Bögen, Streifen o.Ä. dienen. Insbesondere die Kombination aus teilweise bzw. vollständig gedruckten Sensorstrukturen aus funktionalen Tinten auf flexiblen Folien-substraten als Träger ermöglicht eine kostengünstige Fertigung, sogar bei kleineren Stückzahlen.

[0054] Es ist möglich, dass Sensoren und/oder Antennen gedruckt werden, wie oben bereits beschrieben. Insbesondere ist es möglich, einen Sensor oder ein anderes Funktionselement in oder auf der Deckschicht, welche dem Produkt zugewandt ist, zu verbinden. Insbesondere ist es möglich, eine Antenne oder ein anderes elektrisches Element in oder auf der Deckschicht, welche dem Produkt abgewandt ist, zu verbinden. Auch sind elektrische Elemente bekannt, die bereits als folienartiges Bauteil erhältlich sind. So bereits vorlaminierter elektrische Elemente können auch Sensoren oder Antennen enthalten. Dieses folienartige Element kann mit auf einer Seite der Barrierschicht verbunden werden. Es ist möglich, dass dies unmittelbar auf der Barrierschicht oder auf der Deckschicht oder einer dazwischen liegenden Schicht erfolgt. Mit einer Schicht verbunden kann in dieser Offenbarung auf, in oder an einer Schicht angeordnet bedeuten. Anordnen kann durch Auf-/Einlaminiere, Drucken, Kleben, Nieten, Stecken oder dergleichen erfolgen.

[0055] Bei der Herstellung der Bahnware kann es möglich sein, laminierte elektrische Elemente, die beispielsweise als Folienelemente vorliegen, von einer Rolle abzuwickeln und im Herstellungsprozess in einem kontinuierlichen Aufbringungsverfahren auf den im Herstellungsprozess sich bewegenden Packstoff auf zu laminieren. Eine Vielzahl Funktionselementen und/oder elektrischer Elemente können als Bahnware von einer Rolle abgewickelt werden. Die auf der Rolle bzw. der Bahnware angeordneten Elemente können einen definierten Abstand zueinander haben, so dass die Elemente im Querschnitt jeweils an einer gleichen Position angeordnet ist.

[0056] Es ist auch erkannt worden, dass zur Bereitstellung der gewünschten Informationen für den Benutzer wenigstens ein Funktionselement in das Packungslaminat integriert werden kann, und zwar zwischen die Trägerschicht und eine Deckschicht und/oder wenigstens teilweise in die Trägerschicht bzw. Deckschicht. Dies ver-

einfacht die Herstellung des Packungslaminats und die Anbringung des Elements. Hier kann sich nämlich die strukturgebende und verhältnismäßig biegesteife Trägerschicht genutzt werden. Die Trägerschicht bildet so ein geeignetes Substrat zur Anbringung und Aufnahme des wenigstens einen Elements. Alternativ oder zusätzlich stellt die Trägerschicht eine Schutzwirkung im Hinblick auf das Element bereit, so dass dieses auf Dauer beschädigungsfrei im Packungslaminat aufgenommen werden kann. So kann beispielsweise das Packungslaminat nach seiner Herstellung problemlos zu einer Rolle aufgerollt werden, um sodann an einen anderen Ort verbracht zu werden. Die Trägerschicht schützt das wenigstens eine elektronische Funktionselement vor Beschädigung, insbesondere durch Knicken oder übermäßiges Umbiegen. Das Element kann aber auch bei der Bildung der Packung und in der Packung selbst durch die Trägerschicht geschützt werden. Bei der Integration des Elements wenigstens teilweise in die Deckschicht kann die Biegesteifigkeit der Trägerschicht ebenfalls genutzt werden. Zudem kann die Schichtdicke des Packungslaminats gering gehalten werden, ohne das Element wenigstens teilweise in die Trägerschicht aufnehmen zu müssen. Hinzu kommt, dass so bedarfsweise ein Kontakt des Elementes zur Außenseite des Packungslaminats bzw. zur Innenseite der späteren Packung bereitgestellt werden kann.

[0057] Mit Vorteil ist der Sensor als Temperatursensor ausgebildet. Dabei kann es sich fallweise mit Vorteil um einen aktiven Temperatursensor handeln. Aktive Temperatursensoren erzeugen aufgrund ihres Messprinzips ein elektrisches Signal. Dies hat den Vorteil, dass dabei keine elektrische Hilfsenergie benötigt wird. Ein Beispiel für einen solchen aktiven Temperatursensor ist das Thermoelement. Insbesondere in diesem Fall kann auch bereits ein elektrisch gegenüber der Barrierschicht isolierter Leiter ausreichend sein.

[0058] In anderen Fällen kann es bevorzugt sein, dass der Temperatursensor als passiver Temperatursensor ausgebildet ist. Bei passiven Temperatursensoren wird im Gegensatz zu aktiven Sensoren eine Hilfsenergie benötigt, um das Signal auslesen zu können. Beispiel für einen passiven Temperatursensor ist das Widerstandsthermometer. Es handelt sich hierbei um elektrisches Bauelement, welches die Temperaturabhängigkeit des elektrischen Widerstandes eines elektrischen Leiters zur Messung der Temperatur ausnutzt. Als Widerstandsmaterial eignen sich vorzugsweise reine Metalle. Sie zeigen stärkere Widerstandsänderungen als Legierungen. Ferner haben sie einen nahezu linearen Zusammenhang des Widerstandes mit der Temperatur. Häufig wird Platin verwendet.

[0059] Es können jedoch auch Messwiderstände aus Keramik (gesinterte Metalloxide) oder Halbleitern verwendet werden. Damit lassen sich sehr viel höhere Temperaturkoeffizienten als mit Metallen und damit auch viel höhere Empfindlichkeiten erzielen, teilweise jedoch zu Lasten der Genauigkeit.

[0060] Sowohl Thermoelemente als auch verschiedene Ausführungen von Widerstandsthermometern lassen sich heute auf drucktechnischem Wege kostengünstig herstellen.

5 **[0061]** Mit Vorteil handelt es sich bei wenigstens einem des wenigstens einen Sensors um einen Leitfähigkeitssensor.

10 **[0062]** Mit einem Leitfähigkeitssensor lässt sich die elektrische Leitfähigkeit insbesondere von Flüssigkeiten bestimmen. Die Leitfähigkeit ergibt sich dabei als Summenparameter aller in der Flüssigkeit gelöster, dissoziierter Stoffe (Ionen). Dies ist von besonderem Vorteil, wenn aus der Bahnware (Packstoff) eine Verpackung erzeugt ist, die zur Bewahrung eines wenigstens eine Flüssigkeitskomponente aufweisenden Produkts, vorzugsweise eines Lebensmittels, dient. Hier macht die Weiterbildung sich zu Nutze, dass der elektrische Widerstand bei den meisten flüssigen oder wenigstens eine Flüssigkeitskomponente aufweisenden Lebensmitteln mit Übergang aus einem bedenkenlos genießbaren Zustand und einem verdorbenen Zustand ändert.

15 **[0063]** Wie bereits erläutert, kann das Funktionselement aus mehreren Teilelementen gebildet sein. Dabei kann ein erstes und ein zweites Funktionselement vorgesehen sein und beispielsweise eine elektrische oder chemische Verbindung zwischen den beiden Teilelementen durch die Relativbewegung aktiviert werden.

20 **[0064]** Das Funktionselement kann gemäß einem Ausführungsbeispiel zumindest einen elektrischen Leiter umfassen. Dabei ist es möglich, dass die Relativbewegung den elektrischen Leiter öffnet oder schließt. In oder auf einer der Schichten kann eine elektrische Leiterbahn vorgesehen sein. Ein Teil des Betätigungselementes kann die elektrische Leiterbahn bilden. Bei einer Relativbewegung kann beispielsweise die Leiterbahn geöffnet werden. Auch ist es möglich, dass das Betätigungselement in die elektrische Leiterbahn eingreift, und beispielsweise auftrennt, um den elektrischen Leiter zu öffnen.

25 **[0065]** Das Betätigungselement kann gemäß einem Ausführungsbeispiel zumindest einen elektrischen Leiter aufweisen. Durch eine Relativbewegung kann dieser elektrische Leiter des Betätigungselementes mit einem elektrischen Leiter des Funktionselementes interagieren. Beispielsweise ist es möglich, dass der elektrische Leiter des Betätigungselementes eine Öffnung in dem elektrischen Leiter des Funktionselementes bei der Relativbewegung schließt. Auch kann durch die Relativbewegung der elektrische Leiter des Betätigungselementes in den elektrischen Leiter des Funktionselementes eingreifen und beispielsweise dadurch den elektrischen Leiter des Funktionselementes schließen.

30 **[0066]** Gemäß einem Ausführungsbeispiel wird vorgeschlagen, dass das Funktionselement an einer Innenseite oder einer Außenseite des Packstoffs angeordnet ist. Gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel wird vorgeschlagen, dass das Funktionselement zwischen der Innenseite und der Außenseite des Packstoffs angeordnet

ist.

[0067] Der Packstoff ist aus einem Laminat aus mehreren Schichten umfassend zumindest eine Trägerschicht, eine Barrierschicht und eine Deckschicht gebildet. Elektrische Leiter können isoliert auf einer dieser Schichten gegenüber der Barrierschicht geführt werden. So ist es möglich, einen elektrischen Leiter auf einer Deckschicht zu führen. Auch ist es möglich, einen elektrischen Leiter auf einer Trägerschicht zu führen. Der elektrische Leiter ist dabei bevorzugt gegenüber der Barrierschicht isoliert.

[0068] Eine erste Seite der Barrierschicht kann in der Packung eine Innenseite sein. Auf einer solchen ersten Seite kann eine Schicht die Deckschicht sein, die dort unmittelbar auf der Barrierschicht aufgebracht ist. Es ist möglich, dass das Funktionselement zumindest teilweise und/oder einer der elektrischen Leiter bzw. Leiterbahnen zwischen der Barrierschicht und der Deckschicht aufgebracht sind. Der elektrische Leiter kann beispielsweise als Folienleiter gebildet sein und somit gegenüber der Barrierschicht selbstständig isoliert sein. Auch das Funktionselement, beispielsweise der Sensor, kann als Folienelement gebildet sein, wobei die Elektronik oder die chemischen Komponenten in einer Folie einlaminiert sind. Diese Folie kann auf die Barrierschicht aufgelegt werden und es besteht durch die Folien des Funktionselements eine elektrische Isolation des Funktionselements gegenüber der Barrierschicht. Die Folie kann siegelfähig mit zumindest einer der Deckschichten sein, insbesondere aus dem gleichen Kunststoff gebildet sein.

[0069] Auch ist es möglich, dass das Funktionselement und/oder einer der elektrischen Leiter auf der der Barrierschicht abgewandten Seite der Deckschicht aufgebracht sind. Dies kann insbesondere dann sinnvoll sein, wenn das Funktionselement und/oder der elektrische Leiter bzw. die Leiterbahn nicht selbstständig isoliert sind. Dann kann die Deckschicht eine Isolation des elektrischen Leiters, der Leiterbahn und/oder des Funktionselements gegenüber der Barrierschicht bilden. Dies ist insbesondere für aufgedruckte elektronische Elemente, Leiter oder Leiterbahnen eine sinnvolle Anordnung. Auch kann eine Haftvermittlerschicht als Isolationsschicht dienen.

[0070] Eine zweite Seite der Barrierschicht kann einer Außenseite der Packung zugewandt sein. Auf dieser zweiten Seite der Barrierschicht ist zumindest eine Trägerschicht aufgebracht. Es versteht sich, dass die Reihenfolge, in der die Schichten aufeinander aufgebracht sind, insbesondere auch zunächst die Trägerschicht umfassen kann, auf die die Barrierschicht dann aufgebracht ist, was mit der obigen Formulierung ebenso gemeint ist. Das elektrische Element, eine Leiterbahn und/oder einer der elektrischen Leiter kann zwischen der Barrierschicht und der Trägerschicht oder auf einer Schicht, die auf der der Barrierschicht abgewandten Seite der Trägerschicht angeordnet ist, aufgebracht sein. Eine Schicht, die auf der der Barrierschicht abgewand-

ten Seite der Trägerschicht angeordnet ist, kann beispielsweise die äußere Seite der Trägerschicht, eine auf der Trägerschicht aufgebrachte Deckschicht, eine Farbschicht oder dergleichen sein. Insbesondere wenn eine Leiterbahn oder ein elektrischer Leiter auf einer solchen äußeren Schicht aufgebracht ist, kann im Fall des Überlappens des Zuschnitts bzw. zweier Kanten des Zuschnitts eine Durchkontaktierung von innen nach außen erfolgen, in dem die Leiter oder Leiterbahnen aufeinander aufliegen.

[0071] Gemäß einem Ausführungsbeispiel wird vorgeschlagen, dass die erste Seite der Barrierschicht der Innenschicht einer Packung und die zweite Seite der Barrierschicht einer Außenschicht der Packung zugewandt ist.

[0072] Gemäß einem Ausführungsbeispiel wird vorgeschlagen, dass das Betätigungselement ein Verschlusselement der Packung ist. Dies kann ein Deckel, ein Schneidelement, ein Klebelement oder dergleichen sein, mit welchem die Packung vom verschlossenen Zustand in den geöffneten Zustand gebracht werden kann. Gerade ein Verschluss der Packung wird relativ zu der Packung im Moment des Öffnens der Packung bewegt. Diese Relativbewegung kann dazu führen, dass das Funktionselement aktiviert wird, da dann die Packung geöffnet ist. Der Verschluss kann beispielsweise ein Drehverschluss sein. Auch ist es möglich, dass beim Drehen des Verschlusses eine Barrierschicht der Packung, z.B. durch ein Schneidelement, zerstört wird, so dass ab diesem Moment die Haltbarkeit des Lebensmittels in der Packung besonders begrenzt ist. Gerade in diesem Moment sollte eine Aktivierung des Funktionselementes erfolgen, da ab dann die begrenzte Haltbarkeit läuft.

