



(10) **AT 518131 A2 2017-07-15**

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21) Anmeldenummer: A 50069/2017
 (22) Anmeldetag: 03.04.2015
 (43) Veröffentlicht am: 15.07.2017

(51) Int. Cl.: **A61M 35/00** (2006.01)

(62) Ausscheidung aus A 50270/2015	(71) Patentanmelder: VASEMA DIAGNOSTICS AG 8050 Zürich (CH) (74) Vertreter: Wildhack & Jellinek Patentanwälte OG Wien
---	---

(54) **Abdeckkappe**

(57) Die Erfindung betrifft eine Abdeckkappe (10) zur Detektion und Verabreichung von Stoffen. Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass an zumindest einer Wandung der Abdeckkappe (10) oberflächlich abgelagert und/oder im Werkstoff der Wandung eingelagert ein von dem die Abdeckkappe (10) bildenden Werkstoff oder Werkstoffverbund verschiedener Indikator (11), der für einen zu indizierenden Stoff (20) sensibel ist und bei Vorliegen des Stoffes (20) seinen Zustand von einem Ausgangszustand aus dauerhaft oder temporär ändert, derart angeordnet ist, dass der Stoff (20) vom Außenbereich der Abdeckkappe (10) zum Indikator (11) gelangt.

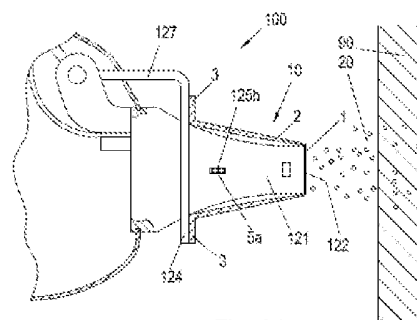


Fig. 24

Zusammenfassung:

Die Erfindung betrifft eine Abdeckkappe (10) zur Detektion und Verabreichung von Stoffen. Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass an zumindest einer Wandung der Abdeckkappe (10) oberflächlich abgelagert und/oder im Werkstoff der Wandung eingelagert ein von dem die Abdeckkappe (10) bildenden Werkstoff oder Werkstoffverbund verschiedener Indikator (11), der für einen zu indizierenden Stoff (20) sensibel ist und bei Vorliegen des Stoffes (20) seinen Zustand von einem Ausgangszustand aus dauerhaft oder temporär ändert, derart angeordnet ist, dass der Stoff (20) vom Außenbereich der Abdeckkappe (10) zum Indikator (11) gelangt.

Fig. 24

Die Erfindung betrifft eine Abdeckkappe zur Detektion von Stoffen, insbesondere zum Aufsetzen auf ein Hautanalysegerät und zum Einführen in Körperöffnungen, gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1, eine Abdeckkappe gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 27 sowie eine Abdeckkappe zur Verabreichung einer oder mehrerer Verabreichungssubstanzen, gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 33. Weiters betrifft die Erfindung eine Kombination eines Messgeräts mit einer Abdeckkappe gemäß Patentanspruch 51, eine Kombination eines Messgeräts mit einer Abdeckkappe gemäß Patentanspruch 56 sowie eine Kombination eines Messgeräts mit einer Abdeckkappe gemäß Patentanspruch 57. Die Erfindung betrifft weiters einen Hygieneartikel gemäß Patentanspruch 61 und einen Roboterarm gemäß Patentanspruch 62. Ferner betrifft die Erfindung ein Verfahren zur Herstellung einer Abdeckkappe gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 63, ein Verfahren zur Herstellung einer Abdeckkappe gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 64 sowie ein Verfahren zur Herstellung einer Abdeckkappe gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 66.

Unter Haut wird in diesem Zusammenhang jegliche Körperoberfläche verstanden, insbesondere Hautoberflächen, Schleimhäute, Bindehäute, Organhäute usw.

Hintergrund der Erfindung ist die Verwendung von Abdeckkappen, auch Hygienekappen genannt, zur Abdeckung von Sensoren eines Messgeräts. Hierbei sind Abdeckkappen unerlässlich, um steril oder unsteril, sauber Menschen, Tiere oder Materialien zu vermessen, ohne den mit der Abdeckkappe abgedeckten Sensor oder dass von der Abdeckkappe abgedeckte Messgerät zu verschmutzen. Solche Abdeckkappen werden im Stand der Technik, beispielsweise bei einem Infrarotthermometer verwendet, wobei der Infrarotsensor zum Schutz vor Verschmutzungen mit einer Abdeckkappe abgedeckt ist. Die Verwendung von Abdeckkappen dient dazu, Krankheiten nicht auf andere Menschen oder Körperteile oder Objekte zu übertragen.

Die aus dem Stand der Technik verfügbaren Abdeckkappen weisen jedoch in vielerlei Hinsicht Nachteile auf. Da durch die hygienisch abschirmende Ausbildung der Hygienekappen Stoffe nur schwer oder gar nicht detektierbar sind, ist beispielsweise die Detektion von Gasen mit einem durch eine Hygienekappe abgedeckten Messgerät praktisch unmöglich.

Aus dem Stand der Technik ist bekannt, dass Hygienekappen aus einem möglichst gleichmäßigen und gleich dicken Material, vorzugsweise Polyethylen oder Polypropylen, hergestellt werden, wobei der Oberflächenbereich der jeweiligen Abdeckkappe mittels

eines Mikrotonometers oder mittels Laser im Bereich der Stirnwand verdünnt wird, durch die der die jeweilige Temperatur charakterisierende Infrarotstrahl hindurch dringt. So kann die Temperatur gemessen werden, die Anwesenheit von Stoffen, wie Entzündungsherde oder gewisse Gase, kann aber nicht erkannt werden. Die Erfindung löst diesen Nachteil bei einer Abdeckkappe der eingangs genannten Art mit dem kennzeichnenden Merkmal des Patentanspruchs 1 sowie einer Kombination einer Abdeckkappe mit einem Messgerät gemäß Patentanspruch 51.

Bei einer Abdeckkappe zur Detektion von Stoffen ist vorgesehen, dass an zumindest einer Wandung der Abdeckkappe oberflächlich abgelagert oder im Werkstoff der Wandung eingelagert eine von dem die Abdeckkappe bildenden Werkstoff oder Werkstoffverbund verschiedene Verabreichungssubstanz, derart angeordnet ist,

- dass durch mechanische, chemische oder thermische Einwirkung auf die Abdeckkappe oder
- durch Bestrahlung der Abdeckkappe

die Verabreichungssubstanz, vorzugsweise vollständig, von der Abdeckkappe (10) ablösbar oder aus der Abdeckkappe ausbringbar ist.

Der Indikator erlaubt eine Erfassung von Stoffen bei gleichzeitiger hygienischer Abschirmung des Messgeräts und kann Stoffe, wie Gase oder andere Parameter der Haut einer Person oder eines Gegenstandes erfassen.

Ein weiteres bekanntes Problem ist die Messung von pH-Werten oder anderen durch Elektroden ermittelten Parametern mit hohem Hygiene-Standard zu erzielen oder Elektrostimulation an hygienisch sensiblen Bereichen durchzuführen. Die Erfindung löst diese Aufgabe mit einer Abdeckkappe der eingangs genannten Art mit dem kennzeichnenden Merkmal des Patentanspruchs 27 sowie einer Kombination einer Abdeckkappe mit einem Messgerät gemäß Anspruch 56.

Bei einer solchen Abdeckkappe ist vorgesehen,

- dass die Wandung einen Innenraum begrenzt, wobei die Abdeckkappe eine dem Innenraum zugewandte Innenseite und eine dem Außenbereich der Abdeckkappe zugewandte und an der Wandung der Innenseite gegenüberliegende Außenseite aufweist und
- dass an zumindest einer Wandung der Abdeckkappe oberflächlich abgelagert oder im Werkstoff der Wandung eingelagert zumindest eine von dem die Abdeckkappe bildenden

Werkstoff oder Werkstoffverbund verschiedene aus leitfähigem Material bestehende Leitersubstanz derart angeordnet ist, dass

- a) vom Innenraum zur Außenseite zumindest ein elektrischer Kontakt herstellbar ist und/oder
- b) innerhalb des Innenraums der Abdeckkappe zumindest ein elektrischer Kontakt herstellbar ist und/oder
- c) entlang der Außenseite der Abdeckkappe zumindest ein elektrischer Kontakt herstellbar ist und/oder
- d) Innerhalb der Wandung zumindest ein elektrischer Kontakt herstellbar ist.

Beim Stand der Technik besteht weiters das Problem, die Verabreichung von Medikamenten oder anderen Substanzen unter hygienischen Bedingungen zu erzielen. Die Erfindung löst dieses Problem mit einer Abdeckkappe der eingangs genannten Art mit dem kennzeichnenden Merkmal des Patentanspruchs 33 und einer Kombination mit einem Messgerät gemäß dem kennzeichnenden Merkmal des Patentanspruchs 57. Bei einer solchen Abdeckkappe ist vorgesehen,

- dass an zumindest einer Wandung der Abdeckkappe oberflächlich abgelagert oder im Werkstoff der Wandung eingelagert eine von dem die Abdeckkappe bildenden Werkstoff oder Werkstoffverbund verschiedene Verabreichungssubstanz, derart angeordnet ist,
- dass durch mechanische, chemische oder thermische Einwirkung auf die Abdeckkappe oder
- durch Bestrahlung der Abdeckkappe die Verabreichungssubstanz, vorzugsweise vollständig, von der Abdeckkappe ablösbar oder aus der Abdeckkappe ausbringbar ist.

Durch die erfindungsgemäße Abdeckkappe wird eine Verabreichung von Verabreichungssubstanzen unter hohem Hygienestandard ermöglicht.

Eine weitere Aufgabe der Erfindung liegt in der Bereitstellung eines vorteilhaften Verfahrens zur Herstellung dieser Abdeckkappen. Die Erfindung löst diese Aufgabe bei Verfahren der eingangs genannten Art mit den kennzeichnenden Merkmal der Patentansprüche 63, 64 und 66.

Besonders vorteilhafte Ausführungsformen der Erfindung werden durch die Merkmale der abhängigen Ansprüche näher definiert:

Eine verbesserte Ausführungsform der Erfindung wird erreicht, indem die Abdeckkappe eine von einer Umfangskante begrenzte Stirnwand sowie eine an der Umfangskante der

Stirnwand anschließende Mantelwand umfasst, wobei die Stirnwand und die Mantelwand einen Innenraum begrenzen, wobei die Abdeckkappe eine dem Innenraum zugewandte Innenseite und eine dem Außenbereich der Abdeckkappe zugewandte und an der Wandung der Innenseite gegenüberliegende Außenseite aufweist und dass

a) der Indikator in oder an einer oder mehreren der Oberflächen

- der Außenseite der Stirnwand und/oder
- der Innenseite der Stirnwand und/oder
- der Außenseite der Mantelwand und/oder
- der Innenseite der Mantelwand angeordnet ist und /oder

b) der Indikator im Werkstoff der Stirnwand und/oder der Mantelwand angeordnet ist.