[0073] Auch ist vorgeschlagen, dass das Betätigungselement zumindest teilweise an einem Verschlusselement der Packung angeordnet ist. Es ist nicht zwingend notwendig, dass das Betätigungselement selbst der Verschluss ist, sondern es kann auch ausreichend sein, dieses an dem Verschluss anzuordnen. Beispielsweise kann eine Lasche oder eine Kontaktfahne an dem Inneren oder dem Äußeren des Verschlusses, beispielsweise dem Deckel, angeordnet sein. Ein Drehen oder Ziehen kann dieses Betätigungselement relativ zu der Verpackung bewegen. Dabei ist es beispielsweise möglich, dass eine Fahne oder eine Lasche von einer Befestigung an der Packung abgerissen wird, wobei durch dieses Abreißen das Funktionselement aktiviert wird.

[0074] Das Funktionselement selbst kann, wie bereits erläutert, in oder an der Packung angeordnet sein. Insbesondere kann das Funktionselement an einem mit der Packung verbindbaren Flansch oder einem Drehverschluss oder Deckel eines Verschlusses angeordnet sein. Ein Flansch kann beispielsweise Teil eines Kunststoffelementes sein, welches an dem Packstoff befestigt wird. Ein solches Kunststoffelement kann beispielsweise Teil eines Verschlusses sein. Auch kann der Flansch Teil eines Kunststoffelementes sein, beispielsweise eines Bodens, an welchen der Packstoff angeordnet wird.

[0075] Ein Flansch des Verschlusselementes ist auf der Packung angeordnet, wobei das Verschlusselement im Bereich eines sogenannten "overcoated holes" angeordnet ist. Durch Betätigung des Verschlusselementes kann das overcoated hole durchstoßen werden und beispielsweise Produktfeuchte aus der Packung austreten. Diese Produktfeuchte kann geeignet sein, das Funktionselement zu aktivieren. Aus diesem Grunde ist das Funktionselement teilweise oder vollständig in einer Kavität zwischen dem Flansch und der Packung angeordnet. Dabei ist die Kavität insbesondere in Richtung der Öffnung des Verschlusselements hin geöffnet. Wird das overcoated hole im Bereich der Öffnung des Verschlusselements geöffnet oder ansonsten der Packungsmantel des Packstoffs im Bereich der Öffnung des Verschlusselements geöffnet, kann Feuchtigkeit aus dem Inneren der Packung nach außen gelangen. Ist die Kavität in Richtung der Öffnung des Verschlusselements geöffnet, gelangt Feuchtigkeit auch in den Bereich der Kavität und hierdurch kann das Funktionselement aktiviert werden.

[0076] Auch kann ein elektrischer Pfad entlang eines solchen "overcoated holes" oder im Bereich einer Öffnung des Verschlusselements an der Packung verlaufen. Auch kann ein elektrischer Pfad in einer beliebigen Schicht im Bereich der Öffnung des Verschlusselements verlaufen. Eine Verpackung kann durch Aufreißen zumindest einer Schicht des Packungslaminats geöffnet werden. Wird dieses Aufreißen durch das Betätigungselement durchgeführt, erfolgt eine Relativbewegung zwischen dem Betätigungselement und dem Packstoff. Ist im Bereich der Öffnung, welche durch das Betätigungselement geöffnet wird, ein elektrischer Leiter, kann dieser getrennt werden. Das Trennen oder Schließen kann unmittelbar oder mittelbar (z.B. durch Zwischenschritte oder zeitverzögert) erfolgen.

[0077] Auch kann ein elektrischer Leiter geschlossen werden, beispielsweise wenn ein Drehverschluss auf einem Gewinde gedreht wird und hierbei ein elektrischer Leiter auf dem Gewinde über elektrische Kontakte auf der Innenseite des Drehverschlusses geschlossen wird.

[0078] Gemäß einem Ausführungsbeispiel wird vorgeschlagen, dass die Relativbewegung eine Feuchtigkeitsbarriere der Packung durchtrennt. Eine Feuchtigkeitsbarriere kann insbesondere ein "overcoated hole" sein. Auch kann jede andere Anordnung von Schichten des Packungslaminats durchtrennt werden, wodurch die Feuchtigkeitsbarriere durchtrennt wird. Dann kann auch eine andere Schicht die Feuchtigkeitsbarriere darstellen. Die austretende Feuchtigkeit kann zur Aktivierung des Funktionselementes dienen.

[0079] Gemäß einem Ausführungsbeispiel wird vorgeschlagen, dass das Funktionselement eine chemische Zelle aufweist, und dass beim erstmaligen Öffnen der Packung die chemische Zelle aktiviert wird. Eine chemische Zelle kann beispielsweise auf einer Redoxreaktion basieren. Hierbei kann ein Elektrolyt mit einem Reaktionspartner reagieren. Beispielsweise kann als Elektrolyt NaCl dienen und als Reaktionspartner ein nanoskaliges

Aluminium. Wird die Reaktion angestoßen, verläuft diese nach dem Prinzip der lateralen Oxidation bis zum Verbrauch des Reaktionspartners ab. Beispielsweise kann sie als eine laterale Oxidation einer Aluminiumschicht ablaufen. Diese und andere chemische Reaktionen können entlang einer Schicht des Reaktionspartners verlaufen. Hierbei kann beispielsweise eine dünne Schicht eines Reaktionspartners mit einem Elektrolyten dem elektrochemischen Prozess unterworfen werden. Durch diesen Prozess kann eine unter der Schicht des Reaktionspartners liegende Information optisch freigegeben werden.

[0080] Gemäß einem Ausführungsbeispiel ist die Reaktion selbstversorgend, so dass diese nachdem sie aktiviert wurde, bis zum Verbrauch des Reaktionspartners abläuft. Hierbei kann beispielsweise von dem Ursprung der Reaktion entlang der Schicht des Reaktionspartners die Reaktion in einer Raumrichtung mit einer scharf abgegrenzten Front verlaufen. Das unter dem Reaktionspartner, beispielsweise der Aluminiumschicht, liegende Substrat wird dabei beispielsweise optisch freigelegt, so dass eine dort aufgedruckte Information nach und nach erkennbar wird. Mit dieser Information kann beispielsweise eine Information zu der Haltbarkeit des Produkts angegeben werden. Wird durch die Aktivierung der chemische Prozess in Gang gesetzt, so löst sich nach und nach der Reaktionspartner, beispielsweise die Aluminiumschicht auf und nach und nach wird das darunterliegende Label freigelegt. Auf diesem Label kann die Information zu der Haltbarkeit angegeben werden und bei einem vollständigen Verbrauch kann beispielsweise dem Verbraucher eine Information angezeigt sein, dass das Lebensmittel nicht mehr haltbar ist.

[0081] Gerade bei elektrochemischen Prozessen kann eine erstmalige Aktivierung das Funktionselement dauerhaft aktivieren. Dauerhaft bedeutet in diesem Fall, dass die Aktivierung länger ist, als die eigentliche Initialaktivierung durch den Feuchtigkeitssensor oder das Kurzschließen dauert. In dem oben genannten Beispiel kann beispielsweise die Dauerhaftigkeit durch die selbstablaufende Reaktion zwischen dem Elektrolyten und dem Reaktionspartner gegeben sein. Ist der Reaktionspartner aufgebraucht, so ist die Aktivierung beendet, was jedoch nach wie vor unter den Begriff dauerhafte Aktivierung fällt. Alternativ hierzu kann vorgesehen sein, dass das Funktionselement nach einer erstmaligen Aktivierung dauerhaft deaktiviert ist.

[0082] Die Anzeige auf dem vorgenannten Funktionselement kann dabei auf unterschiedlichste Weise realisiert sein. Beispielsweise lassen sich bei einfachen Indikatoren Farben oder Farbverläufe anzeigen, welche sich über den Verbrauchszeitraum einstellen bzw. verändern. Etwas aufwendigere Indikatoren können auch über ein Display verfügen, auf dem die Anzahl der Tage seit Öffnung oder - umgekehrt die noch verbleibenden Haltbarkeitstage in entsprechender wechselnder Reihenfolge dargestellt werden können.

[0083] Nach einer weiteren bevorzugten Ausgestal-

tung kann das Funktionselement jedoch zusätzlich über ein Messelement verfügen, welches weitere Parameter wie Temperatur, Feuchtigkeit, oder dergleichen misst und über das Funktionselement anzeigt.

[0084] Um die Haltbarkeit des Lebensmittels abhängig von den Umgebungsbedingungen anzeigen zu können, kann es sinnvoll sein, dass die chemische Reaktion temperaturabhängig ist. Insbesondere kann die Verbrauchsgeschwindigkeit des Reaktionspartners temperaturabhängig sein. Beispielsweise kann bei einer niedrigen Temperatur die Reaktion langsamer ablaufen als bei einer hohen Temperatur. Entsprechende Elektrolyte und Reaktionspartner sind bekannt, so dass eine geeignete Auswahl erfolgen kann.

[0085] Es ist von besonderem Vorteil, wenn auch das Funktionselement und das Messelement einstückig ausgebildet sind. Dabei kann auch das Betätigungselement gleichzeitig als Messelement dienen, um die Baugröße des Funktionselements zu reduzieren.

[0086] Das Funktionselement kann als flaches Etikett ausgebildet sein, welches bevorzugt streifenförmig ausgebildet sein kann, insbesondere dann wenn es sich um ein Funktionselement mit einer Anzeige in einer Längserstreckung handelt.

[0087] Es ist jedoch alternativ auch möglich das Funktionselement mit einer runden, ovalen oder rechteckigen flächigen Erstreckung zu gestalten, wobei das Funktionselement möglich flach ausgeführt ist.

[0088] Gerade bei elektrochemischen Prozessen kann eine erstmalige Aktivierung das Funktionselement dauerhaft aktivieren. Dauerhaft bedeutet in diesem Fall, dass die Aktivierung länger ist, als die Relativbewegung dauert. In dem oben genannten Beispiel kann beispielsweise die Dauerhaftigkeit durch die selbstablaufende Reaktion zwischen dem Elektrolyt und dem Reaktionspartner gegeben sein. Ist der Reaktionspartner aufgebraucht, so ist die Aktivierung beendet, was jedoch nach wie vor unter dem Begriff dauerhafte Aktivierung fällt. Alternativ hierzu kann vorgesehen sein, dass das Funktionselement nach einer erstmaligen Aktivierung dauerhaft deaktiviert ist.

[0089] Der Vollständigkeit halber sei nachfolgend der Aufbau der Schichten des Packungslaminats (als bevorzugte Ausführungsform des Packstoffs) näher beschreiben.

[0090] Die Schichten der Schichtfolge sind miteinander verbunden. Der in dieser Beschreibung verwendete Begriff "verbunden" bzw. "Verbund" umfasst die über Van-der-Waals Anziehungskräfte hinausgehende Haftung zweier Gegenstände. Sofern nicht anders angegeben können in der Schichtfolge die Schichten mittelbar, das heißt mit einer oder mindestens zwei Zwischenschichten, oder unmittelbar, das heißt ohne Zwischenschicht, aufeinander folgen. Für den flächenförmigen Verbund bedeutet dies beispielsweise, dass die Barrierschicht direkt und damit unmittelbar mit der ersten Polyolefinschicht oder auch indirekt über eine Haftvermittlerschicht verbunden sein kann. Weiterhin kann auch die

weitere Polyolefinschicht direkt und unmittelbar mit der Trägerschicht verbunden sein, es können sich jedoch auch weitere Gegenstände, beispielsweise in Form von weiteren Polymerschichten dazwischen befinden, wobei eine unmittelbare Verbindung bevorzugt ist. Die Formulierung "beinhaltend eine Schichtfolge", wie sie vorstehend verwendet wird, bedeutet, dass in dem erfindungsgemäßen Verbund zumindest die angegebenen Schichten in der angegebenen Reihenfolge vorliegen können. Diese Formulierung besagt nicht zwingend, dass diese Schichten unmittelbar aufeinander folgen.

[0091] Eine erste Polyolefinschicht kann als Deckschicht die Barrierschicht auf einer der Trägerschicht abgewandten Seite überlagern. Eine weitere Polyolefinschicht kann als Außenschicht die Trägerschicht auf einer der Barrierschicht abgewandten Seite überlagern. Bevorzugt grenzt die weitere Polyolefinschicht an die Trägerschicht an.

[0092] Die erste Polyolefinschicht sowohl wie die weitere Polyolefinschicht, wie auch alle weiteren Polymerschichten können weitere Bestandteile aufweisen. Diese Polyolefinschichten werden bevorzugt in einem Extrudierverfahren in das flächenförmige Verbundmaterial ein- bzw. aufgebracht. Die weiteren Bestandteile der Polyolefinschichten sind bevorzugt Bestandteile, die das Verhalten der Polymerschmelze beim Auftragen als Schicht nicht nachteilig beeinflussen. Die weiteren Bestandteile können beispielsweise anorganische Verbindungen, wie Metallsalze oder weitere Kunststoffe, wie weitere thermoplastische Kunststoffe sein. Es ist jedoch auch denkbar, dass die weiteren Bestandteile Füllstoffe oder Pigmente sind, beispielsweise Ruß oder Metalloxide.

[0093] Als geeignete thermoplastische Kunststoffe kommen für die weiteren Bestandteile insbesondere solche in Betracht, die durch ein gutes Extrusionsverhalten leicht verarbeitbar sind. Hierunter eignen sich durch Kettenpolymerisation erhaltene Polymere, insbesondere Polyester oder Polyolefine, wobei cyclische Olefin-Copolymere (COC), polycyclische Olefin-Copolymere (POC), insbesondere Polyethylen und Polypropylen, besonders bevorzugt sind und Polyethylen ganz besonders bevorzugt ist. Unter den Polyethylenen sind HDPE, MDPE, LDPE, LLDPE, VLDPE und PE sowie Mischungen aus mindestens zwei davon bevorzugt. Es können auch Mischungen aus mindestens zwei thermoplastischen Kunststoffen eingesetzt werden.

[0094] Geeignete Polyolefinschichten besitzen eine Schmelzflussrate (MFR - melt flow rate) in einem Bereich von 1 bis 25 g/10 min, vorzugsweise in einem Bereich von 2 bis 20 g/10 min und besonders bevorzugt in einem Bereich von 2,5 bis 15 g/10 min, und eine Dichte in einem Bereich von 0,890 g/cm³ bis 0,980 g/cm³, vorzugsweise in einem Bereich von 0,895 g/cm³ bis 0,975 g/cm³, und weiter bevorzugt in einem Bereich von 0,900 g/cm³ bis 0,970 g/cm³. Die Polyolefinschichten besitzen bevorzugt mindestens eine Schmelztemperatur in einem Bereich von 80 bis 155°C, vorzugsweise in einem Bereich von

90 bis 145°C und besonders bevorzugt in einem Bereich von 95 bis 135°C. Bevorzugt beinhaltet der flächenförmige Verbund zwischen der Barrierschicht und der Trägerschicht eine Polyolefinschicht, bevorzugt eine Polyethylenschicht. Weiter bevorzugt beinhaltet der Verbundvorläufer zwischen der Barrierschicht und der Trägerschicht eine Polyolefinschicht, bevorzugt eine Polyethylenschicht.

[0095] Als Trägerschicht kann jedes dem Fachmann für diesen Zweck geeignete Material eingesetzt werden, welches eine ausreichende Festigkeit und Steifigkeit aufweist, um den Behälter soweit Stabilität zu geben, dass der Behälter im gefüllten Zustand seine Form im Wesentlichen beibehält. Neben einer Reihe von Kunststoffen sind auf Pflanzen basierende Faserstoffe, insbesondere Zellstoffe, vorzugsweise verleimte, gebleichte und/oder ungebleichte Zellstoffe bevorzugt, wobei Papier und Karton besonders bevorzugt sind. Das Flächengewicht der Trägerschicht liegt vorzugsweise in einem Bereich von 120 bis 450 g/m², besonders bevorzugt in einem Bereich von 130 bis 400 g/m² und am meisten bevorzugt in einem Bereich von 150 bis 380 g/m². Ein bevorzugter Karton weist in der Regel einen ein- oder mehrschichtigen Aufbau auf und kann ein- oder beidseitig mit einer oder auch mehreren Deckschichten beschichtet sein. Weiterhin besitzt ein bevorzugter Karton eine Restfeuchtigkeit von weniger als 20 Gew.-%, bevorzugt von 2 bis 15 Gew.-% und besonders bevorzugt von 4 bis 10 Gew.-% bezogen auf das Gesamtgewicht des Kartons. Ein besonders bevorzugter Karton weist einen mehrschichtigen Aufbau auf. Weiterhin bevorzugt besitzt der Karton auf der zur Umgebung hin weisenden Oberfläche mindestens eine, besonders bevorzugt jedoch mindestens zwei Lagen einer Deckschicht, die dem Fachmann als "Strich" bekannt ist.

[0096] Als "Strich" werden in der Papierherstellung meist anorganische Feststoffpartikel beinhaltende flüssige Phasen, vorzugsweise Kreide-, Gips- oder Tonhaltige Lösungen, bezeichnet, welche auf die Oberfläche des Kartons aufgebracht werden. Weiterhin besitzt ein bevorzugter Karton ein Scott-Bond Wert in einem Bereich von 100 bis 360 J/m², bevorzugt von 120 bis 350 J/m² und insbesondere bevorzugt von 135 bis 310 J/m². Durch die vorstehend genannten Bereiche gelingt es, einen Verbund bereit zu stellen, aus dem sich ein Behälter mit hoher Dichtigkeit, leicht und in geringen Toleranzen falten lässt.

[0097] Die Barrierschicht ist eine Metallschicht. Als Metallschicht eignen sich prinzipiell alle Schichten mit Metallen, die dem Fachmann bekannt sind und eine hohe Licht-, und Sauerstoffundurchlässigkeit schaffen können. Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform kann die Metallschicht als Folie oder als abgeschiedene Schicht vorliegen, z. B. nach einer physikalischen Gasphasenabscheidung. Die Metallschicht ist vorzugsweise eine ununterbrochene Schicht. Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform weist die Metallschicht eine Dicke in einem Bereich von 3 bis 20 µm, bevorzugt

in einem Bereich von 3,5 bis 12 µm und besonders bevorzugt in einem Bereich von 4 bis 10 µm auf.

[0098] Bevorzugt ausgewählte Metalle sind Aluminium, Eisen oder Kupfer. Als Eisenschicht kann eine Stahlschicht, z. B. in Form einer Folie bevorzugt sein. Weiterhin bevorzugt stellt die Metallschicht eine Schicht mit Aluminium dar. Die Aluminiumschicht kann zweckmäßig aus einer Aluminiumlegierung, beispielsweise AlFeMn, AlFe1,5Mn, AlFeSi oder AlFeSiMn bestehen. Die Reinheit liegt üblicherweise bei 97,5% und höher, vorzugsweise bei 98,5% und höher, jeweils bezogen auf die gesamte Aluminiumschicht. In einer besonderen Ausgestaltung, besteht die Metallschicht aus einer Aluminiumfolie. Geeignete Aluminiumfolien besitzen eine Dehnbarkeit von mehr als 1%, bevorzugt von mehr als 1,3% und besonders bevorzugt von mehr als 1,5%, und eine Zugfestigkeit von mehr als 30 N/mm², bevorzugt mehr als 40 N/mm² und besonders bevorzugt mehr als 50 N/mm². Geeignete Aluminiumfolien zeigen im Pipettentest eine Tropfengröße von mehr als 3 mm, bevorzugt mehr als 4 mm und besonders bevorzugt von mehr als 5 mm. Geeignete Legierungen zum Erstellen von Aluminiumschichten oder -folien sind unter den Bezeichnungen EN AW 1200, EN AW 8079 oder EN AW 8111 erhältlich.

[0099] Im Falle einer Metallfolie als Barrierschicht kann ein- und/oder beidseitig der Metallfolie eine Haftvermittlerschicht zwischen der Metallfolie und einer nächstgelegenen Polymerschicht vorgesehen sein. Gemäß einer besonderen Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Behälters ist jedoch auf keiner Seite der Metallfolie, zwischen der Metallfolie und der nächstgelegenen Polymerschicht, eine Haftvermittlerschicht vorgesehen.

[0100] Weiterhin bevorzugt kann als Barrierschicht eine Metalloxidschicht sein. Als Metalloxidschichten kommen alle Metalloxidschichten in Betracht, die dem Fachmann geläufig sind und geeignet erscheinen, um eine Barrierewirkung gegenüber Licht, Dampf und/oder Gas zu erzielen. Insbesondere bevorzugt sind Metalloxidschichten basierend auf den schon zuvor genannten Metallen Aluminium, Eisen oder Kupfer, sowie solche Metalloxidschichten, die auf Titan- oder Siliziumoxidverbindungen basieren. Eine Metalloxidschicht wird beispielhaft durch Bedampfen einer Kunststoffschicht, beispielsweise eine orientierte Polypropylenfolie mit Metalloxid erzeugt. Ein bevorzugtes Verfahren hierfür ist die physikalische Gasphasenabscheidung.

[0101] Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform kann die Metallschicht der Metalloxidschicht als Schichtenverbund aus einer oder mehrerer Kunststoffschichten mit einer Metallschicht vorliegen. Eine solche Schicht ist zum Beispiel erhältlich durch Bedampfen einer Kunststoffschicht, beispielsweise eine orientierte Polypropylenfolie, mit Metall. Ein bevorzugtes Verfahren hierfür ist die physikalische Gasphasenabscheidung.

[0102] Um das Öffnen des erfindungsgemäßen Behälters bzw. des flächenförmigen Verbundes zu erleichtern, kann die Trägerschicht mindestens eine Ausnehmung (synonym: Loch, Öffnung) aufweisen. In einer besonde-

ren Ausgestaltung ist die Ausnehmung mindestens mit der Barrierschicht und mindestens der ersten Polyolefinschicht als Deckschichten überdeckt. Bevorzugt ist ein flächenförmiger Verbund, wobei die Trägerschicht mindestens ein Loch aufweist, das mindestens mit der Barrierschicht und mindestens mit der ersten Polyolefinschicht, und der weiteren Polyolefinschicht überdeckt ist. Ferner können zwischen den bereits genannten Schichten eine oder mehrere weitere Schichten, insbesondere Haftvermittlerschichten, vorgesehen sein. Hierbei ist es bevorzugt, dass die Lochdeckschichten mindestens teilweise, vorzugsweise zu mindestens 30%, bevorzugt mindestens 70% und besonders bevorzugt zu mindestens 90% der durch das Loch gebildeten Fläche miteinander verbunden sind.

[0103] Gemäß einer besonderen Ausgestaltung ist es bevorzugt, dass das Loch den gesamten Verbund durchdringt und durch einen das Loch verschließenden Verschluss bzw. Öffnungsvorrichtung überdeckt wird. Im Zusammenhang mit einer ersten bevorzugten Ausführungsform kann das in der Trägerschicht vorgesehene Loch jede dem Fachmann bekannte und für verschiedene Verschlüsse, Trinkhalme oder Öffnungshilfen geeignete Form haben. Meist wird die Öffnung eines flächigen Verbundes oder eines Behälters mit einem flächigen Verbund durch mindestens teilweises Zerstören der das Loch überdeckenden Lochdeckschichten erzeugt. Dieses Zerstören kann durch Schneiden, Eindringen in den Behälter oder Herausziehen aus dem Behälter erfolgen. Das Zerstören kann durch ein mit dem Behälter verbundenen und im Bereich des Lochs, meist oberhalb des Lochs angeordneten, öffnbaren Verschluss oder einen Trinkhalm, der durch die das Loch bedeckenden Lochdeckschichten gestoßen wird, erfolgen.

[0104] Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform weist die Trägerschicht des Verbunds eine Vielzahl von Löchern in Form einer Perforation auf, wobei die einzelnen Löcher mindestens mit der Barrierschicht und einer der ersten Polyolefinschicht als Lochdeckschichten überdeckt sind. Ein aus einem solchen Verbund hergestellter Behälter kann dann durch Aufreißen entlang der Perforation geöffnet werden. Derartige Löcher für Perforationen werden bevorzugt mittels eines Lasers erzeugt. Besonders bevorzugt ist der Einsatz von Laserstrahlen, wenn eine Metallfolie oder eine metallisierte Folie als Barrierschicht eingesetzt wird. Es ist ferner möglich, dass die Perforation durch mechanische, meist Klingen aufweisende, Perforationswerkzeuge eingebracht wird.

[0105] Als Haftvermittler in der Haftvermittlerschicht kommen alle Kunststoffe in Betracht, die durch Funktionalisierung mittels geeigneter funktioneller Gruppen geeignet sind, durch das Ausbilden von Ionenbindungen oder kovalenten Bindungen zu der Oberfläche der jeweils anderen Schicht eine feste Verbindung zu erzeugen. Vorzugsweise handelt es sich um funktionalisierte Polyolefine, die durch Co-Polymerisation von Ethylen mit Acrylsäuren wie Acrylsäure, Methacrylsäure, Crotonsäu-

re, Acrylaten, Acrylatderivaten oder Doppelbindungen tragenden Carbonsäureanhydriden, beispielsweise Maleinsäureanhydrid, oder mindestens zwei davon, erhalten wurden. Hierunter sind Polyethylen-maleinsäureanhydrid-Pfropfpolymeren (EMAH), Ethylen-Acrylsäure-Copolymeren (EAA) oder Ethylen-Methacrylsäure-Copolymeren (EMAA) bevorzugt, welche beispielsweise unter den Handelsbezeichnungen Bynel® und Nucrel® durch DuPont oder Escor® durch ExxonMobile Chemicals vertrieben werden.

[0106] Ein bevorzugtes Polyolefin ist ein Polyethylen oder ein Polypropylen oder beides. Ein bevorzugtes Polyethylen ist eines ausgewählt ist aus der Gruppe bestehend aus einem LDPE, einem LLDPE, und einem HDPE, oder eine Kombination aus mindestens zwei davon. Ein weiteres bevorzugtes Polyolefin ist ein mPolyolefin. Geeignete Polyethylene besitzen eine Schmelzflussrate (MFR- melt flow rate) in einem Bereich von 1 bis 25 g/10 min, vorzugsweise in einem Bereich von 2 bis 20 g/10 min und besonders bevorzugt in einem Bereich von 2,5 bis 15 g/10 min, und eine Dichte in einem Bereich von 0,910 g/cm³ bis 0,935 g/cm³, vorzugsweise in einem Bereich von 0,912 g/cm³ bis 0,932 g/cm³, und weiter bevorzugt in einem Bereich von 0,915 g/cm³ bis 0,930 g/cm³.

[0107] Ein mPolyolefin ist ein Polyolefin, welches mittels eines Metallocen-Katalysators hergestellt wurde. Ein Metallocen ist eine Metallorganische Verbindung, in welchem ein zentrales Metallatom zwischen zwei organischen Liganden, wie beispielsweise Cyclopentadienyl-Liganden angeordnet ist. Ein bevorzugtes mPolyolefin ist ein mPolyethylen oder ein mPolypropylen oder beides. Ein bevorzugtes mPolyethylen ist eines ausgewählt ist aus der Gruppe bestehend aus einem mLDPE, einem mLLDPE, und einem mHDPE, oder eine Kombination aus mindestens zwei davon.