Eine einfache Detektion des Stoffes wird erreicht, indem der Indikator bei Kontakt mit dem Stoff zumindest eine physikalische, chemische, thermische oder elektrische Eigenschaft ändert, und dass diese Änderung der Eigenschaft des Indikators von einem, insbesondere innerhalb der Abdeckkappe anordenbaren Messgerät, detektierbar ist.

Eine Festlegung der Anzahl der Verwendung, d.h. eine einmalige Verwendung der Abdeckkappe oder eine mehrmalige Verwendung der Abdeckkappe, wird erreicht, indem der Indikator bei Kontakt mit dem Stoff seine physikalische, chemische, thermische oder elektrische Eigenschaft

- irreversibel ändert oder
- oder dass der Indikator reversibel ändert und in seinen Ausgangszustand zurückkehrt, wobei die Dauer der Reaktion des Indikators mit dem zu indizierenden Stoff wesentlich kürzer ist als die Abklingzeit, in der der Indikator in seinen Ausgangszustand zurückkehrt.

Um den Stoff binden zu können und für eine weitere spätere Auswertung zur Verfügung zu halten, ist vorgesehen, dass an zumindest einer Wandung, insbesondere der Stirnwand und/oder der Mantelwand, der Abdeckkappe oberflächlich oder im Werkstoff eingelagert eine von dem die Abdeckkappe bildenden Werkstoff oder Werkstoffverbund verschiedene zusätzliche Bindesubstanz angeordnet ist, die, insbesondere flüchtige, Stoffe, für die der Indikator sensibel ist, bindet.

Eine optische Detektion der Anwesenheit des Stoffes wird erreicht, indem der Indikator bei Kontakt mit dem Stoff seine optischen Eigenschaften verglichen mit dem Ausgangszustand ändert und insbesondere für bestimmte, insbesondere sichtbare, Wellenlängenanteile seine Durchsichtigkeit, Undurchsichtigkeit oder sein reflektierendes oder absorbierendes Verhalten ändert.

Durch eine erhöhte Kontrastwirkung des Indikators bei Anliegen des Stoffes mit dem Werkstoff der Abdeckkappe wird erreicht, indem der Werkstoff der Abdeckkappe mit einem Farbstoff versehen ist und dass der Kontrast zwischen dem Indikator und dem Farbstoff bei Detektion des Stoffes durch den Indikator vom Kontrast zwischen dem Indikator und dem Farbstoff im Ausgangszustand unterschiedlich ist.

Eine weitere Möglichkeit die Kontrastwirkung zwischen dem Indikator und der Abdeckkappe zu erhöhen wird erreicht, indem ein Teil der Wandung der Abdeckkappe, insbesondere die Mantelwand und/oder Teile der Stirnwand, frei von dem Indikator ist, wobei die Teile der Wandung die einen Farbstoff enthalten frei von dem Indikator sind.

Um den Stoff erst ab einer gewissen Konzentrationsschwelle detektieren zu können, ist vorgesehen, dass der Indikator erst nach Überschreiten einer Konzentrationsschwelle des Stoffes seine physikalischen, chemischen oder thermischen Eigenschaft ändert.

Eine größere Anzahl von Stoffen bzw. mehrere Stoffe können detektiert werden, indem zumindest eine Wandung der Abdeckkappe oberflächlich oder im Werkstoff der Wandung eingelagert mehrere von dem die Abdeckkappe bildenden Werkstoff oder Werkstoffverbund verschiedene, insbesondere untereinander verschiedene, Indikatoren aufweist.

Eine unterschiedliche Detektion des Stoffes oder eine Detektion mehrerer unterschiedliche Stoffe wird erreicht, indem die Indikatoren in ihren chemischen, physikalischen, thermischen oder optischen Eigenschaften unterschiedlich sind.

Eine lokale Verteilung des Stoffes kann detektiert werden, indem die Indikatoren an unterschiedlichen Bereichen der Abdeckkappe, insbesondere an unterschiedlichen Bereichen innerhalb oder oberflächlich an der Stirnwand und/oder der Mantelwand, angeordnet sind.

Eine Detektion unterschiedlich flüchtiger Substanzen wird erreicht, indem unterschiedliche Indikatoren in unterschiedlichen Schichttiefen der Wandung, insbesondere der Mantelwand und/oder der Stirnwand, der Abdeckkappe angeordnet sind.

Ein schwer detektierbarer Stoff kann durch Umwandlung in einen Botenstoff detektiert werden, indem

- a) die Indikatoren zueinander in einem Reaktionsverhältnis stehen,
- b) der erste Indikator
 - bei Reaktion mit dem Stoff seine physikalische, chemische, thermische oder elektrische Eigenschaft ändert oder
 - mit dem Stoff (20) reagiert und einen Botenstoff (23) bildet,
- c) ein weiterer Indikator näher der Innenseite der Wandung als der erste Indikator angeordnet ist und
- d) der weitere Indikator
 - bei Änderung der physikalischen, chemischen, thermischen oder elektrischen Eigenschaft des ersten Indikators oder
 - bei Produktion des Botenstoffs durch den ersten Indikator seine physikalische, chemische, thermische oder elektrische Eigenschaft ändert.

Die Reaktion eines Gegenstandes auf eine Reaktionssubstanz kann detektiert werden, indem

- auf der Außenseite der Wandung, insbesondere der Mantelwand und/oder der Stirnwand, eine Reaktionssubstanz angeordnet ist, wobei der Stoff bei Aufbringung der Reaktionssubstanz an einen zu untersuchenden Gegenstand bildbar ist,
- vorzugsweise an der dem Innenraum zugewandten Oberfläche der Wandung, insbesondere der Mantelwand und/oder der Stirnwand, der Indikator angeordnet ist und
- der zwischen der Reaktionssubstanz und dem Indikator liegende Bereich der Abdeckkappe für den Stoff durchlässig ausgebildet ist.

Dabei ist vorzugsweise vorgesehen, dass die Reaktionssubstanz ein Allergen beinhaltet oder ist.

Eine Verunreinigung eines im Innenbereich der Abdeckkappe angeordneten Messgerätes kann verhindert werden, indem ein Teil der Wandung der Abdeckkappe, insbesondere die Mantelwand und/oder die Stirnwand, durchlässig für den Stoff ausgebildet ist, wobei die Wandung der Abdeckkappe, insbesondere die Mantelwand und/oder die Stirnwand, undurchlässig für Verunreinigungen, insbesondere Körpersekrete wie Kot, Urin, Blut, Eiter und Speichel, ist.

Eine gezielte Aktivierung oder Bildung des Indikators wird erreicht, indem der Indikator zumindest eine Hilfssubstanz umfasst, die durch externe Anregung, insbesondere durch Wärme, Licht und/oder chemische Verfahren, in die Indikatorsubstanz umwandelbar ist und/oder

indem der Indikator mehrere Hilfssubstanzen aufweist, wobei die Hilfssubstanzen durch externe Anregung, insbesondere durch Wärme, Licht und/oder chemische Verfahren, in eine Indikationssubstanz umwandelbar ist.

der Indikator eine Indikatorsubstanz und eine Hilfssubstanz umfasst und

- dass durch externe Anregung, insbesondere durch Wärme, Licht und/oder chemische Verfahren, die Indikatorsubstanz durch die Hilfssubstanz aktivierbar ist.

Eine Einlagerung des Indikators in einen Trägerstoff wird bereitgestellt, indem der Indikator eine Indikatorsubstanz und einen Trägerstoff umfasst, wobei die Indikatorsubstanz im Trägerstoff eingelagert und derart ausgebildet ist, dass der Indikator für den Stoff im Ausgangszustand nicht sensitiv ist und

dass der Trägerstoff den Indikator nach mechanischer, chemischer oder thermischer Einwirkung aktiviert.

Eine vorzeitige Detektion des Stoffes oder eine Verschmutzung des Indikators wird verhindert, indem der Indikator eine Indikatorsubstanz umfasst, wobei der Indikator durch eine Barriere von der Umgebung der Abdeckkappe getrennt oder abgekapselt ist, wobei die Barriere nach externer Anregung zerstört oder für den Stoff durchlässig ist und wobei insbesondere durch einen auf die Abdeckkappe einwirkender Druck die Indikatorsubstanz auspressbar ist.

Eine bevorzugte Ausbildung der Abdeckkappe wird erreicht, indem der Indikator aus einem der folgenden Indikatoren oder Substanzen oder einer Mischung hiervon, besteht:

-pH-Indikatoren (Säure-Base-Titrationen), insbesondere Lackmus, Bromthymolblau oder Phenolphthalein, Redox-Indikatoren, Kompleksindikatoren, Solvatochrome Indikatoren, Thermoindikatoren, Mischindikator, Kontrastindikator, Feuchtigkeitsindikatoren,

- Fluoreszenzindikator, Enzyme, biochemischer Katalysator, insbesondere

- Gruppe I: Oxidoreduktasen
- Gruppe II: Transferasen
- Gruppe III: Hydrolasen
- Gruppe IV: Lyasen (Synthasen)
- Gruppe V: Isomerasen
- Gruppe VI: Ligasen (Synthetasen),

Allergen, Zymase, Cofaktor Nicotinamidadenindinukleotid, Hefe, Sauerstoff, Enzym Glucose-Oxidase (GOx), Hefe und/oder Boronsäure, Kohlenstoffdioxid, Harnstoff, Enzym

Urease, Katalase, Hexachlonbenzol, Lorbeer Öl, Granatapfel, Kaliander Öl, Nährboden, Reisextrakt, Tetra-äthyl-ammonium-hydroxyd, Säuren oder Laugen oder Säure- Laugen Kombinationen, Alkalien(Oxiden, Natronkalk).

Bevorzugt besteht der Trägerstoff aus einem der folgenden Stoffen oder Substanzen oder einer Mischung hiervon:

- Kolloidale Vehikelsysteme wie Mikroemulsionen,
- Wirkstoffmoleküle mit ausreichender Lipophilie,
- kleine hydrophile Moleküle insbesondere Harnstoff oder Propylenglykol,
- Enhancer, insbesondere Ölsäure, Terpene, Glycolipide, mittelkettige Triglyceride,
- Wachse, insbesondere Isopropylmyristat, verzweigt-kettige Fettalkohole insbesondere Eutanol G, Harnstoff, Propylenglycol, Azon, Dimethylsulfoxid, Taurin, 1,2 Pentylenglycol,
- galenische Vehikelsysteme, insbesondere Mikroemulsionen,
- Penetrationsretarder oder –reducer.

Bevorzugt besteht die Hilfssubstanz aus einem der folgenden Stoffen oder Substanzen oder einer Mischung hiervon:

Gase, Flüssigkeiten, Feststoffe, Luftbestandteile insbesondere CO₂ oder O₂, Wasser, Wasserdampf, Stoffe die in oder auf der Oberfläche der Haut vorkommen, Bakterien, Viren.

Um die Anwendung der Abdeckkappe bzw. die Auswirkung der Anwendung der Abdeckkappe zu erleichtern und eine etwaige Schädigung zu reduzieren oder wieder zu reparieren, ist vorgesehen, dass an der Außenseite der Abdeckkappe ein Gleitmittel und/oder Pflegemittel aufgebracht ist und das Gleitmittel und/oder Pflegemittel derart an der Außenseite der Abdeckkappe angeordnet ist, dass der Indikator, insbesondere die Indikatoren, durch das Gleitmittel und/oder Pflegemittel abgedeckt ist.

Um den zu untersuchenden Gegenstand oder einer Person Proben zu entnehmen, ist vorgesehen, dass die Abdeckkappe und/oder der Indikator eine Haftsubstanz umfasst, wobei die Haftsubstanz derart angeordnet ist, dass die Haftsubstanz bei Applikation der Abdeckkappe an einem Gegenstand mit dem Gegenstand in Kontakt kommt,

- dass die Haftsubstanz Teile des Gegenstands, insbesondere Hautschuppen oder DNA, an sich bindet und
- dass die Teile des Gegenstands bei Abnahme der Abdeckkappe an der Haftsubstanz haften.

Um zu detektieren, ob ein erster Stoff vorhanden ist und ein zweiter Stoff nicht oder komplexere Stoffe oder Stoffgemische analysieren bzw. detektieren zu können, umfasst die Abdeckkappe:

- einen ersten Indikator, der bei Vorliegen eines ersten Stoffes seinen Zustand ändert,
- zumindest einen zweiten Indikator, insbesondere eine Anzahl weiterer Indikatoren, der bei Vorliegen eines zweiten Stoffes seinen Zustand ändert,
- einen Kalkulator umfassend eine Kalkulatorsubstanz, die abhängig vom Zustand des ersten Indikators und zweiten Indikators ihren Zustand ändert, wobei vorzugsweise der Kalkulator aus einer der Substanzen oder einer Mischung von Indikatorsubstanzen besteht.

Eine besondere Ausführungsform der Erfindung wird bereitgestellt, indem die Abdeckkappe eine von einer Umfangskante begrenzte Stirnwand sowie eine an der Umfangskante der Stirnwand anschließende Mantelwand umfasst, wobei die Stirnwand und die Mantelwand einen Innenraum begrenzen, wobei die Abdeckkappe eine dem Innenraum zugewandte Innenseite und eine dem Außenbereich der Abdeckkappe zugewandte und an der Wandung der Innenseite gegenüberliegende Außenseite aufweist und dass

a) die Leitersubstanz in oder an einer oder mehreren der Oberflächen

- der Außenseite der Stirnwand und/oder
- der Innenseite der Stirnwand und/oder
- der Außenseite der Mantelwand und/oder
- der Innenseite der Mantelwand angeordnet ist und /oder

b) die Leitersubstanz im Werkstoff der Stirnwand und/oder der Mantelwand angeordnet ist.

Um elektrische Impulse vom Innenraum der Abdeckkappe zur Außenseite leiten zu können und mittels Elektroden an den Gegenstand oder eine Person abzugeben, ist vorgesehen, dass an der Außenseite, insbesondere der Stirnwand, der Abdeckkappe Elektroden angeordnet sind, wobei durch die Leitersubstanz, zwischen dem Innenraum der Abdeckkappe und den Elektroden ein elektrischer Kontakt ausgebildet ist.

Elektroden oder andere elektrische Bauteile oder Leitungen können an die Abdeckkappe angeschlossen werden, indem an der Außenseite, insbesondere an der Stirnwand, elektrisch leitfähige Kontaktflächen ausgebildet sind, wobei durch die Leitersubstanz, zwischen dem Innenraum der Abdeckkappe und den Kontaktflächen ein elektrischer Kontakt ausgebildet ist.

Eine besondere Ausführungsform der Erfindung wird bereitgestellt, indem die Leitersubstanz, die Elektroden und/oder die Kontaktflächen aus einem leitfähigen, insbesondere demselben Klebstoff bestehen oder einen solchen umfassen.

Bevorzugte Ausführungsformen der Leitersubstanz werden erreicht, indem

- die Leitersubstanz, die Elektroden und/oder die Kontaktflächen aus einem der folgenden Materialien oder einer Mischung hiervon, besteht: Pflanzenstärke, Stearin (biologisch abbaubar), Palmfett, Pflanzenfett, Paraffin, Bienenwachs, Bienenwachs mit kapillaren Trennsäuren,
- leitfähige Substanzen wie: Kohlenstoff (Graphit und Graphen), Silber (z.B. Silber-Nanopartikel) z.B. 200 mΩ/mm², Carbon, Zinnoxid, Kupfer, Silber, Gold, Aluminium, Natrium, Wolfram, Salz, Wolfram, Zink, Messing, Eisen, Chrom, Blei, Titan, Edelstahl, Quecksilber, Gadolinium, Graphit, Leitfähige Polymere, Dotiertes Germanium, dotiertes Silizium und Tellur; in dem Material eingelagert sind und/oder
- dass das Material Bindemittel zur Bindung der leitfähigen Substanzen umfasst.

Bevorzugt ist die Verabreichungssubstanz ein Medikament, Schmerzmittel, Desinfektionsmittel Pflegemittel ein Barriereöffnungsmittel oder Ergänzungsmittel, insbesondere ein Nahrungsmittelergänzungsmittel, oder eine Kombination der vorstehend genannten Stoffe.

Eine bevorzugte Ausführungsform der Abdeckkappe wird erreicht, indem die Abdeckkappe eine von einer Umfangskante begrenzte Stirnwand sowie eine an der Umfangskante der Stirnwand anschließende Mantelwand umfasst, wobei die Stirnwand und die Mantelwand einen Innenraum begrenzen, wobei die Abdeckkappe eine dem Innenraum zugewandte Innenseite und eine dem Außenbereich der Abdeckkappe zugewandte und an der Wandung der Innenseite gegenüberliegende Außenseite aufweist und dass

- a) die Verabreichungssubstanz in oder an einer oder mehreren der Oberflächen
 - der Außenseite der Stirnwand und/oder
 - der Innenseite der Stirnwand und/oder
 - der Außenseite der Mantelwand und/oder
 - der Innenseite der Mantelwand angeordnet ist und /oder
- b) die Verabreichungssubstanz im Werkstoff der Stirnwand und/oder der Mantelwand angeordnet ist.

Eine definierte Dosis bzw. ein definiertes Volumen der Verabreichungssubstanz wird erreicht, indem die Stirnwand insbesondere vollständig, über die Umfangskante hinaus in den Innenraum der Abdeckkappe eingeklappt ist und eine Einbuchtung ausbildet, die insbesondere ein definierbares Volumen aufweist, wobei die Verabreichungssubstanz in der Einbuchtung angeordnet ist und die Verabreichungssubstanz, insbesondere durch ein innerhalb des Innenraum der Abdeckkappe, anordenbares Ausbringelement, aus der Einbuchtung ausbringbar ist.

Eine einfache Möglichkeit die Verabreichungssubstanz aus der Einbuchtung auszubringen bzw. diese vollständig aus der Ausbuchtung auszubringen wird ermöglicht, indem die Stirnwand flexibel ist und die Einbuchtung über die Umfangskante, insbesondere vollständig, hinausklappbar ist.

Um Reste der Verabreichungssubstanz nach der Verwendung restlos aus der Abdeckkappe ausbringen zu können bzw. die Abdeckkappe und/oder die Verabreichungssubstanz unwirksam zu machen, kann vorgesehen sein, dass die Verabreichungssubstanz durch eine Wärmequelle, insbesondere ein in dem Innenraum der Abdeckkappe anordenbares Messgerät umfassend eine Wärmequelle, zerstörbar und insbesondere verbrennbar ist. Somit wird auch erreicht, dass die Abdeckkappe problemlos auf einer einfachen Deponie entsorgt werden kann, oder dass durch die Einwirkung der Wärmequelle bereits eine Zersetzung der Abdeckkappe bzw. des Werkstoffs der Abdeckkappe eingeleitet wird und dadurch die Zersetzung beschleunigt wird. Auch die in der Abdeckkappe enthaltenen Substanzen, wie Indikatoren, Hilfssubstanzen, usw., können durch Bestrahlung, Erwärmung, Licht usw. endgültig deaktiviert werden, sodass die Abdeckkappe ohne Umweltbeeinträchtigungen entsorgt werden kann. Insbesondere Enzyme oder Hormone zerfallen schon bei mäßiger Bestrahlung oder Erwärmung, beispielsweise schon zwischen 50°C und 60°C, sodass die Abdeckkappe rückstandsfrei entsorgt und gegebenenfalls sogar kompostiert werden kann.

Eine hygienische Abdeckung der Verabreichungssubstanz und eine Abschirmung von Keime bzw. Verschmutzung wird erreicht, indem die Verabreichungssubstanz durch einen Siegeldeckel abgedeckt ist, wobei insbesondere der Siegeldeckel die Ausbuchtung vollständig abdeckt und sich entlang der Umfangskante erstreckt.

Eine weitere Möglichkeit der Versiegelung und Abkapselung der Verabreichungssubstanz und damit eine Verhinderung der Verschmutzung wird erreicht, indem die

Verabreichungssubstanz durch eine Barriere von der Umgebung der Abdeckkappe getrennt oder abgekapselt ist, wobei die Barriere durch externe Anregung zerstörbar oder durchlässig werdend ist und wobei insbesondere durch einen auf die Abdeckkappe einwirkender Druck die Verabreichungssubstanz auspressbar ist.

Eine besondere Weiterbildung der Erfindung sieht vor, dass die Mantelwand zumindest einen umlaufenden Abschnitt aufweist, dessen Dicke geringer ist als die Dicke der Mantelwand im Abschnitt des von der Stirnwand abgewandten Endes der Mantelwand. Durch diese Maßnahme ist im Bereich des umlaufenden Abschnitts eine gewisse Flexibilität gegeben, mit der eine optimale Anpassung der Abdeckkappe an das jeweilige Messgerät ermöglicht wird.

Ganz grundsätzlich ist es bei jeder Art von Abdeckkappe, insbesondere bei sämtlichen vorstehend genannten Weiterbildungen der Erfindung, von Vorteil, wenn dass die Stirnwand an zumindest einer Stelle eine Dicke im Bereich von weniger als 100 μm , vorzugsweise zwischen 0,1 μm und 20 μm , insbesondere zwischen 5 μm und 10 μm , aufweist. Hierdurch ist es möglich, eine Stirnwand zu erstellen, durch die Gase hindurch diffundieren können und eine Abdeckkappe auch zum Schutz des Sensors vor schädlichen Stoffen möglich ist, ohne die gesamte Funktion des Messgeräts zu beeinträchtigen, da durch die Ausbildung Stirnwand die zu messenden Stoffe durch diese diffundieren können.