[0108] Eine bevorzugte Farbschicht beinhaltet Farbmittel zu einem Anteil in einem Bereich von 5 bis 15 Gew.-%, bevorzugt von 8 bis 15 Gew.-%, bevorzugter von 13 bis 15 Gew.-%, bezogen auf die Farbschicht. Eine weitere bevorzugte Farbschicht beinhaltet ferner ein Anwendungsmedium. Ein bevorzugtes Anwendungsmedium ist ein organisches Medium. Ein bevorzugtes organisches Medium ist ein organisches Bindemittel. Ein bevorzugtes organisches Bindemittel ist ein Thermoplast. Ein bevorzugter Thermoplast ist Polyvinylbutyral (PVB). Bevorzugt grenzt die Farbschicht an die weitere Polyolefinschicht an, wobei die weitere Polyolefinschicht bevorzugt an die Trägerschicht angrenzt. Bevorzugt ist Farbschicht erhältlich durch ein Drucken. Ein bevorzugtes Drucken ist hierbei das Offsetdrucken oder das Tiefdrucken oder beides. Eine weitere bevorzugte Farbschicht ist auf einer der Trägerschicht abgewandten Seite der Farbschicht durch keine weitere Schicht der Schichtfolge überlagert.

[0109] Ein bevorzugtes Farbmittel ist ein farbgebender Stoff nach der Norm DIN 55943. Ein weiteres bevorzugtes Farbmittel ist ein Pigment oder eine Farbstoff oder beides. Ein besonders bevorzugtes Farbmittel ist ein Pig-

ment. Ein weiteres bevorzugtes Farbmittel ist ein natürliches Farbmittel oder ein synthetisches Farbmittel oder beides. Ein weiteres bevorzugtes Farbmittel ist eines ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus einem weißen Farbmittel, einem schwarzen Farbmittel, und einem bunten Farbmittel, oder eine Kombination aus Mindestens zwei davon. Ein weiteres bevorzugtes Farbmittel ist eine Effektfarbmittel oder ein Leuchtfarbmittel oder beides.

[0110] Die Merkmale der Verfahren und Vorrichtungen sind frei miteinander kombinierbar.

ERLÄUTERUNG DER ZEICHNUNGEN

[0111] Nachfolgend wird der Gegenstand anhand einer Ausführungsbeispiele zeigenden Zeichnung näher erläutert. In der Zeichnung zeigen:

Fig. 1A eine Packung gemäß einem Ausführungsbeispiel;

Fig. 1B eine Detailansicht eines Verschlusses;

Fig. 1C eine Schnittansicht eines Verschlusses;

Fig. 2A eine Packung gemäß einem Ausführungsbeispiel;

Fig. 2B eine Detailansicht eines Verschlusses;

Fig. 2C eine Schnittansicht eines Verschlusses;

Fig. 3A eine nicht erfindungsgemäße Packung mit inaktivem Funktionselement;

Fig. 3B die Packung gemäß Fig. 3A mit aktivem Funktionselement

Fig. 4A eine Schnittansicht durch einen Verschluss einer nicht erfindungsgemäßen Packung;

Fig. 4B ein Verschluss einer nicht erfindungsgemäßen Packung in einem nicht aktivierten Zustand;

Fig. 4C ein Verschluss einer nicht erfindungsgemäßen Packung in einem aktivierten Zustand;

Fig. 5A ein Betätigungselement im Bereich eines overcoated holes;

Fig. 5B eine Anordnung eines Leiters im Bereich eines overcoated holes;

Fig. 5C eine weitere Anordnung eines Leiters im Bereich eines overcoated holes;

Fig. 6A eine Schnittansicht eines Funktionselements;

Fig. 6B eine Schnittansicht eines Funktionselements in einem nicht aktivierten Zustand;

Fig. 6C eine Schnittansicht eines Funktionselements in einem aktivierten Zustand;

Fig. 7 eine Darstellung eines Reaktionsverlaufs in einem Funktionselement gemäß Fig. 6.

[0112] Fig. 1a zeigt eine Packung 2 aus einem Packstoff 4. Die Packung 2 ist in der dargestellten Form bereits verschlossen und insbesondere entlang einer Siegelnaht 6 verschweißt. Der Packstoff 4 kann in einer der zuvor beschriebenen Arten aufgebaut sein und insbesondere als Laminat gebildet sein.

[0113] Auf einer Oberseite der Packung 2 ist ein Verschluss 8 vorgesehen. Der Verschluss kann als Betätigungselement verstanden werden. Der Verschluss 8 ist aus einem Deckel 10 und aus einem an der Packung 2 bzw. dem Packstoff 4 befestigten Flansch 12 gebildet.

[0114] Zwischen dem Flansch 12 und dem Packstoff 4 der Packung 2 ist ein Funktionselement 14 vorgesehen, wie es nachfolgend noch beschrieben werden wird. Das Funktionselement 14 erstreckt sich bis in den Bereich der Öffnung des Flansches 12 welche durch den Deckel 10 verschlossen ist.

[0115] Der Flansch 12 ist, wie in der Fig. 1b gezeigt, mit einer Ausnehmung 12a versehen, die sich in eine in der Öffnung des Flansches 12 mündenden Kavität 12b erstreckt.

[0116] Das Funktionselement 14 ist, wie in der Fig. 1c gezeigt, zwischen dem Flansch 12 und dem Packstoff 4 der Packung 2 angeordnet. Zunächst verläuft das Funktionselement 14 durch die Ausnehmung 12a bis in die Kavität 12b. Im Bereich einer Öffnung 16 des Flansches 12 mündet die Kavität 12b. Wird nun der Packstoff 4 im Bereich der Öffnung 16, zum Beispiel durch eine Relativbewegung des Deckels 10 und mithin eines nicht gezeigten Schneidelements gegenüber dem Flansch 12 und mithin der Packung 2 beschädigt und insbesondere geöffnet, so tritt Feuchtigkeit aus dem Innenraum 18 der Packung 2 in den Bereich der Öffnung 16. Diese austretende Feuchtigkeit kann ausreichend sein, das in der Kavität 12b angeordnete Funktionselement 14 zu aktivieren. Durch diese Feuchtigkeitsaktivierung erfolgt bevorzugt ein chemischer Prozess in dem Funktionselement, wie er nach nachfolgend beschrieben werden wird

[0117] Fig. 2a zeigt ein Ausführungsbeispiel einer Packung 2 mit einem Packstoff 4, bei dem das Funktionselement 14 vollständig im Bereich des Verschlusses 8 angeordnet ist.

[0118] In der Fig. 2b ist zu erkennen, dass die Ausnehmung 12a den Flansch 12 nach oben auf der der Packung 2 abgewandten Seite durchbricht und in einer Kavität 12b in der Öffnung 16 mündet.

[0119] Dies ist in der Schnittansicht in Fig. 2c näher dargestellt. Zu erkennen ist, dass das Funktionselement über die Kavität 12b in Verbindung mit der Öffnung 16

ist. Wird im Bereich der Öffnung 16 der Packstoff 4 der Packung beschädigt, insbesondere aufgetrennt, so tritt aus dem Inneren 18 der Packung Feuchtigkeit in dem Bereich der Öffnung 16 ein. Diese Öffnung 16 kann durch eine Relativbewegung des Deckels 10 gegenüber dem Flansch 12, mithin der Packung 2 erfolgen.

[0120] Die Aktivierung des Funktionselements 14 erfolgt dann durch die an das Funktionselement 14 gelangende Feuchtigkeit.

[0121] In den Figuren 1c und 2c sind die Packungen ungeöffnet gezeigt. Beispielsweise durch ein nicht gezeigtes Schneidelement, welches durch Relativbewegung des Deckels 10 gegenüber dem Flansch 12 in Richtung des Packstoffs 4 bewegt wird, kann der Packstoff 4 im Bereich der Öffnung 16 aufgeschnitten werden. Beim erstmaligen Aufschrauben des Deckels 10 erfolgt somit eine Öffnung der Packung 2. Diese Gießöffnung kann dann zur Aktivierung des Funktionselementes 4 genutzt werden.

[0122] Wenngleich in den Figuren 1c und 2c nicht dargestellt, versteht sich, dass die Ausführungsbeispiele gemäß den Figuren 1a-1c und 2a-2c im Rahmen der vorliegenden Erfindung jeweils ein "overcoated hole" aufweisen, wie dies unter Bezugnahme auf das Ausführungsbeispiel gemäß der Figur 5a beschrieben ist.

[0123] Das Funktionselement 14 kann insbesondere ein elektrochemisches Funktionselement sein, wie in den Figuren 6 beschrieben ist.

[0124] Auch ist es möglich, dass das Funktionselement beispielsweise eine Antenne ist. Durch eine Bewegung des Deckels 10 am Flansch 12 kann beispielsweise ein Kurzschließen zweier Kontakte des Funktionselements 14 erfolgen. Hierzu kann beispielsweise an der der Öffnung 16 zugewandten Innenwand des Flansches 12 ein Kontaktelement vorgesehen sein, welches in Kontakt mit dem Funktionselement gebracht wird. Dieses in Kontaktbringen kann beispielsweise durch die Relativbewegung des Deckels 10 bewirkt werden. Beispielsweise ein Schneidelement, welches zum Öffnen des Packstoffs 4 genutzt wird, kann gleichzeitig ein elektrisches Kontaktelement in Kontakt mit dem Funktionselement 14 bringen. Dies ist beispielsweise dann sinnvoll, wenn das Funktionselement eine Antenne ist. Die Antenne kann dann beispielsweise durch das Schneidelement bzw. das daran angeordneten elektrische Kontaktelement aktiviert werden. Insbesondere kann ein Sensor an der Innenseite des Flansches 12, welche der Öffnung 16 zugewandt ist, vorgesehen sein. Ein Leiter des Sensors kann von dem Kontaktelement 14 elektrisch getrennt sein. Über die Relativbewegung kann ein elektrisches Kontaktelement eine elektrische Verbindung zwischen einem Sensor und dem Funktionselement 14 herstellen.

[0125] Fig. 3A zeigt ein nicht erfindungsgemäßes Beispiel einer Packung 2. Hierbei ist an dem Deckel 10 eine Lasche 20 befestigt. Die Lasche 20 ist mit einem Funktionselement 14 in Wirkverbindung, insbesondere ist die Lasche 20 mit dem Funktionselement 14 mechanisch verbunden. Im Auslieferungszustand ist die Lasche 20

sowohl mit dem Deckel 10 als auch mit dem Funktionselement 14 verbunden.

[0126] Durch Drehen des Deckels 10 wird die Lasche 20 von dem Funktionselement 14 abgezogen, wie in Fig. 3B gezeigt. Hierbei kann eine Aktivierung des Funktionselements 14 erfolgen. Beispielsweise ist das Funktionselement 14 eine Antenne, welche beispielsweise mittels NFC oder RFID Technik ausgelesen werden kann. Zunächst kann die Antenne nicht funktionstüchtig sein, beispielsweise durch einen Kurzschluss über die Lasche 20. Wird die Lasche 20 abgezogen, so kann dieser Kurzschluss aufgehoben werden und beispielsweise eine Verbindung der Antenne mit einem im Inneren der Packung 2 angeordneten Sensor verbunden sein. Über Funktechnik lässt sich die Antenne ansprechend und beispielsweise Sensordaten aus dem Inneren der Packung auslesen.

[0127] Eine Aktivierung bei einer erstmaligen Öffnung erfolgt auch bei der nicht erfindungsgemäßen Ausführung gemäß den Figuren 4A bis 4C. Auch hier ist der Flansch 12 an dem Packstoff 4 der Packung 2 befestigt. Im Bereich der Öffnung 16 ist der Deckel 10 auf den Flansch 12 aufgeschraubt. Die Innenwand des Deckels 10 ist zumindest in Teilen metallisch beschichtet. Dies ist in der Figur 4B zu erkennen.

[0128] Dort ist zu erkennen, dass die Innenwand des Deckels 10 mit einer metallischen Beschichtung 22 in Teilen beschichtet ist. Dabei ist zu erkennen, dass die Beschichtung 22 zwei Teilkreissegmente der Innenwand des Deckels 10 umschließt. Der umschlossene Winkelbereich jedes Segments kann dabei zwischen beispielsweise 10 und 170°, bevorzugt zwischen 90 und 170° liegen. Insbesondere ist der umschlossene Winkel eines Segmentes kleiner als 180°, um eine Aktivierung im Falle eines Drehens des Deckels 10 zu ermöglichen. Hierzu ist neben der metallischen Beschichtung 22 des Deckels 10 eine metallische Beschichtung 24 des Flansches 12 im Bereich des Gewindes vorgesehen. Auch diese Beschichtung ist nur in zumindest einem Teilkreissegment vorgesehen.

[0129] Insbesondere sind die Beschichtungen 22, 24 auf einander gegenüberliegenden Teilkreissegmenten vorgesehen. Der von der Beschichtung 24 umschlossene Winkel kann entsprechend dem von der Beschichtung 22 umschlossenen Winkel sein.

[0130] In der Fig. 4B ist ein geschlossener Zustand gezeigt. Hier liegen die Beschichtungen 22, 24 übereinander, so dass sie sich unmittelbar berühren.

[0131] Dadurch, dass die umschlossenen Winkel der Teilkreissegmente der Beschichtungen 22, 24 bevorzugt kleiner 180° sind, ergibt sich ein Spalt zwischen den beiden Teilkreissegmenten.

[0132] Beim erstmaligen Öffnen wird der Deckel 10 gegenüber dem Flansch 12 gedreht und es kommt dazu, dass wie in Fig. 4C gezeigt, die Beschichtungen 22, 24 einander derart überlappen, dass die sich zwischen den Teilkreissegmenten bildenden Spalte geschlossen sind. Somit schließen die Teilkreissegmente einander kurz

und es kann eine Aktivierung eines Funktionselementes erfolgen.

[0133] In Fig. 4A ist beispielsweise ein Sensor als Funktionselement 14 im Bereich des Inneren der Öffnung 16 vorgesehen. Durch Drehen des Deckels 10 erfolgt eine Aktivierung des Funktionselements 14.

[0134] Fig. 5A zeigt ein overcoated hole 26 im Bereich eines Packstoffs 4, im Bereich einer Ausgießöffnung. Ein Flansch 12, wie er zuvor gezeigt wurde, ist mit seiner Öffnung 16 über dem overcoated hole 26 angeordnet. Es versteht sich, dass die Anordnung der Packung mit overcoated hole 26 in Verbindung mit den Packungen 2 gemäß Figs 1 und 2 möglich ist.

[0135] Das overcoated hole 26 ist unbeschädigt, wenn die Packung ungeöffnet ist. Durch ein Schneidelement wird in an sich bekannter Weise das overcoated hole 26 durchstoßen. Hierdurch kann die Packung 2 geöffnet werden.

[0136] Verläuft entlang des overcoated holes 26 beispielsweise ein elektrischer Leiter 28, kann durch das Durchbrechen des overcoated holes 26 die Leiterschleife des elektrischen Leiters 28 unterbrochen werden.

[0137] Somit wird beispielsweise beim erstmaligen Öffnen durch das Durchtrennen der im Bereich des overcoated holes 26 angeordneten Barrierschicht gleichzeitig ein elektrischer Leiter 28 durchtrennt. Diese Durchtrennung des elektrischen Leiters 28 kann zu einer Aktivierung eines Funktionselements 14 führen. Beispielsweise kann eine Antenne kurzgeschlossen sein und erst durch Auftrennen des elektrischen Leiters 28 zum Senden aktiviert werden.

[0138] Fig. 5B zeigt ein Ausführungsbeispiel, bei dem im Bereich des overcoated holes 26 eine Trägerschicht 4a des Packstoffs 4 entfernt ist. Dadurch ist eine Barrierschicht 4b freigelegt, die ggf. mit einer Deckschicht 4b' oder einer Haftvermittlerschicht 4b' bedeckt ist. Außerdem kann die Barrierschicht 4b durch eine im Inneren 18 der Packung angeordnete Deckschicht 4c geschützt sein. Auf der Oberseite der Barrierschicht 4b bzw. der Deckschicht 4b' verläuft der elektrische Leiter 28.

[0139] Fig. 5C zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel, bei dem der elektrische Leiter 28 auf der Innenseite 18 der Barrierschicht 4b, insbesondere zwischen der Barrierschicht 4b und der Deckschicht 4c verläuft. Der dort gezeigte elektrische Leiter 28 verläuft über den gesamten Durchmesser des overcoated holes 26.

[0140] Fig. 6A zeigt ein Funktionselement 14 im Vertikalschnitt entlang der Linie VI A - VI A aus Fig. 6B, welches beispielsweise in den Figuren 1 und 2 zum Einsatz kommt. Dieses Funktionselement 14 verfügt über ein elektrochemisches Aktivierungselement 11, welches wie ein Feuchtigkeitssensor reagiert. Fig. 6A zeigt das Funktionselement 14 im Horizontalschnitt entlang der Linie VI B - VI B aus Fig. 6A. Das Funktionselement 14 weist zunächst ein Trägersubstrat 30 auf. Auf dem Trägersubstrat 30 sind elektrische Leiter 32 vorgesehen, die im Bereich eines stirnseitigen Endes voneinander beab-

standet sind und dort einen Spalt 34 zueinander ausbilden. Dieser Spalt 34 kann im Bereich der Kavität 12b angeordnet sein und insbesondere bis in die Öffnung 16 hineinragen. Über dem Spalt 34 kann das Aktivierungselement 11 angeordnet sein und im Falle der Aktivierung den Spalt 34 kurzschließen.

[0141] Die beiden Leiter 32 sind auf der anderen Seite durch ein Auslöseelement 36 voneinander getrennt.

[0142] Wird ein elektrischer Kurzschluss über den Spalt 34 zwischen den beiden Leitern 32 hergestellt, z.B. über das Aktivierungselement 11, so kann das Auslöseelement 36 beispielsweise aufgelöst werden. Das Auslöseelement 36 kann beispielsweise eine galvanische Zelle sein, welche sich über den Kurzschluss zwischen den Leitern 32 entlang des Spalts 34 selbst auflöst.

[0143] Zu erkennen ist, dass das Auslöseelement 36 ein Elektrolyt 38 von einem Reaktionspartner 40 räumlich und mechanisch trennt. Beispielsweise ist das Elektrolyt 38 NaCl. Der Reaktionspartner 40 kann beispielsweise eine nanoskalige Aluminiumschicht sein. Andere Substrate als Elektrolyt 38 und Reaktionspartner 40 sind ebenfalls denkbar.

[0144] Wird das Auslöseelement 36 geöffnet, so kann Elektrolyt 38 an den Reaktionspartner 40 gelangen. Es erfolgt eine Reaktion zwischen dem Elektrolyt 38 und dem Reaktionspartner 40, insbesondere nach dem Prinzip einer lateralen Oxidation. Diese Reaktion pflanzt sich entlang des Kanals des Reaktionspartners 40 in einer Raumrichtung fort. Hierdurch wird der Reaktionspartner 40 aufgelöst. Das Auflösen des Reaktionspartners geschieht in Raumrichtung mit einer scharfen Front 46.

[0145] Fig. 6C zeigt, wie das Elektrolyt 38 in den Kanal 42 des Reaktionspartners 40 einströmt und wie dabei nach und nach der Reaktionspartner 40 mit dem Elektrolyt 38 reagiert. Durch diese Reaktion kann ein bedrucktes Label 44, was unterhalb des Reaktionspartners 40 angeordnet ist, erkennbar werden.

[0146] Beispielsweise kann das Label 40 mit Informationen zu einer Haltbarkeit bedruckt sein. Durch die fortlaufende Reaktion zwischen dem Elektrolyt 38 und dem Reaktionspartner 40 wird nach und nach weitere Information des Labels 44 freigelegt.

[0147] Die einmal angestoßene Reaktion ist nicht mehr aufzuhalten und der Reaktionspartner 40 wird vollständig aufgebraucht, so dass nach einer gewissen Zeit das gesamte Label 44 sichtbar ist.

[0148] Die Reaktionsgeschwindigkeit zwischen dem Elektrolyt 38 und dem Reaktionspartner 40 kann temperaturabhängig sein.

[0149] Fig. 7 zeigt beispielsweise die von der Front 46 der Reaktion zurückgelegte Strecke über die Zeit. In einem ersten Zeitfenster 48 ist die Packung 2 beispielsweise bei Raumtemperatur aufbewahrt. Dies führt dazu, dass die Reaktion schneller abläuft und die Front 26 sich schneller fortpflanzt. In einem zweiten Zeitfenster 50 ist die Packung 2 bei Kühlschranktemperatur gelagert. Zu erkennen ist, dass sich die Front 46 langsamer entwickelt. Im Zeitfenster 52 ist die Packung 2 wieder bei

Raumtemperatur gelagert und die Front 46 pflanzt sich wiederum schneller fort. Nach einer gewissen Zeit ist der gesamte Reaktionspartner 40 aufgebraucht und die Anzeige des Labels 44 ist vollständig abzulesen.

[0150] Hierdurch kann beispielsweise angezeigt werden, dass das Produkt seine Mindesthaltbarkeit überschritten hat.

[0151] Durch das Aktivieren anhand einer Relativbewegung können Sensoren, Antennen oder dergleichen elektrisch als auch elektrochemisch aktiviert werden. Wie oben aufgezeigt wurde, können Leiterbahnen geöffnet oder geschlossen werden. Hierdurch können Antennen oder Sensoren aktiviert werden. Auch können elektrochemische und chemische Prozesse angestoßen werden. Alle diese Aktionen werden durch die Relativbewegung zwischen dem Packstoff und einem Betätigungselement ermöglicht. Betätigungselemente können dabei beispielsweise ein Deckel, eine Lasche, ein Schneidelement oder dergleichen sein.

BEZUGSZEICHENLISTE

[0152]

2	Packung
4	Packstoff
4a	Trägerschicht
4b	Barrierschicht
4c	Deckschicht
6	Siegelnaht
8	Verschluss
10	Deckel
11	Aktivierungselement
12	Flansch
12a	Ausnehmung
12b	Kavität
14	Funktionselement
16	Öffnung
18	Packungsinne
20	Lasche
22, 24	Beschichtung
26	overcoated hole
28	elektrischer Leiter
30	Trägersubstrat
32	Leiter
34	Spalt
36	Aktivierungselement
38	Elektrolyt
40	Reaktionspartner
42	Kanal
44	Label
46	Front
48-52	Zeitfenster

Patentansprüche

1. Packung, insbesondere Packung für Lebensmittel,

mit

- einem Packstoff (4),
- zumindest einem an dem Packstoff (4) angeordneten Betätigungselement (10), und
- zumindest einem an dem Packstoff (4) und/oder dem Betätigungselement (10) angeordneten, zumindest elektrischen oder elektrochemischen Funktionselement (14), sowie
- einem Verschlusselement (8)

wobei eine Relativbewegung zwischen dem Betätigungselement (10) und dem Packstoff (4) einen elektrischen oder elektrochemischen Zustand des Funktionselements (14) verändert,

dadurch gekennzeichnet, dass

- (a) das Verschlusselement (8) im Bereich eines "overcoated holes" und
- (b) ein Flansch (12) des Verschlusselementes (8) auf der Packung angeordnet sind und
- (c) das Funktionselement (14) teilweise oder vollständig in einer Kavität (12b) zwischen dem Flansch (12) und der Packung angeordnet ist.

2. Packung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Relativbewegung das Funktionselement (14) aktiviert oder deaktiviert.

3. Packung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Funktionselement (14) zumindest einen elektrischen Leiter (32) umfasst und dass die Relativbewegung den elektrischen Leiter (32) öffnet oder schließt.

4. Packung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Betätigungselement (10) zumindest einen elektrischen Leiter (32) umfasst und dass der elektrische Leiter (32) mit einem elektrischen Leiter (32) des Funktionselementes (14) bei der Relativbewegung interagiert.

5. Packung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Funktionselement (14) an einer Außenseite des Packstoffs (4) angeordnet ist.

6. Packung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kavität (12b) in Richtung einer Öffnung des Verschlusselementes (8) geöffnet ist.

7. Packung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Relativbewegung einen elektrischen Pfad eines Leiters (32) trennt oder schließt.

8. Packung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Relativbewegung eine Feuchtigkeitsbarriere der Packung durchtrennt und dass aus der Packung austretende Feuchtigkeit das Funktionselement (14) aktiviert. 5
9. Packung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Funktionselement weiterhin eine chemische Zelle aufweist und dass die Relativbewegung die chemische Zelle aktiviert. 10
10. Packung nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** in der chemischen Zelle nach der Aktivierung eine selbstversorgende chemische Reaktion abläuft. 15
11. Packung nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Reaktionsgeschwindigkeit der chemischen Reaktion temperaturabhängig ist. 20
12. Packung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Funktionselement (14) nach einer erstmaligen Aktivierung dauerhaft aktiv ist oder dauerhaft deaktiviert ist. 25

Claims

1. Package, in particular a package for foodstuffs, with 30
- a packaging material (4);
 - at least one actuating element (10) arranged on the packaging material (4); and
 - at least one at least electrical or electrochemical functional element (14) arranged on the packaging material (4) and/or the actuating element (10); as well as
 - a closure element (8)
- wherein a relative movement between the actuating element (10) and the packaging material (4) changes an electrical or electrochemical state of the functional element (14),
- characterized in that**
- (a) the closure element (8) is in the region of an "overcoated hole" and
 - (b) a flange (12) of the closure element (8) is arranged on the packing, and 50
 - (c) the functional element (14) is partially or completely arranged in a cavity (12b) between the flange (12) and the packing.
2. Package according to claim 1, **characterized in that** 55
- the relative movement activates or deactivates the functional element (14).

3. Package according to any one of the preceding claims, **characterized in that** the functional element (14) comprises at least one electrical conductor (32) and that the relative movement opens or closes the electrical conductor (32).
4. Package according to any one of the preceding claims, **characterized in that** the actuating element (10) comprises at least one electrical conductor (32) and **in that** the electrical conductor (32) interacts with an electrical conductor (32) of the functional element (14) during the relative movement.
5. Package according to any one of the preceding claims, **characterized in that** the functional element (14) is arranged on an outer side of the packing material (4).
6. Package according to any one of the preceding claims, **characterized in that** the cavity (12b) is open in the direction of an opening of the closure element (8).
7. Package according to any one of the preceding claims, **characterized in that** the relative movement separates or closes an electrical path of a conductor (32).
8. Package according to any one of the preceding claims, **characterized in that** the relative movement cuts a moisture barrier of the packing and that moisture escaping from the packing activates the functional element (14).
9. Package according to any one of the preceding claims, **characterized in that** the functional element further comprises a chemical cell and that the relative movement activates the chemical cell. 35
10. Package according to claim 9, **characterized in that** a self-supplying chemical reaction takes place in the chemical cell after the activation. 40
11. Package according to any one of claims 9 and/or 10, **characterized in that** the reaction rate of the chemical reaction is temperature dependent. 45
12. Package according to anyone of the preceding claims, **characterized in that** the functional element (14) is permanently activated or permanently deactivated after an initial activation. 50

Revendications

1. Emballage, en particulier emballage pour produits alimentaires, comprenant

- un matériau d'emballage (4),
- au moins un élément d'actionnement (10) disposé sur le matériau d'emballage (4), et
- au moins un élément fonctionnel (14) au moins électrique ou électrochimique, disposé sur le matériau d'emballage (4) et/ou l'élément d'actionnement (10), ainsi que
- un élément de fermeture (8)

un mouvement relatif entre l'élément d'actionnement (10) et le matériau d'emballage (4) modifiant un état électrique ou électrochimique de l'élément fonctionnel (14),

caractérisé en ce que

- (a) l'élément de fermeture (8) dans la zone d'un "overcoated hole" et
- (b) une bride (12) de l'élément de fermeture (8) est disposée sur l'emballage, et
- (c) l'élément fonctionnel (14) est disposé partiellement ou entièrement dans une cavité (12b) entre la bride (12) et le garnissage.