Insbesondere kann vorgesehen sein, dass die Stirnwand insbesondere eine konstante Dicke aufweist. Hierdurch wird eine besonders genaue Messung ermöglicht.

Ein weiterer bevorzugter Aspekt der Erfindung sieht vor, dass die Stirnwand strahlungs-, dampf-, feuchtigkeits-, partikel-, und/oder lichtdurchlässig ausgebildet ist und/oder eine Anzahl von, insbesondere dampfdurchlässigen oder gasdurchlässigen, Mikrolöchern aufweist. Hierdurch wird es möglich, die so ausgebildete Abdeckkappe für eine Vielzahl unterschiedlicher Messgeräte anwendbar zu machen.

Eine besonders anpassungsfähige, robuste und widerstandsfähige Weiterbildung der Erfindung sieht vor, dass die Abdeckkappe materialeinheitlich und/oder einstückig ausgebildet ist, und insbesondere aus thermoplastischem oder plastisch verformten oder verformbaren Kunststoff, vorzugsweise aus einem der folgenden Materialien oder einer Mischung hiervon, besteht:

PETG (Polyethylenterephthalat Glycol), PP (Polypropylen), PE (Polyethylen), PC (Polycarbonat), PVC (Polyvinylchlorid), PS (Polystyrol), ABS (Acrylonitrile butadiene

styrene), HDPE (High Density Polyethylene), LDPE (Low Density Polyethylene), PET (Polyethylene terephthalate), PMMA (Polymethyl methacrylate), ECOTERM S 900 T1, PETG / Copolyester 67639, wobei das Material der Abdeckkappe (10), insbesondere zusätzlich, einen oder mehrere der folgenden Bestandteile enthält: Additive, Stabilisatoren, Farbmittel, Füllstoffe, Verstärkungsstoffe, wobei insbesondere das Material der Abdeckkappe einen Farbstoff aufweist und die Stirnwand für bestimmte, insbesondere sichtbare, Wellenlängenanteile undurchsichtig oder absorbierend ausgebildet ist.

Eine besondere Weiterbildung der Erfindung sieht vor, dass die Abdeckkappe materialeinheitlich und/oder einstückig ausgebildet ist, und insbesondere aus thermoplastischem oder plastisch verformten oder verformbaren Biokunststoff auf Basis von Cellulose, Polymilchsäure oder Stärke besteht, wobei das Material der Abdeckkappe, insbesondere zusätzlich, einen oder mehrere der folgenden Bestandteile enthält: Bindemittel, Additive, Stabilisatoren, Farbmittel, Füllstoffe, Verstärkungsstoffe.

Eine einfache Fertigung wird dadurch ermöglicht, dass die Dicke der Mantelwand, insbesondere in axialer oder radialer Richtung, einen über die Mantelwand kontinuierlichen, knick- und kantenfreien Verlauf aufweist, und/oder als Dicke die jeweils mittlere Dicke im jeweiligen Abschnitt der Mantelwand gilt, und/oder dass die Mantelwand, insbesondere mit Ausnahme des Bereichs der Rastvorsprünge und/oder Rastausnehmungen rotationssymmetrisch ausgebildet ist.

Um eine hygienische Verpackung und Versiegelung der Abdeckkappe bzw. des Indikators, der Verabreichungssubstanz, der Elektroden substanz zu erreichen, ist vorgesehen, dass die Abdeckkappe eine Versiegelung aufweist, wobei die Versiegelung die Abdeckkappe, insbesondere den Indikator, die Verabreichungssubstanz die Elektroden substanz, oder die Wandung, insbesondere die Stirnwand, teilweise, insbesondere vollständig, umgibt und versiegelt.

Die Erfindung betrifft mittels einer Kombination eines Messgerät, insbesondere zur Hautanalyse, das mit einer Abdeckkappe nach einem der Ansprüche 1 bis 50 abgedeckt ist, dadurch gekennzeichnet, dass das Messgerät zumindest einen Detektor umfasst, der für die Zustandsänderung zumindest eines Indikators bei Kontakt mit dem Stoff sensitiv ist.

Um die Hilfssubstanz mittels Messgerät aktivieren zu können, ist vorgesehen, dass das Messgerät, insbesondere der Detektor, zumindest ein Aktivierungselement umfasst, wobei der Indikator durch das Aktivierungselement aktivierbar oder die Hilfssubstanz in die Indikatorsubstanz des Indikators umwandelbar ist oder diese aktiviert.

Eine vereinfachte Anwendung einer Abdeckkappe mit einer Barriere oder einem Trägerstoff und in Kombination mit einem Messgerät kann erreicht werden, indem die Barriere durch das Messgerät, insbesondere den Detektor, aufbrechbar ist oder den Trägerstoff zur Freigabe des Indikators veranlasst.

Eine bevorzugte Positionierung der Kombination der Abdeckkappe mit dem Messgerät zu dem zu untersuchenden Gegenstand oder einer Person wird erreicht, indem der Abstand des Detektors von der Abdeckkappe während der Detektion maximal 10 mm beträgt.

Eine besondere Ausführungsform der Erfindung wird erreicht, indem der Detektor einen Photomultiplier, insbesondere ausgeführt als μ PMT, aufweist.

Die Erfindung betrifft weiters eine Kombination eines Messgeräts, insbesondere nach Anspruch 51 bis 56, das mit einer Abdeckkappe abgedeckt ist, die nach einem der Ansprüche 1 bis 50, insbesondere nach einem der Ansprüche 33 bis 50, ausgebildet ist, dadurch gekennzeichnet, dass das Messgerät ein Ausbringelement aufweist, wobei die Verabreichungssubstanz, insbesondere durch Ausdrücken der Ausbuchtung der Abdeckkappe über die Umfangskante, durch das Ausbringelement ablösbar oder ausbringbar ist.

Um die Zeitdauer der Verabreichung einer Verabreichungssubstanz aufzeichnen zu können bzw. erfassen zu können, ist vorgesehen, dass das Messgerät einen Timer umfasst, wobei die Dauer der Applikation der Verabreichungssubstanz mit dem Timer erfassbar ist, und der Timer insbesondere nach Ablauf einer vorgegebenen Zeitspanne ein Signal abgibt oder die Verabreichung der Verabreichungssubstanz unterbricht. Diese Unterbrechung kann beispielsweise erfolgen, indem die Verabreichungssubstanz durch Bestrahlung oder Erwärmung inaktiv gestellt wird.

Um eine unberechtigte Bedienung des Messgeräts zu verhindern, ist vorgesehen, dass das Messgerät eine Identifikationseinheit aufweist, wobei die Identifikationseinheit die Benutzung des Messgeräts erst nach Eingabe eines Berechtigungsschlüssels, insbesondere eines Passworts oder eines Fingerabdrucks, ermöglicht.

Um die Hilfssubstanz mit Wärme oder einer speziellen Strahlung bestrahlen zu können, ist vorgesehen, dass das Messgerät eine Wärmequelle und/oder Strahlungsquelle umfasst, die insbesondere auf die Hilfssubstanz, den Indikator, den Trägerstoff der Abdeckkappe gerichtet ist oder zur Erwärmung oder Bestrahlung des Messobjekts, Gegenstandes oder einer Person ausgebildet ist.

Eine besondere Ausführungsform und Anwendung der erfindungsgemäßen Abdeckkappe wird mit einem Hygieneartikel nach Anspruch 61 bereitgestellt. Dazu ist vorgesehen, dass der saugfähige Hygieneartikel, insbesondere Windel oder Damenbinde, mit einer erfindungsgemäßen Abdeckkappe abgedeckt wird, wobei die Abdeckkappe oder die Abdeckkappe in Kombination mit einem Messgerät insbesondere am Bund der Windel angeordnet ist und vorzugsweise in einem Halter mit Clip integriert ist.

Weiters betrifft die Erfindung ein Verfahren zur Herstellung einer Abdeckkappe, insbesondere nach einem der Ansprüche 1 bis 50,

a) wobei eine Kunststoffolie, insbesondere eine Folie bestehend aus PETG (Polyethylenterephthalat Glycol), als Ausgangsmaterial für einen Tiefziehprozess herangezogen wird, die vorzugsweise eine Dicke zwischen 0,04 mm und 0,5 mm aufweist,

- wobei in einem Ausformungsschritt b) die Abdeckkappe aus der Kunststoffolie ausgeformt wird und
- wobei in einem Applikationsschritt c) ein von dem die Abdeckkappe bildenden Werkstoff oder Werkstoffverbund verschiedener Indikator, der bei Vorliegen eines Stoffes seinen Zustand ändert, in die Kunststoffolie oder auf die Oberfläche der Kunststoffolie,
- vor der Ausformung der Abdeckkappe in oder auf die Kunststoffolie aufgebracht oder eingebracht wird oder
- nach der Ausformung der Abdeckkappe auf die Abdeckkappe aufgebracht oder eingebracht wird. Mit diesem Verfahren können erfindungsgemäße Abdeckkappen mit Indikatoren vorteilhaft hergestellt werden.

Weiters betrifft die Erfindung ein Verfahren zur Herstellung einer Abdeckkappe, insbesondere nach einem der Ansprüche 27 bis 50,

a) wobei eine Kunststoffolie, insbesondere eine Folie bestehend aus PETG, als Ausgangsmaterial für einen Tiefziehprozess herangezogen wird, die vorzugsweise eine Dicke zwischen 0,04 mm und 0,5 mm aufweist,

- wobei in einem Ausformungsschritt b) die Abdeckkappe aus der Kunststoffolie ausgeformt wird und
- wobei in einem Applikationsschritt c) eine von dem die Abdeckkappe bildenden Werkstoff oder Werkstoffverbund verschiedene aus leitfähigem Material bestehende Elektrodensubstanz, in die Kunststoffolie oder auf die Oberfläche der Kunststoffolie,
- vor der Ausformung der Abdeckkappe in oder auf die Kunststoffolie aufgebracht oder eingebracht wird oder
- nach der Ausformung der Abdeckkappe auf die Abdeckkappe aufgebracht oder eingebracht wird. Mit diesem Verfahren können erfindungsgemäße Abdeckkappen mit Elektroden vorteilhaft hergestellt werden.