2. Emballage selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** le mouvement relatif active ou désactive l'élément fonctionnel (14). 25
3. Emballage selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** l'élément fonctionnel (14) comprend au moins un conducteur électrique (32) et **en ce que** le mouvement relatif ouvre ou ferme le conducteur électrique (32). 30
4. Emballage selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** l'élément d'actionnement (10) comprend au moins un conducteur électrique (32) et **en ce que** le conducteur électrique (32) interagit avec un conducteur électrique (32) de l'élément fonctionnel (14) lors du mouvement relatif. 35
40
5. Emballage selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'élément fonctionnel (14) est disposé sur un côté extérieur du matériau d'emballage (4). 45
6. Emballage selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la cavité (12b) est ouverte en direction d'une ouverture de l'élément de fermeture (8). 50
7. Emballage selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** le mouvement relatif sépare ou ferme un chemin électrique d'un conducteur (32). 55
8. Emballage selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le mouvement relatif coupe une barrière d'humidité de l'emballage et **en ce**

que l'humidité s'échappant de l'emballage active l'élément fonctionnel (14).

9. Emballage selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'élément fonctionnel comprend en outre une cellule chimique et **en ce que** le mouvement relatif active la cellule chimique.
10. Emballage selon la revendication 9, **caractérisée en ce qu'**une réaction chimique auto-alimentée se déroule dans la cellule chimique après l'activation.
11. Emballage selon l'une des revendications 9 et/ou 10, **caractérisée en ce que** la vitesse de réaction de la réaction chimique dépend de la température.
12. Emballage selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** l'élément fonctionnel (14) est activé en permanence ou désactivé en permanence après une première activation.