Ein besonderes Herstellungsverfahren der Abdeckkappe wird bereitgestellt, indem das Herstellungsverfahren vorsieht, dass

- in einem Beimischungsschritt d) vor der Aufbringung oder Einbringung der Leitersubstanz auf oder in die Kunststoffolie oder auf die oder in die aus der Kunststoffolie ausgeformten Abdeckkappe der Leitersubstanz magnetische oder magnetisierbare Elemente, insbesondere Grafitpulver, beigemischt wird,
- wobei in einem Magnetisierungsschritt e) an eine Oberfläche der Kunststoffolie oder der Abdeckkappe, insbesondere der Stirnwand, zumindest ein Magnet oder ein elektrisches Feld angelegt wird,
- wobei in einem Positionierungsschritt f) vor oder nach dem Magnetisierungsschritt e) die Elektrodensubstanz auf die Kunststoffolie oder auf die die aus der Kunststoffolie ausgeformten Abdeckkappe, insbesondere die Stirnwand aufgebracht wird und durch den Magneten oder das elektrische Feld die Elektrodensubstanz in eine definierte Position gebracht wird und
- wobei in einem Fixierungsschritt g) die positionierte Elektrodensubstanz in oder auf die Kunststoffolie oder Abdeckkappe, insbesondere durch lokales Erhitzen der Kunststoffolie oder der Abdeckkappe, eingearbeitet wird oder durch Applikation eines, insbesondere nichtleitfähigen, Materials an der Oberfläche der Kunststoffolie oder der Abdeckkappe versiegelt und fixiert wird.

Ein erfindungsgemäßes Herstellungsverfahren einer Abdeckkappe mit Verabreichungssubstanz sieht vor, dass

- eine Kunststoffolie, insbesondere eine Folie bestehend aus PETG (Polyethylenterephthalat Glycol), als Ausgangsmaterial für einen Tiefziehprozess herangezogen wird, die vorzugsweise eine Dicke zwischen 0,04 mm und 0,5 mm aufweist,

- wobei in einem Ausformungsschritt b) die Abdeckkappe aus der Kunststoffolie ausgeformt wird,
- wobei in einem Applikationsschritt c) eine von dem die Abdeckkappe bildenden Werkstoff oder Werkstoffverbund verschiedene Verabreichungssubstanz in die Kunststoffolie oder auf die Oberfläche der Kunststoffolie,
- vor der Ausformung der Abdeckkappe in oder auf die Kunststoffolie aufgebracht oder eingebracht wird oder
- nach der Ausformung der Abdeckkappe auf die Abdeckkappe aufgebracht oder eingebracht wird.

Um die Ausbuchtung der Abdeckkappe einfach ausformen zu können und eine besondere Ausführungsform der Abdeckkappe zu erreichen, ist vorgesehen,

- dass in der Kunststoffolie vor der Ausformung der Abdeckkappe eine Einbuchtung ausgebildet wird oder
- dass in der Abdeckkappe nach der Ausformung der Abdeckkappe eine Einbuchtung ausgebildet wird und
- dass eine von dem die Abdeckkappe bildenden Werkstoff oder Werkstoffverbund verschiedene Verabreichungssubstanz in die Ausbuchtung eingebracht oder auf die Oberfläche der Ausbuchtung aufgebracht wird.

Eine besondere Möglichkeit die Elektrodensubstanz, die Verabreichungssubstanz oder den Indikator an der Kunststoffolie oder der Abdeckkappe anzubringen sieht vor, dass der Indikator, die Elektrodensubstanz und/oder die Verabreichungssubstanz durch einen Stempel auf die Kunststoffolie oder auf die aus der Kunststoffolie ausgeformten Abdeckkappe, insbesondere die Stirnwand aufgedruckt wird.

Eine Abdeckkappe mit einer besonders dünnen Stirnwand kann mit dem erfindungsgemäßen Verfahren hergestellt werden. Hierbei ist vorgesehen,

- a) dass eine Kunststoffolie, insbesondere eine Folie bestehend aus PETG (Polyethylenterephthalat Glycol), als Ausgangsmaterial für einen Tiefziehprozess herangezogen wird, die vorzugsweise eine Dicke zwischen 0,04 mm und 0,5 mm aufweist,
- b) dass ein Stempel mit einer Anzahl von separat beweglichen, aneinander anliegenden Teilstempeln auf die Kunststoffolie gepresst wird, wobei die einzelnen Teilstempel normal zur Ebene der Kunststoffolie bewegt werden und wobei die Kunststoffolie (31) durch den Druck der Teilstempel in eine Gegenform gedrückt wird und zu einer Kappenform verformt wird,

c) dass die einzelnen Teilstempel des Stempels während oder nach Schritt b) zueinander beabstandet werden, wobei jeder der Teilstempel von der Position des Stempels aus radial nach außen bewegt wird, wodurch in der Kunststoffolie eine Stirnwand, insbesondere mit einer Dicke im Bereich von weniger als 100 µm, vorzugsweise zwischen 3 µm und 20 µm, insbesondere zwischen 5 µm und 10 µm, ausgebildet wird.

Eine besonders anpassungsfähige, robuste und widerstandsfähige Weiterbildung der Erfindung sieht vor, dass die Kunststoffolie aus thermoplastischem oder plastisch verformten oder verformbaren Kunststoff, vorzugsweise aus einem der folgenden Materialien oder einer Mischung hiervon, besteht:

- PETG (Polyethylenterephthalat Glycol), PP (Polypropylen), PE (Polyethylen), PC (Polycarbonat), PVC (Polyvinylchlorid), PS (Polystyrol), ABS (Acrylonitrile butadiene styrene), HDPE (High Density Polyethylene), LDPE (Low Density Polyethylene), PET (Polyethylene terephthalate), PMMA (Polymethyl methacrylate), ECOTERM S 900 T1, PETG / Copolyester 67639, wobei das Material der Abdeckkappe, insbesondere zusätzlich, einen oder mehrere der folgenden Bestandteile enthält: Additive, Stabilisatoren, Farbmittel, Füllstoffe, Verstärkungsstoffe, wobei insbesondere das Material der Abdeckkappe einen Farbstoff aufweist und die Stirnwand für bestimmte Wellenlängenanteile undurchsichtig oder absorbierend ausgebildet wird.

Eine besondere Weiterbildung der Erfindung sieht vor, dass die Kunststoffolie aus thermoplastischem oder plastisch verformten oder verformbaren Biokunststoff auf Basis von Cellulose, Polymilchsäure oder Stärke besteht,

wobei das Material der Abdeckkappe, insbesondere zusätzlich, einen oder mehrere der folgenden Bestandteile enthält:

- Bindemittel, Additive, Stabilisatoren, Farbmittel, Füllstoffe, Verstärkungsstoffe.

Zur Erstellung von Abdeckkappen mit kreisförmigen Stirnwänden kann vorgesehen sein, dass die Teilstempel während ihrer radial von ihrem Zentrum weg gerichteten Bewegung in Schritt c) entlang einer um eine zentrale Achse spiralförmig nach außen verlaufenden und sich aufweitenden Kurve rotierend bewegt werden.

Um eine verbesserte Diffusion von Stoffen durch die Stirnwand zu ermöglichen, kann vorgesehen sein, dass, insbesondere mittels eines Lasers oder einer erhitzten Mikronadel oder Nanonadel oder mittels Ätzen, Löcher, insbesondere Mikrolöcher oder Nanolöcher, in der Stirnwand ausgebildet werden.

Weitere Vorteile und Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus der Beschreibung und den beiliegenden Zeichnungen. Die Erfindung ist im Folgenden anhand von besonders vorteilhaften, aber nicht einschränkend zu verstehenden Ausführungsbeispielen in den Zeichnungen schematisch dargestellt und wird unter Bezugnahme auf die Zeichnungen beispielhaft beschrieben:

Fig. 1 zeigt eine erste Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Abdeckkappe im Querschnitt. **Fig. 2** zeigt die in **Fig. 1** dargestellte Abdeckkappe von oben. **Fig. 3** zeigt eine Abdeckkappe gemäß einer besonders einfachen Ausführungsform der Erfindung im Querschnitt. **Fig. 4** ist eine erste Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Abdeckkappe im Schnitt. **Fig. 5** zeigt eine zweite Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Abdeckkappe im Schnitt. **Fig. 6** zeigt eine dritte Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Abdeckkappe im Schnitt. **Fig. 7** zeigt eine vierte Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Abdeckkappe im Schnitt. **Fig. 8 und 9** zeigen mehrere Varianten der Anordnung des Indikators in der Wandung einer Abdeckkappe. **Fig. 10** zeigt hierzu eine fünfte Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Abdeckkappe. **Fig. 11** zeigt eine sechste Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Abdeckkappe mit Blickrichtung auf die Stirnwand. **Fig. 12** zeigt eine siebte Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Abdeckkappe. **Fig. 13** zeigt eine achte Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Abdeckkappe. **Fig. 14** zeigt eine neunte Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Abdeckkappe. **Fig. 15** zeigt eine bevorzugte Ausbildung der neunten Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Abdeckkappe. **Fig. 16** zeigt eine zehnte Ausführungsform der Erfindung mit einer Barriere. **Fig. 17** zeigt eine elfte Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Abdeckkappe mit einem Trägerstoff. **Fig. 18** zeigt eine zwölfte Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Abdeckkappe mit einem Hilfsstoff. **Fig. 19** zeigt eine dreizehnte Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Abdeckkappe. **Fig. 20** zeigt eine vierzehnte Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Abdeckkappe. In **Fig. 21** ist eine erste Kombination eines Messgeräts mit einer erfindungsgemäßen Abdeckkappe dargestellt. **Fig. 22** zeigt eine zweite Ausführungsform der erfindungsgemäßen Kombination eines Messgeräts mit einer erfindungsgemäßen Abdeckkappe. **Fig. 23** zeigt eine dritte Ausführungsform der erfindungsgemäßen Kombination eines Messgeräts mit einer erfindungsgemäßen Abdeckkappe. **Fig. 24.** zeigt eine Anwendung der Kombination eines Messgeräts mit einer erfindungsgemäßen Abdeckkappe. **Fig. 25** zeigt eine weitere Anwendung der erfindungsgemäßen Abdeckkappen. **Fig. 26** zeigt eine fünfzehnte Ausführungsform der erfindungsgemäßen Abdeckkappe zur Verabreichung einer Verabreichungssubstanz. **Fig. 27** zeigt eine sechzehnte Ausführungsform eines Messgeräts mit einer erfindungsgemäßen

Abdeckkappe. **Fig. 28a bis 28c** zeigen eine siebzehnte Ausführungsform der erfindungsgemäßen Abdeckkappe im Schnitt. **Fig. 29** zeigt eine achtzehnte Ausführungsform der erfindungsgemäßen Abdeckkappe. **Fig. 30** zeigt eine neunzehnte Ausführungsform der erfindungsgemäßen Abdeckkappe. **Fig. 31a und 31b** zeigen eine zwanzigste Ausführungsform der Abdeckkappe. **Fig. 32** zeigt eine vierte Kombination eines Messgerätes mit einer erfindungsgemäßen Abdeckkappe. **Fig. 33** zeigt eine fünfte Kombination einer erfindungsgemäßen Abdeckkappe mit einem Messgerät. **Fig. 34** zeigt eine einundzwanzigste Ausführungsform der erfindungsgemäßen Abdeckkappe. **Fig. 35a bis 35c** zeigen Varianten einer zweiundzwanzigsten Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Abdeckkappe im Schnitt. **Fig. 36** zeigt eine dreiundzwanzigste Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Abdeckkappe. **Fig. 37** zeigt eine vierundzwanzigste Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Abdeckkappe. **Fig. 38** zeigt eine fünfundzwanzigste Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Abdeckkappe. **Fig. 39a** zeigt eine sechszwanzigste Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Abdeckkappe im Schnitt. **Fig. 40** zeigt eine Kunststoffolie mit der die Abdeckkappe ausgebildet wird. **Fig. 41** zeigt die Stirnfläche des Stempels und seiner Teilstempel. **Fig. 42** zeigt das Vordringen der Teilstempel in die Kunststoffolie. **Fig. 43** zeigt das Aufweiten der Teilstempel und die Ausbildung der Stirnfläche der Abdeckkappe. **Fig. 44** die Bewegung der Teilstempel zur Ausformung einer kreisförmigen Stirnfläche. **Fig. 45** zeigt die Bewegung der Teilstempel zur Ausformung einer rechteckigen Stirnfläche. **Fig. 46 und 47** zeigen die Ausbildung unterschiedlich dicker Mantelwandabschnitte der Abdeckkappe. **Fig. 48** zeigt die Fertigstellung der Abdeckkappe durch Abtrennen von der Kunststoffolie. In **Fig. 49a** und **Fig. 49b** ist eine Herstellungsvariante bzw. die Aufbringung des Indikators 11 dargestellt. **Fig. 50** zeigt eine weitere Herstellungsvariante der Abdeckkappe 10. **Fig. 51** zeigt ein weiteres Herstellungsverfahren der Aufbringung des Indikators auf die Kunststoffolie.

In **Fig. 1** ist eine erste Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Abdeckkappe 10 im Querschnitt (Schnittlinie I a in **Fig. 2**) dargestellt. Dieselbe Abdeckkappe 10 ist in **Fig. 2** von unten gemäß der in **Fig. 1** angedeuteten Schnittlinie I b dargestellt. Diese Abdeckkappe 10 weist eine Wandung auf, die die Umgebung der Abdeckkappe von einem Innenraum 37 trennt. Die Wandung der Abdeckkappe 10 umfasst eine kreisrunde Stirnwand 1, die von einer Umfangskante 4 begrenzt ist und eine Mantelwand 2. An der Umfangskante 4 der Stirnwand 1 schließt die Mantelwand 2 an, die an ihrem der Stirnwand 1 abgewandten Ende von einer Grundwand 3 fortgesetzt wird. Die Mantelwand 2 ist im folgenden Ausführungsbeispiel sich annähernd konisch erweiternd ausgebildet und steht im Bereich der Umfangskante 4 in einen Winkel α von 75° von der Stirnwand 1

nach außen ab. 1. Der Innenraum 37 wird durch die Mantelwand 2 und die an die Mantelwand 2 angrenzende Stirnwand 1 begrenzt. Der Innenraum 37 mit seiner Innenfläche die über die Mantelwand 2 und Stirnwand 1 verläuft, ist von dem Außenbereich der Abdeckkappe 10 durch die Wandung getrennt und schirmt den Innenraum 37 von der Umgebung der Abdeckkappe 10. An der dem Außenbereich der Abdeckkappe bzw. der Umgebung zugewandten Seite der Abdeckkappe 10 erstreckt sich eine Außenseite 35 der Abdeckkappe 10 über die Oberfläche der Mantelwand 2 und der Stirnwand 1. Die Außenseite 35 liegt auf der von der Innenseite des Innenraums 35 gesehen gegenüberliegenden Seite der Wandung bzw. der Mantelwand 2 und der Stirnwand 1 der Abdeckkappe 10.

Die Stirnwand 1 weist eine sehr geringe Wanddicke d_s von 10 μm auf, vorteilhafterweise kann diese die Wanddicke d_s in einem Bereich zwischen 0,01 μm und 20 μm , insbesondere in einem Bereich von 3 μm bis 20 μm liegen. Die Stirnwand 1 weist im vorliegenden Fall einen Durchmesser von 5 mm auf. Grundsätzlich kann dieser Durchmesser in einem sehr weiten Bereich liegen, insbesondere vorteilhaft sind Durchmesser im Bereich zwischen 2 mm und 20 mm, wobei, je nach Anwendungsfall, auch größere Durchmesser von bis zu 100 mm durchaus Anwendung finden können.

Eine alternative, nicht dargestellte Ausführungsform der Erfindung weist an Stelle eines kreisförmigen Aufbaus der Stirnwand 1 eine quadratische Stirnwand 1 auf, die im Wesentlichen eine gleichgroße Wandfläche aufweist, wie in dem in **Fig. 1** dargestellten Ausführungsbeispiel und weist eine Kantenlänge von etwa 10 mm auf. Alternativ kann die Stirnwand 1 auch rechteckig, quadratisch oder elliptisch ausgebildet sein, wobei die Seitenkanten der Stirnwand 1 etwa eine Länge zwischen 2 mm und 40 mm, insbesondere zwischen 5 mm und 8 mm, aufweisen können.

In der in **Fig. 1** dargestellten ersten Ausführungsform der Erfindung ist der Mantel 2 der Abdeckkappe 10 dreiteilig ausgebildet und umfasst im Nahebereich der Stirnwand 1 einen an die Umfangskante 4 anschließenden, ersten Verdickungsabschnitt 7 mit einer Dicke d_1 , im vorliegenden Ausführungsbeispiel wurde eine Dicke d_1 im Bereich zwischen 150 und 250 μm für den ersten Verdickungsabschnitt gewählt. Die Dicke d_1 der Mantelwand 2 im ersten Verdickungsabschnitt 7 übersteigt die Dicke d_s der Stirnwand 1 und beträgt im vorliegenden Ausführungsbeispiel 5 μm bis 8 μm . Der erste Verdickungsabschnitt 7 ist umlaufend ausgebildet, wobei der erste Verdickungsabschnitt 7 auf dem von der Stirnwand 1 fernen Ende kreisförmig begrenzt ist, und wobei in diesem

Begrenzungsbereich ein Zwischenabschnitt 8 an den ersten Verdickungsabschnitt 7 anschließt.

Im Zwischenabschnitt 8 weist die Mantelwand 2 eine Dicke d_2 auf, die geringer ist als die Dicke d_1 der Mantelwand 2 im ersten Verdickungsabschnitt 7. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel wird als Dicke d_2 der Mantelwand 2 im Zwischenabschnitt 8 eine Dicke von 50 bis 150 μm gewählt. Der Zwischenabschnitt 8 ist auf seinem dem ersten Verdickungsabschnitt 7 fernen Ende kreisförmig begrenzt, wobei an diese kreisförmige Begrenzung ein zweiter Verdickungsabschnitt 9 anschließt, in dem die Dicke d_3 der Mantelwand 2 größer ist als die Dicke d_2 der Mantelwand 2 im Zwischenabschnitt 8. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel wurde eine Dicke d_3 im Bereich zwischen 150 und 250 μm für den ersten Verdickungsabschnitt gewählt. Der zweite Verdickungsabschnitt 9 schließt im vorliegenden Fall an das der Stirnwand 1 ferne Ende der Mantelwand 2 an, insbesondere grenzt der zweite Verdickungsabschnitt 9 unmittelbar an die Grundwand 3 an.

Durch diese spezielle Ausbildung weist die Mantelwand 2 einen umlaufenden Abschnitt 8 in Form des Zwischenabschnittes 8 auf, in dem die Dicke d_2 geringer ist als die Dicke d_3 der Mantelwand 2 im Bereich des von der Stirnwand 1 abgewandten Endes der Mantelwand 2. Die Dicke der Mantelwand 2 nimmt in axialer bzw. radialer Richtung, ausgehend von der Dicke d_1 im ersten Verdickungsbereich 7 stetig bzw. kontinuierlich ab und erreicht im Zwischenabschnitt 8 ein Minimum, anschließend nimmt die Dicke der Mantelwand 2 im zweiten Verdickungsbereich 9 bis zu dem der Stirnwand 1 fernen Ende der Mantelfläche zu.

Die Dicke der Mantelwand 2 weist einen über die Mantelwand 2 kontinuierlichen, knick- und kantenfreien Verlauf auf. Soweit für die folgenden Betrachtungen notwendig, wird jeweils als Dicke der Mantelwand 2 im jeweiligen Abschnitt 7, 8, 9 der Mantelwand 2 die mittlere Dicke in diesem Abschnitt verstanden.

Die Grundwand 3, die die Mantelwand 2 an dem von der Stirnwand 1 abgewandten Ende fortsetzt, verläuft im vorliegenden Ausführungsbeispiel parallel zur Stirnwand 1. Alternativ könnte die Grundwand 3 jedoch auch in einem Winkel von 10° zur Stirnwand 1 nach außen sowie von der Stirnwand 1 weg verlaufen. Vorzugsweise steht die Grundwand 3 von der Mantelwand 2 nach außen ab, wobei mit zunehmendem radialen Abstand der Normalabstand der Grundwand 3 von der Stirnwand ansteigt.

Die Grundwand 3 ist im vorliegenden Ausführungsbeispiel kreisringförmig und parallel zur Stirnwand 1 ausgebildet und weist einen Außendurchmesser von 21 mm und einen Innendurchmesser von 18 mm auf. Die Kreisringbreite beträgt im vorliegenden Fall 1,5 mm.

Weiters weist die Abdeckkappe 10 an der Innenseite der Mantelwand 2 Rastausnehmungen 5a (Fig. 3) auf, die eine lösbare Befestigung an einem Messgerät 100 (**Fig. 21 bis 24**) ermöglichen. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel sind zwei Rastausnehmungen 5b so angeordnet, dass sie einander an der Mantelwand 2 der Abdeckkappe 10 gegenüber liegen. Alternativ können anstelle von Rastausnehmungen 5a auch nicht dargestellte Rastvorsprünge 5b vorgesehen sein. Grundsätzlich liegt der Zweck der Rastausnehmungen 5a und Rastvorsprünge 5b darin, eine Verrastung mit einem Messgerät 100 bzw. mit auf dem Messgerät 100 angeordneten Rastausnehmungen 125a und/oder Rastvorsprüngen 125b zu erzielen.

Die beiden Rastausnehmungen 5a sind im vorliegenden Ausführungsbeispiel als Ausnehmungen an der Innenseite der Mantelwand 2 im Bereich des zweiten Verdickungsabschnittes 9 ausgebildet und verlaufen etwa in einem Winkel β_1, β_2 von 20° gegenüber der Mantelwand 2. Die Rastausnehmungen 5a ragen etwa 60 μm in den zweiten Verdickungsbereich 9 hinein.