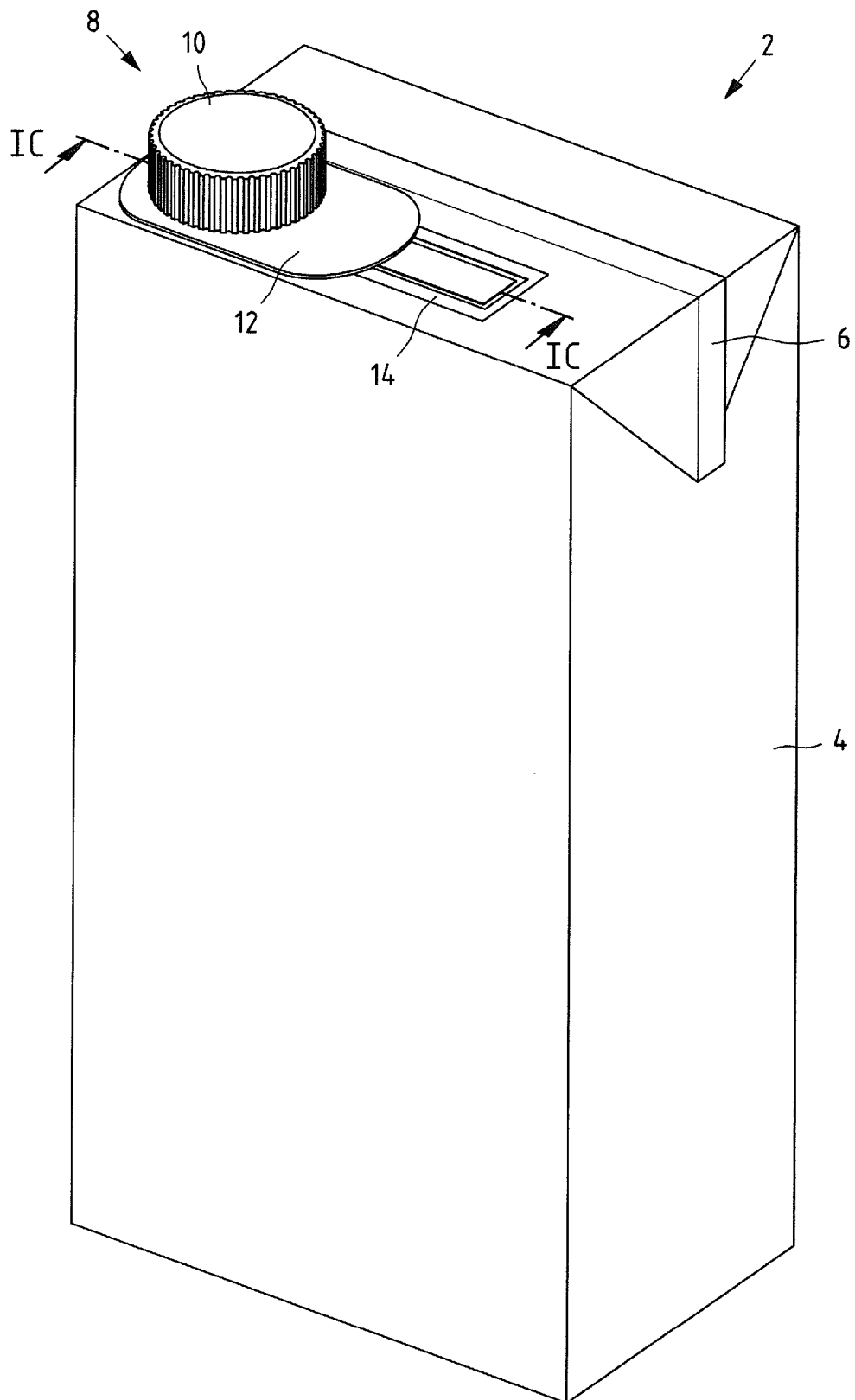


Fig.1A

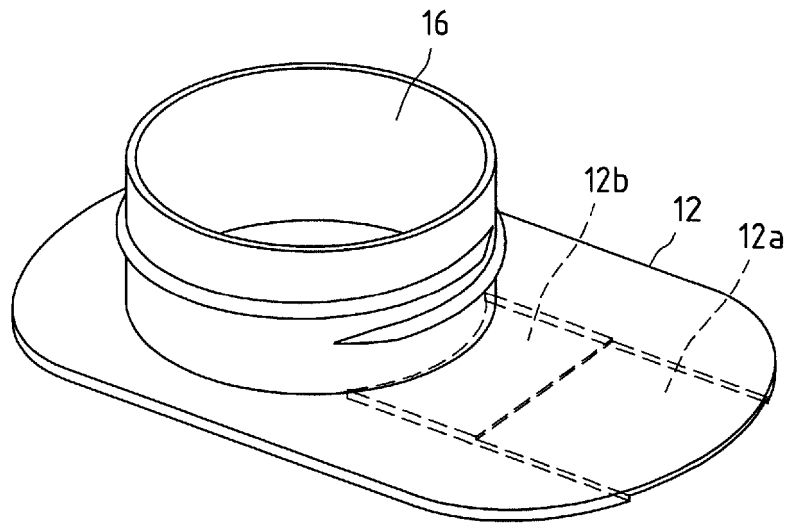


Fig.1B

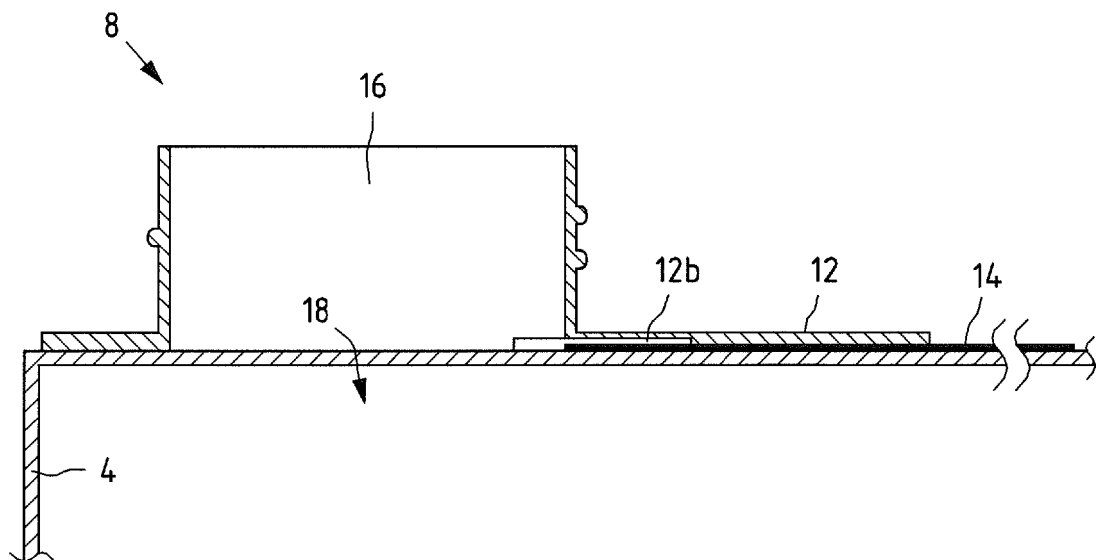


Fig.1C

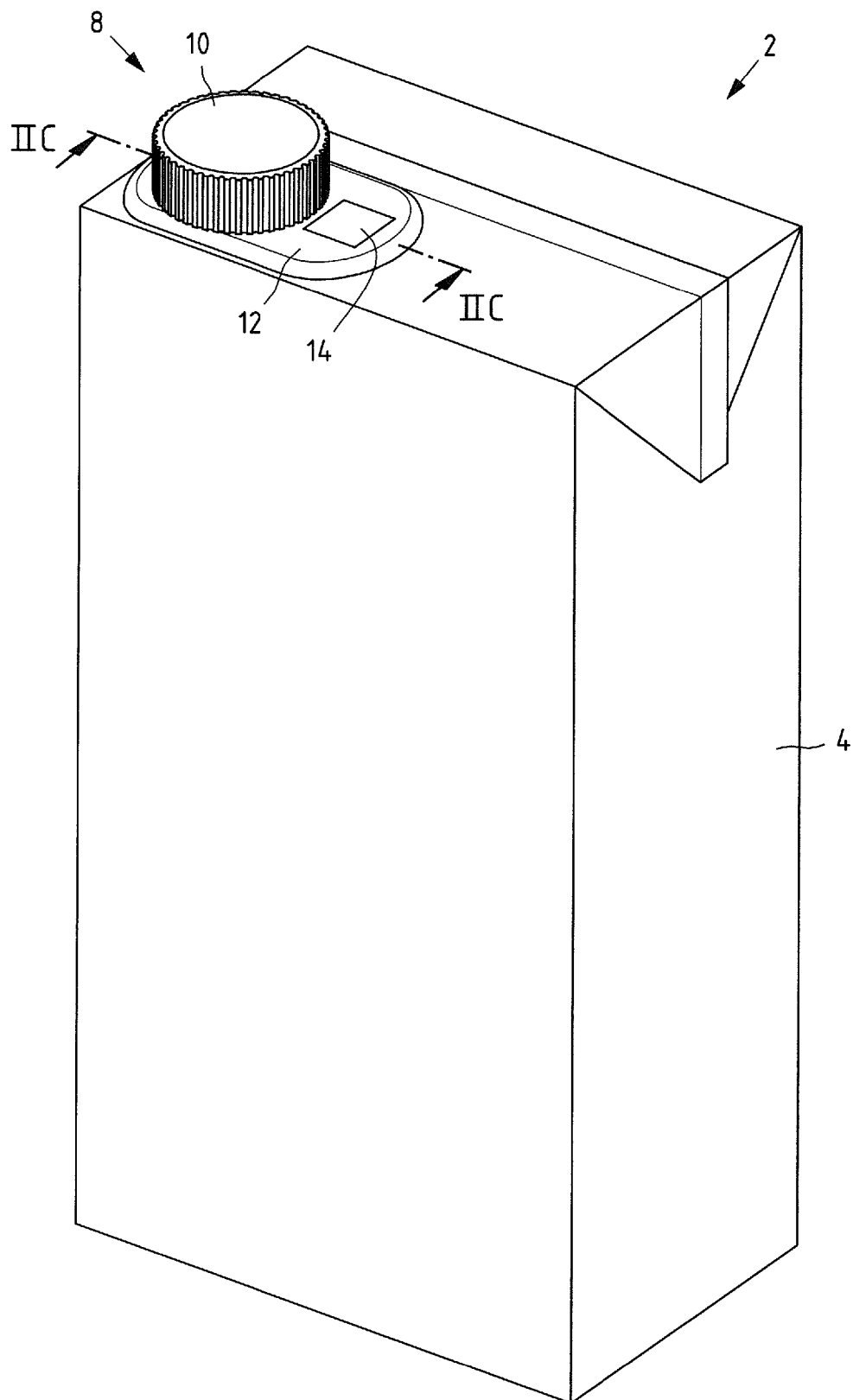


Fig.2A

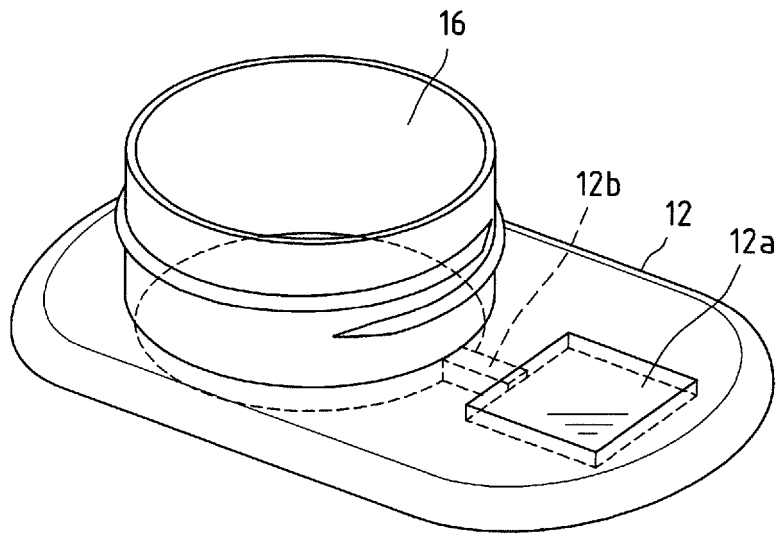


Fig.2B

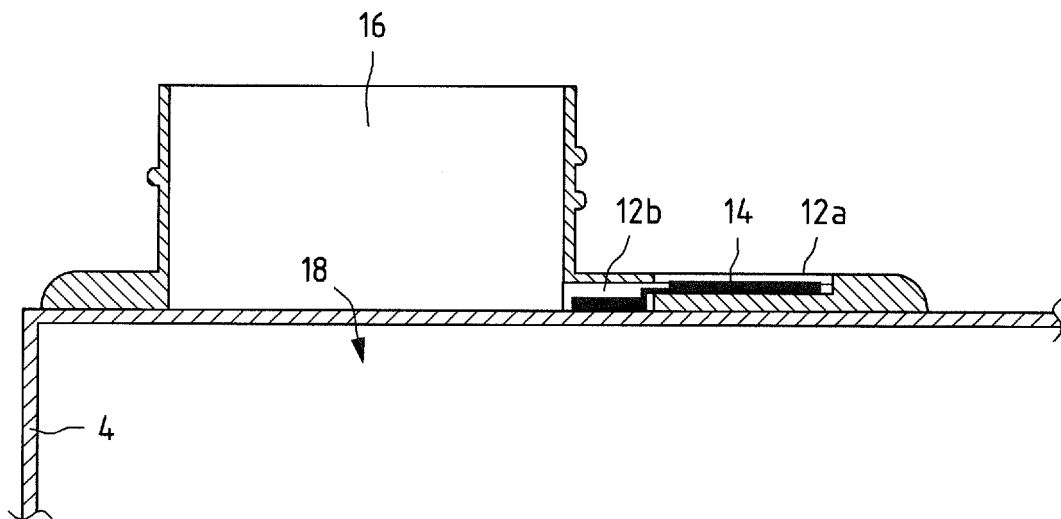


Fig.2C

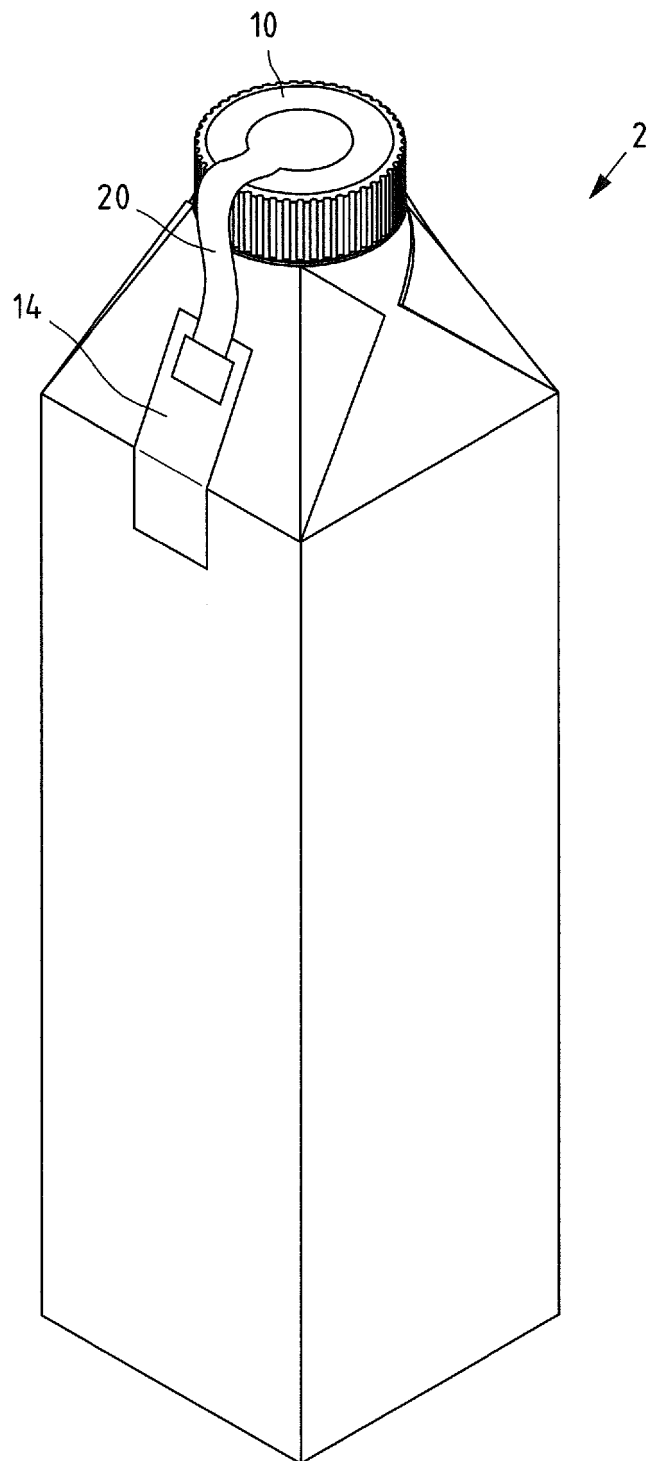


Fig.3A

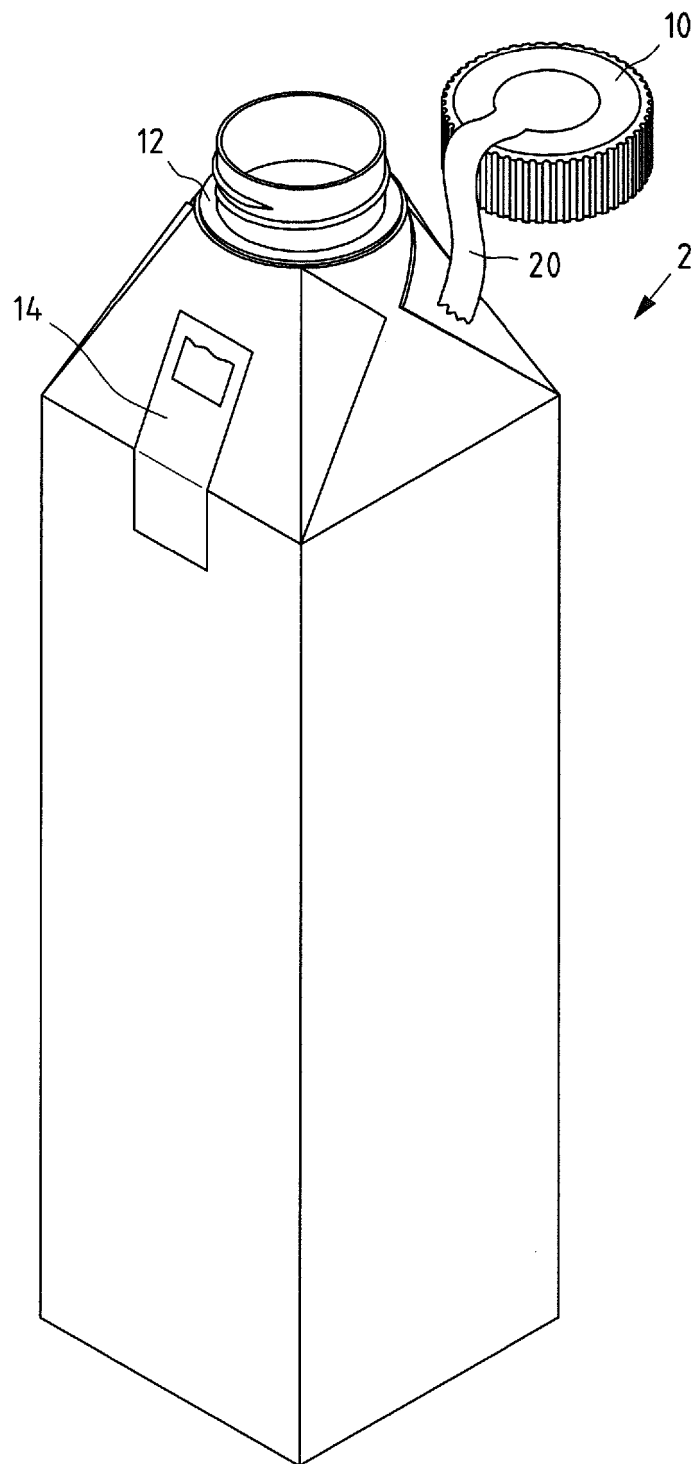


Fig.3B

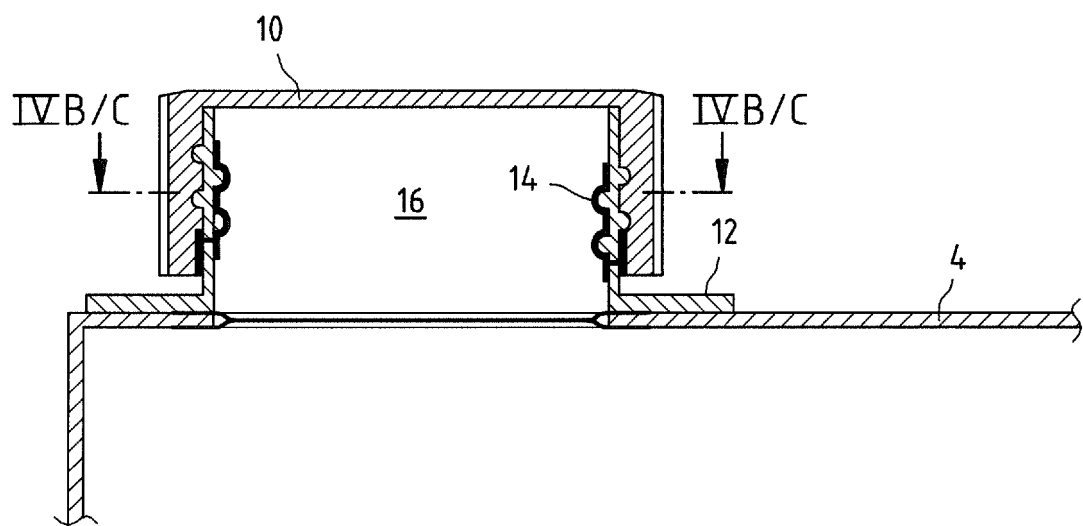


Fig.4A

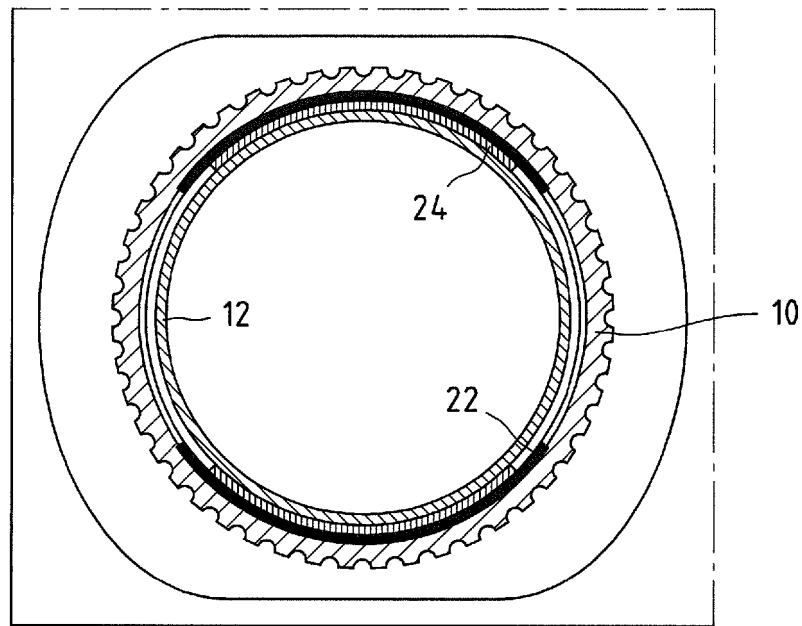


Fig. 4B

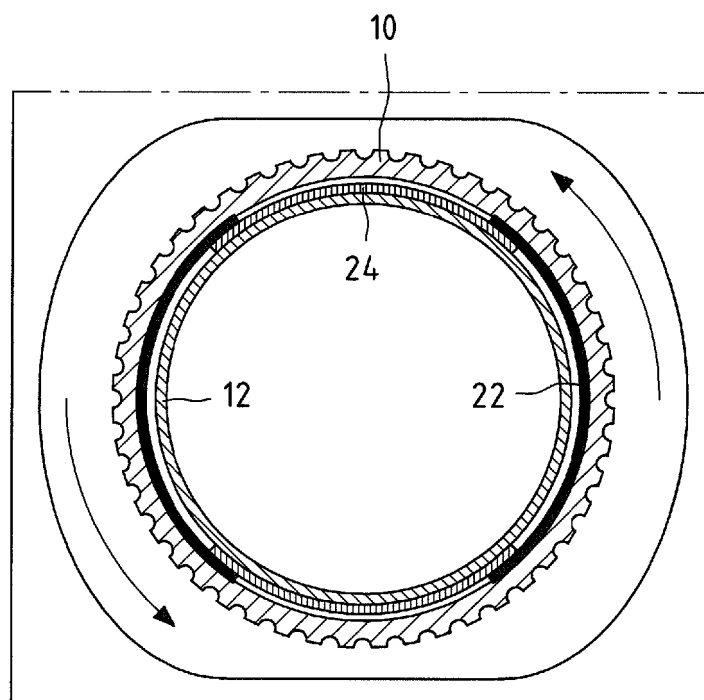


Fig. 4C

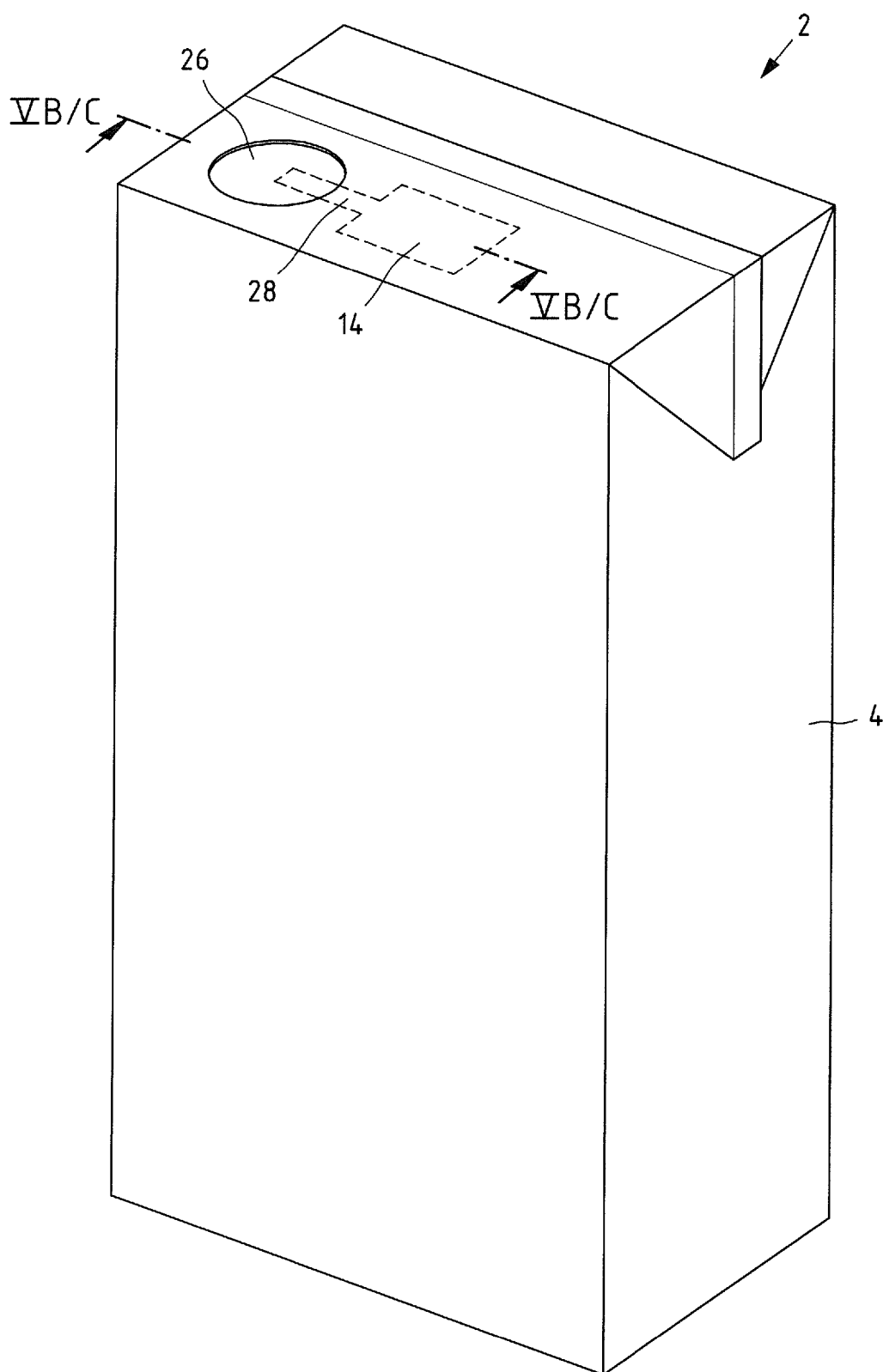