Im vorliegenden Ausführungsbeispiel ist die gesamte Abdeckkappe 10 materialeinheitlich ausgebildet und besteht aus Kunststoff. Im vorliegenden Fall wurde PETG verwendet, das mit einer geringen Menge an Farbstoffen vermischt ist. Die Verwendung von Farbstoffen für die Abdeckkappen 10 ermöglicht die Unterscheidung verschiedener Abdeckkappen mit unterschiedlichen Materialeigenschaften, insbesondere mit unterschiedlicher Dicke d_s der Stirnwand 1. Es ist jedoch auch möglich, durch Beigabe von Farbstoffen die Stirnwand für bestimmte Wellenlängenanteile undurchsichtig oder absorbierend zu machen.

Anstelle von PETG (Polyethylenterephthalat Glycol) können auch aus dem Stand der Technik bekannte Kunststoffe, wie etwa Polyethylen oder Polypropylen oder Mischungen hieraus, verwendet werden.

In alternativen Ausführungsbeispielen der Erfindung die Abdeckkappe aus einer der folgenden Substanzen oder aus einer Mischung der folgenden Substanzen bestehen: PETG (Polyethylenterephthalat Glycol), PP (Polypropylen), PE (Polyethylen), PC (Polycarbonat), PVC (Polyvinylchlorid), PS (Polystyrol), ABS (Acrylonitrile butadiene

styrene), HDPE (High Density Polyethylene), LDPE (Low Density Polyethylene), PET (Polyethylene terephthalate), PMMA (Polymethyl methacrylate), ECOTERM S 900 T1. Hierbei können dem Material der Abdeckkappe 10 insbesondere zusätzlich einer oder mehrere der folgenden Bestandteile zugesetzt sein: Additive, Stabilisatoren, Farbmittel, Füllstoffe, Verstärkungsstoffe, PETG / Copolyester 6763.

Weiters ist auch eine geeignete Materialwahl aus dem Stand der Technik bekannter Biokunststoffe bzw. kompostierbare oder abbaubare Kunststoffen auf Basis von Cellulose, Polymilchsäure oder Stärke, sowie Mischungen daraus geeignet. Hierbei können dem Material der Abdeckkappe 10 insbesondere zusätzlich einer oder mehrere der folgenden Bestandteile zugesetzt sein: Bindemittel, Additive, Stabilisatoren, Farbmittel, Füllstoffe, Verstärkungsstoffe.

Durch die konkrete Auswahl der Kettenlänge der einzelnen Molekülketten des Polyethylens, Polypropylens oder PETG kann festgelegt werden, für welche chemischen Verbindungen die Stirnwand 1 durchlässig ist bzw. für welche chemischen Verbindungen die Stirnwand 1 undurchlässig ist. So besteht etwa die Möglichkeit, bestimmte Proben wie Blut, Urin, Schweiß oder Kot sowie lebende Proben, beispielsweise Haut, zu vermessen, wobei nur bestimmte, für die Messung gewünschte Inhaltsstoffe durch die Stirnwand 1 diffundieren können, etwa Natrium, Kalium, Chlor, Magnesium Vitamine, Hormone, Glycose, Alkohol, Spurenelemente und Wasserdampf, andere Bestandteile der Probe jedoch nicht oder nur nach sehr langer Zeit im Bereich von Stunden durch die Stirnwand 1 diffundieren können, wie etwa Wasser, Speichel, Blut, Urin, Kot oder Eiter. Durch die Wahl kürzerer Ketten entstehen Löcher im jeweiligen Kunststoff oder in der jeweiligen Kunststoffstruktur, sodass größere Moleküle durch die Stirnwand 1 diffundieren können. Je länger die Kettenmoleküle gewählt werden, desto engmaschiger verläuft die Kunststoffstruktur und desto kleiner müssen Moleküle sein, um die Stirnwand 1 durchdringen zu können. Weiters entscheidet auch die Dicke d_s der Stirnwand 1 über die Durchlässigkeit, da Moleküle leichter durch eine dünnere Stirnwand 1 diffundieren können, als durch eine dickere Stirnwand 1. Sofern aufgrund von Vorgaben betreffend die Stabilität der Stirnwand 1 eine bestimmte Dicke erforderlich ist, können alternativ Mikrolöcher oder Nanolöcher 6 mit einem Durchmesser von 0,1 nm bis 5 μm , allenfalls bis 400 μm , in die Stirnwand 1, beispielsweise mit einer Mikronadel oder einem Laserstrahl, erstellt werden.

Alternativ können auch mit chemischen Prozessen wie etwa durch Ätzen Löcher 6 in der Stirnfläche 1 erzielt werden. Um eine weitere Beschädigung der Stirnfläche 1 zu

vermeiden, wird diese im Anschluss an die Erstellung der Löcher vom jeweiligen Ätzmittel gereinigt, insbesondere abgespült.

Da die Molekülgröße von Wasser 0,3 nm ist und die Molekülgröße von Wasserdampf 0,1 nm beträgt, kann durch Vorsehen von Löchern mit einem Durchmesser von weniger als 0,3 nm Wasser nicht durch die Stirnfläche dringen. Ab einem Durchmesser der Löcher bzw. Poren von 1 nm gelangt Wasser langsam durch die Stirnfläche 1 ins Innere der Hygienekappe. Bei einer Messdauer von 3 Sekunden können die Löcher bzw. Poren auch mit 3 bis 4 nm gewählt werden, da das Wasser weniger rasch durch die Stirnfläche diffundiert als der Dampf. Wird eine Abdeckkappe 10 mit Löchern mit einer Dicke von etwa 3 bis 4 nm mit der Stirnfläche 1 voran in Wasser getaucht, benötigt dieses je nach Dicke der Stirnfläche etwa 1 Minute bis es die Stirnfläche 1 durchdrungen hat.

Aufgrund der Materialeinheitlichkeit weisen die einzelnen Teile der Abdeckkappe 10 im Wesentlichen dieselben Eigenschaften auf. Einzig durch die jeweilige Dicke d_s der Stirnwand 1, der Mantelwand 2 sowie der Grundwand 3 können spezielle Durchlässigkeiten für bestimmte Stoffe oder Strahlungen erzielt werden. So kann die Stirnwand 1 im Zuge des Herstellungsverfahrens besonders dünn ausgebildet werden, damit diese die Diffusion oder Strömung bestimmter Materialien, wie Gase, Flüssigkeiten, Atome, Moleküle, Verbindungen, zulässt.

Das in **Fig. 3** dargestellte Ausführungsbeispiel entspricht im Wesentlichen dem in **Fig. 1** und **Fig. 2** dargestellten Ausführungsbeispiel, sodass lediglich auf die Unterschiede zwischen den beiden dargestellten Ausführungsbeispielen im Detail eingegangen wird. Die Höhe h_1 des an die Stirnwand 1 anschließenden Abschnittes 8 entspricht etwa der Höhe h_2 des der Stirnwand 1 fernen Verdickungsabschnittes 7.

Die Mantelwand 2 ist im vorliegenden Ausführungsbeispiel in zwei Abschnitte 7, 8 unterteilt, wobei beide Abschnitte 7, 8 umlaufend ausgebildet sind und die Abschnitte 7, 8 aneinander angrenzen und zwischen diesen beiden Abschnitten 7, 8 eine kreisförmige Begrenzungslinie verläuft, deren Punkte jeweils zur Stirnwand 1 denselben Normalabstand aufweisen. Die Dicke der Mantelwand 2 nimmt von der Stirnwand 1 aus, in axialer oder radialer Richtung gesehen, zu dem von der Stirnwand 1 fernen Ende der Mantelwand 2 hin kontinuierlich zu.

Die **Fig. 4 bis 16** zeigen Detailansichten von Ausführungsformen erfindungsgemäßer Abdeckkappen 10, wobei der Bereich der Stirnwand 1 vergrößert dargestellt ist.

In **Fig. 4** ist die erste Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Abdeckkappe 10 dargestellt. An der Oberfläche der Wandung der Abdeckkappe 10 im Detail ist im Bereich der Stirnwand 1 an der nach außen weisenden Außenseite 35 ein Indikator 11 oberflächlich angeordnet. Der Indikator 11 ändert bei Vorliegen eines Stoffes 20 seine chemische, elektrische, optische, oder thermische Eigenschaften oder Zustand und zeigt so, das Vorhandensein des Stoffes 20 an. Der Indikator 11 kann seine chemische, elektrische, optische, oder thermische Eigenschaften dabei dauerhaft oder temporär ändern. Der Indikator 11 ist dabei von dem Werkstoff der Abdeckkappe 10 bzw. der Stirnwand 1 unterschiedlich.

Fig. 5 zeigt eine zweite Ausführungsform der Erfindung, in der der Indikator 11 innerhalb der Wandung der Abdeckkappe 10 angeordnet ist. Der Indikator 11 ist hierbei in die Wandung der Stirnwand 1 in die der Umgebung zugewandten Oberfläche der Außenseite 5 integriert. Der Stoff 20 gelangt dabei mit dem Indikator 11 bei Auflegen der Abdeckkappe auf den zu testenden Gegenstand in Kontakt und der Indikator 11 detektiert die Anwesenheit des Stoffes 20 seine chemische, elektrische, optische, oder thermische Eigenschaften.

Fig. 6 zeigt eine dritte Ausführungsform der Erfindung. Bei dieser Ausführungsform ist der Indikator 11 innerhalb der Wandung der Abdeckkappe 10, insbesondere bei dieser Ausführungsform innerhalb der Wandung der Stirnwand 1, integriert. Der Stoff 20 dringt dabei in die Abdeckkappe 10 an der Stirnwand 1 ein und gelangt durch Diffusion durch die für den Stoff 20 durchlässige Ausbildung der Stirnwand 1, wie zu **Fig. 1 und 2** beschrieben, in die Abdeckkappe 10 ein und gelangt so zum Indikator 11. Der Indikator 11 ändert bei Kontakt mit dem Stoff 20 seine physikalische, chemische, thermische oder elektrische Eigenschaft.

Alternativ zu den in **Fig. 4 bis 6** gezeigten Anordnungen des Indikators 11 kann der Indikator 11 auch innerhalb der Wandung der Abdeckkappe 10 an anderen Positionen positioniert werden, beispielsweise innerhalb der Mantelwand 2 oder oberflächlich an dieser.

Fig. 7 zeigt eine vierte Ausführungsform der Abdeckkappe 10 zur Detektion von Stoffen 20, dabei ist der Indikator 11 derart angeordnet, dass er innerhalb der Stirnwand 1 angeordnet ist und die Stirnwand 1 von der zur Umgebung zugewandten Außenseite 35

zu dem durch die Wandung der Abdeckkappe gebildeten Innenraum 37 vollständig durchsetzt.