Fig.5A

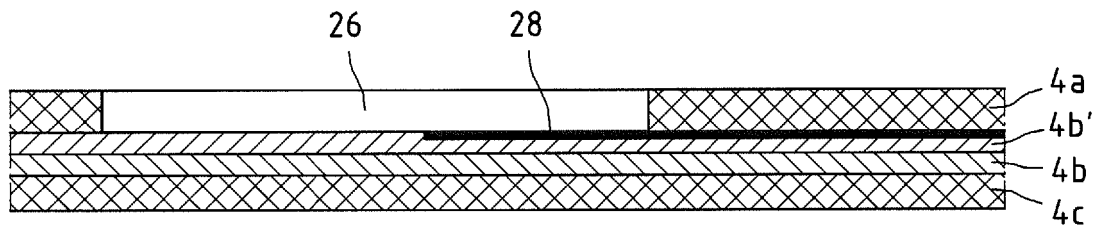


Fig.5B

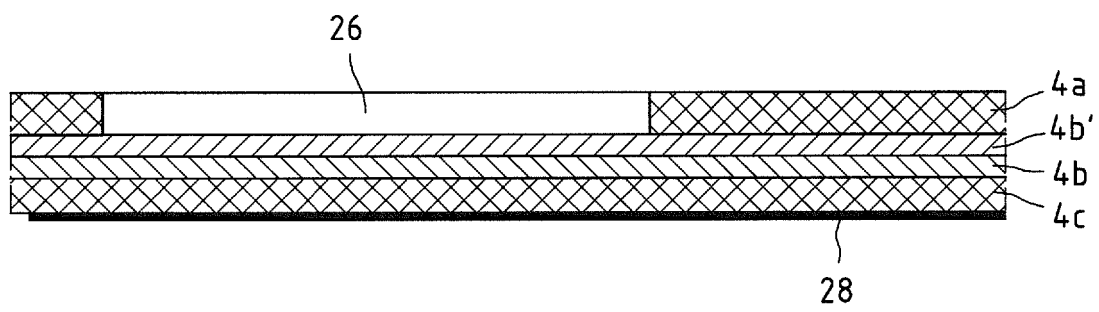


Fig.5C

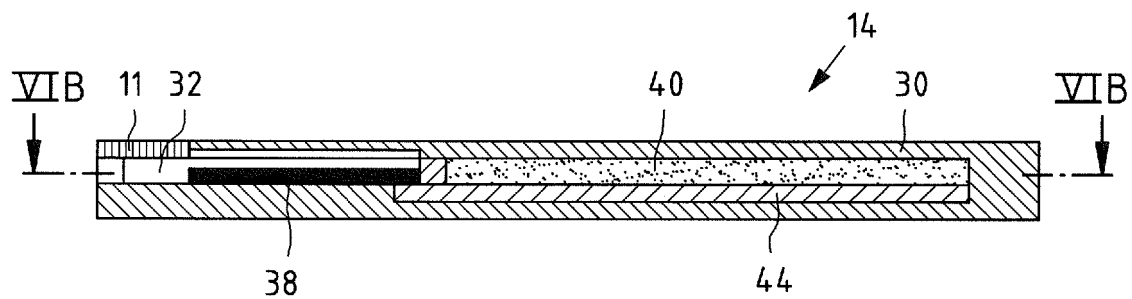


Fig.6A

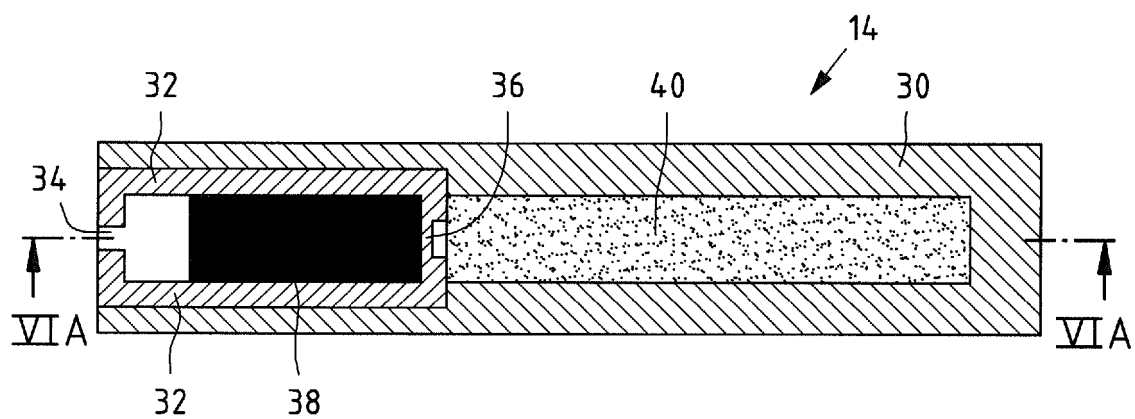


Fig.6B

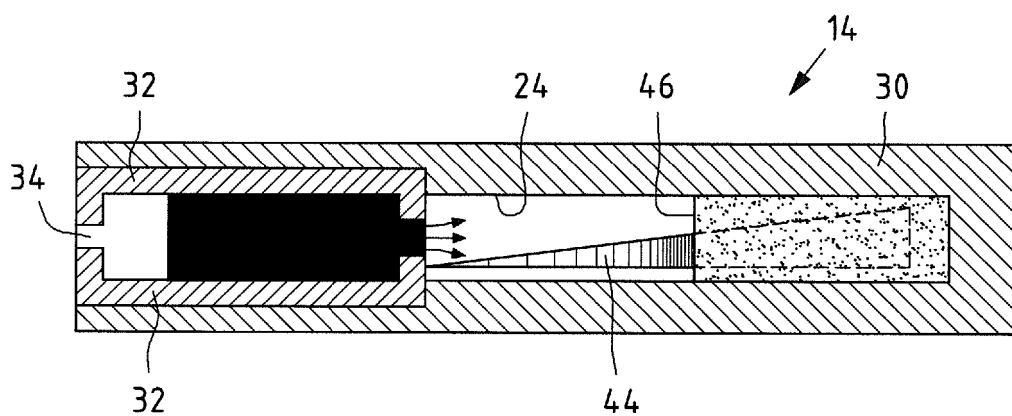


Fig.6C

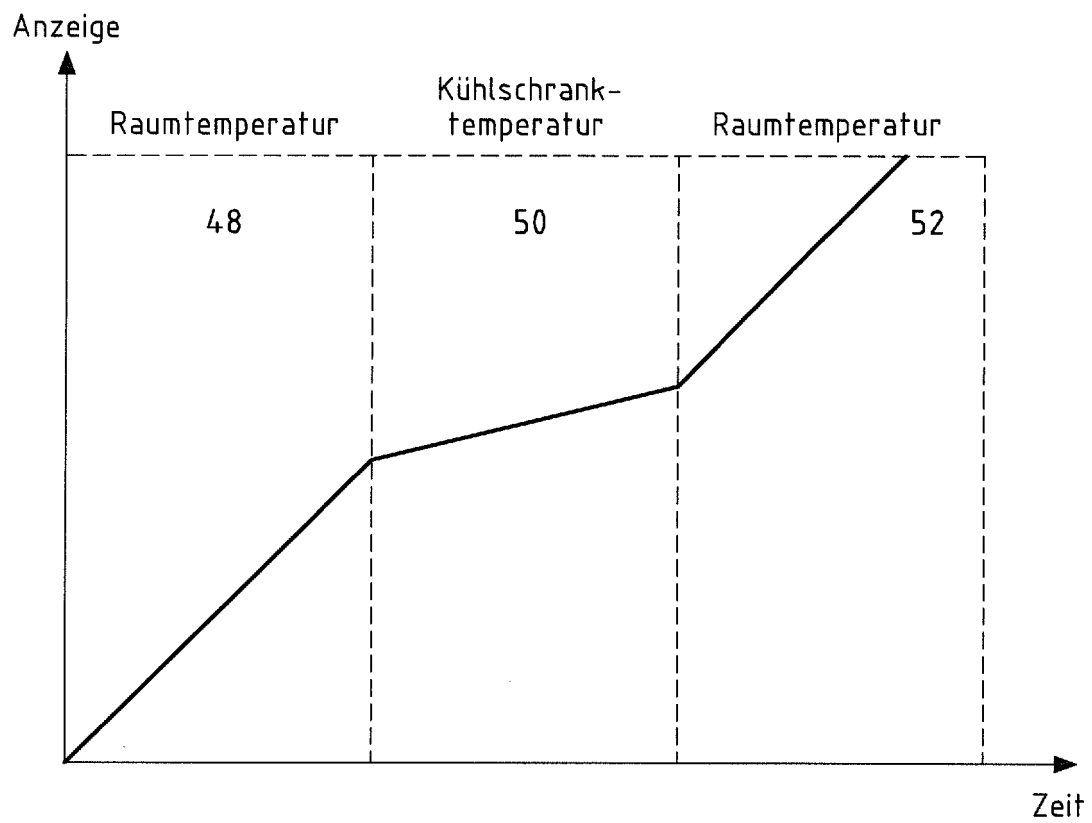


Fig.7

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

- WO 2012017244 A1, OAKLEY [0013]
- EP 2071496 A1, MONDI [0014]
- DE 202009011274 U1, KILIC [0015]
- FR 2934915 A1, SOJASUN [0016]
- GB 2344101 A, TAYLOR [0017]
- GB 2419868 A [0018]
- US 2012291894 A1 [0019]
- US 2017087524 A1 [0020]