Fig. 8 zeigt mehrere Varianten der alternativen Anordnung des Indikators 11. Der Indikator 11 kann beispielsweise in der Wandung der Abdeckkappe 10 integriert sein und zum Innenraum 37 oberflächlich hinweisen, oder an der Oberfläche des Innenraums 37 angeordnet sein. Die der Außenseite 35 zugewandte Oberfläche der Abdeckkappe 10 kann mit dem Indikator 11 über Kanäle bzw. Mikrolöcher 6, wie zu **Fig. 1** und **Fig. 2** beschrieben, verbunden werden, wodurch der Stoff 20 von der Außenseite 35 der Abdeckkappe 10 zum Indikator 11 gelangt. Weiters besteht die Möglichkeit, dass der Indikator 11 an oder innerhalb der Oberfläche der Abdeckkappe integriert ist, wobei vom Indikator zum Innenraum 37 der Abdeckkappe 10 Mikrolöcher 6 führen können. Weiters ist es möglich, dass der Indikator 11 innerhalb der Wandung der Abdeckkappe 10 angeordnet ist und jeweils durch einen Kanal 6 mit der der Umgebung zugewandten Außenseite 35 verbunden ist und zum Innenraum 37 der Abdeckkappe 10 mit einem weiteren Kanal, Nanolöchern oder Mikrolöchern 6 verbunden ist. Der Stoff 20 erreicht somit den Indikator 11 auf unterschiedliche Varianten, wobei der Indikator 11 eine seiner physikalischen, elektrischen, chemischen oder thermischen Eigenschaft ändert. Die Änderung der Eigenschaft des Indikators 11 ist dabei durch ein innerhalb der Abdeckkappe 10 anordenbares Messgerät 100 (siehe **Fig. 21 bis 24**) detektierbar und somit die Anwesenheit des Stoffes 20 über den Indikator 11 durch das Messgerät 100 erfassbar. Über die Größe der Mikrolöcher 6 kann dabei, wie zu **Fig. 1** beschrieben, eine Auswahl bzw. Filterung der Stoffe 20 stattfinden, die durch den Indikator 11 detektiert werden sollen. Ebenso ist es möglich, durch die Dicke der Wandung, insbesondere der Stirnwand 1, wie zu **Fig. 1** bereits beschrieben, die Fusion bzw. die Strickung der Kunststoffstruktur einzustellen, um kleinere Moleküle der Stoffe 20 mit dem Indikator 11 zu detektieren, jedoch größere Moleküle oder Verunreinigungen, wie Kot, Speichel, Urin, Blut oder Eiter durch die Wandung der Abdeckkappe 10 abzuschirmen.

Fig. 9 zeigt weitere Varianten von innerhalb der Wandung bzw. an deren Oberfläche angeordneten Indikatoren 11a, 11b, 11c, 11d. Befinden sich diese Indikatoren in derselben Wand können mehrere Stoffe 20 durch unterschiedlich ausgebildete Indikatoren 11a bis 11d detektiert werden. Der Indikator 11a ist dabei innerhalb der Wandung der Abdeckkappe 10 integriert und detektiert einen Stoff 20a. Der Indikator 11b detektiert einen weiteren Stoff 20b und ist an der Oberfläche der Wandung angeordnet. Der Indikator 11b ist durch Mikrolöcher mit dem Innenraum 37 verbunden. Ein weiterer Indikator 11c ist innerhalb der Wandung der Abdeckkappe nahe der Oberfläche des dem Innenraum 37 zugewandten Teil der Wandung angeordnet. Ein Stoff 20c diffundiert dabei

durch die Wandung der Abdeckkappe 10 zu dem Stoff 11c hin, wo dieser wiederum detektiert wird. Ein weiterer Indikator 11d ist an der Oberfläche der der Umgebung zugewandten Außenseite 35 der Abdeckkappe 10 angeordnet und detektiert einen weiteren Stoff 20d. Der Indikator 11d ist durch Mikrolöcher 6 mit dem Innenraum 35 der Abdeckkappe 10 verbunden. Alternativ kann vorgesehen sein, dass mehrere Indikatoren, beispielsweise der Indikator 11a und der Indikator 11d den selben Stoff 20a bzw. 20d detektieren und durch die lokale Anordnung der Detektoren 11a, 11b,... eine lokale Anwesenheit des Stoffes 20 indizieren.

Fig. 10 zeigt eine fünfte Ausführungsform der Abdeckkappe 10, wobei die Abdeckkappe 10 quadratisch ausgebildet ist und mehrere gleichartige Indikatoren 11 eine lokale Anwesenheit eines Stoffes 20 detektieren. So kann eine örtliche Verteilung des Stoffes 20 innerhalb des zu untersuchenden Gegenstandes nachgewiesen werden.

Fig. 11 zeigt eine sechste Ausführungsform der Abdeckkappe 10, wobei zwei Indikatoren 11a, 11b oberflächlich an der Wandung oder innerhalb der Wandung der Abdeckkappe 10 angeordnet sind, wobei der erste Indikator 11a im Zentrum der kreisförmig ausgebildeten Stirnwand 1 angeordnet ist und ein weiterer Indikator 11b konzentrisch mit dem ersten Indikator 11a ringförmig um diesen angeordnet ist.

Die in den **Fig. 1 bis 11** dargestellten Indikatoren können ihre physikalische, chemische, thermische oder elektrische Eigenschaft dabei entweder irreversibel oder zeitlich begrenzt ändern. Bei einer zeitlich begrenzten Änderung der Eigenschaft des Indikators 11 ist der Indikator 11 jedoch derart ausgebildet, dass die Dauer der Reaktion T_R des Indikators 11 mit dem zu indizierenden Stoff 20 wesentlich kürzer ist als die Abklingzeit T_A , in der der Indikator 11 in seinen Ausgangszustand zurückkehrt.

Der Indikator 11 kann dabei auf unterschiedliche Weise seine Eigenschaft ändern, beispielsweise durch chemische Reaktion mit dem Stoff 20. Ebenfalls ist möglich, dass der Indikator 11 durch farbliche Veränderung den Stoff 20 detektiert. Bei einem farblichen Umschlag des Indikators 11 sieht eine Ausführungsform der erfindungsgemäßen Abdeckkappe vor, dass die Wandung, insbesondere die Stirnwand 1 oder die Mantelwand 2 in der Umgebung des Indikators farblos ausgebildet ist oder in einer dem Indikator 11 entsprechenden Kontrastfarbe eingefärbt ist. Dadurch kann eine optische Detektion der Indikation des Stoffes 20 durch den Indikator 11 leichter erfasst werden. Weiters ist vorgesehen, dass die Indikatoren 11a, 11b, ... bzw. der Indikator 11 erst nach überschreiten einer Konzentrationsschwelle des Stoffes 20 die physikalischen,

chemischen, optischen oder thermischen Eigenschaften ändert. Ebenso ist möglich, dass der Indikator 11 bei Kontakt mit dem Stoff 20 seine optische Eigenschaft ändert und für bestimmte Wellenlängenanteile verglichen mit dem Ausgangszustand durchsichtig oder undurchsichtig oder reflektierend oder absorbierend seine Eigenschaften ändert. Dies ist insbesondere von Vorteil, wenn die Änderung der optischen Eigenschaft in einem Wellenlängenbereich des sichtbaren Lichts stattfindet. Weiters ist vorgesehen, dass mehrere Indikatoren 11a, 11b, ... innerhalb oder oberflächlich auf der Wandung der Abdeckkappe 10 angeordnet sind, wobei die Indikatoren 11a, 11b, ... auch an unterschiedlichen Wandungen, beispielsweise der Indikator 11a an der Stirnwand 1 und an der Mantelwand 2 der Indikator 11b, angeordnet sind. Für den Indikator 11 können alle aus dem Stand der Technik geeigneten Indikatoren herangezogen werden. Eine Auswahl geeigneter Indikatoren ist in Tabelle 1 angeführt, wobei deren Verwendungszweck in der zweiten Spalte zu den einzelnen Indikatoren angezeigt ist.

Indikatorsubstanzen	Anwendungsbeispiel
pH-Indikatoren (Säure-Base-Titrationen) z.B. Lackmus, Bromthymolblau oder Phenolphthalein. Durch Einsatz von Überlagerung durch das Farbspektrum der Abdeckkappe 10. Wahl der Beleuchtungsquelle (Spektrum) Auch biologische Stoffe verwendbar: Einbringung von Rotkohlsaft in die Abdeckkappe als pH-Indikator. Der im Rotkohlsaft enthaltene Farbstoff Cyanidin kann dabei Farben von rot = sauer bis blau = alkalisch annehmen (im noch stärker alkalischen Milieu wird er grün und bei pH > 10 sogar gelb). Je nach Zubereitungsart nimmt Rotkohlgemüse eine mehr rote Färbung an (etwa durch Zugabe von Apfelstücken oder etwas Essig), oder eine violette bis blaue Färbung (Zubereitung mit basisch reagierendem Haushalts-Natron), was der ebenfalls geläufige Name Blaukraut zum Ausdruck bringt. Alternative: Teetrinker kennen die Abhängigkeit der Teefarbe vom Säuregehalt: Wird dem Schwarztee Zitronensaft zugegeben, dann wechselt die Farbe von	Optische Detektion; pH Wert (Säure, Basendetektion); sauren, alkalischen oder neutralen Lösung/Stoff Umschlagsbereich(en) Festlegung(en) Hautcharakterisierung: Indikatorsubstanz mit Kontakt mit der Haut oder mit den Ausscheidungen der Haut wie Schweiß etc. Mehrere pH Indikatoren in unterschiedlichen Abdeckkappenbereichen erlauben mehrere Umschlagsbereiche bzw. Farbwechsel Abstimmungen und erlauben auch Überlagerungen

dunkelbraun auf hellrötlichbraun. Auch dieser Farbumschlag ist auf Farbstoffe im Tee zurückzuführen, die wie Indikatoren wirken. Dieser Tee und/oder Rotkohlsaft wird mittels Pipette aufgetragen und das Wasser verdampft. In Folge der biologischen Indikatoreauswahl ist ein direkter Kontakt auch mit verwundeter Haut möglich.	
Redox-Indikatoren (bei Redox-Titrationsen)	Der einfachste Einsatz von Redox-Indikatoren ist die Bestimmung des Endpunktes bei Redox-Titrationsen (Oxidimetrie). Gängige Redox-Indikatoren sind: • Methylenblau • Neutralrot • Ferroin » Dichlorphenolindophenol (DCPIP)
Komplexindikatoren (bei der Komplexometrie)	Mögliche Anwendung ist die maßanalytische Bestimmung der Konzentration von Metallionen, zum Beispiel die komplexometrische Titration. Eine typische Anwendung ist die Wasserhärtebestimmung. Bekannte komplexometrische Indikatoren: • Murexid • Tiron • Thorin • Calconcarbonsäure • Eriochromschwarz T • Diphenylcarbazon • Xylenolorange • Fura-2 • Calcein
Solvatochrome Indikatoren	Solvatochrome Indikatoren ändern ihre Farbe nach dem umgebenden Lösungsmittel. Brookers Merocyanin
Thermoindikatoren (zur Anzeige eines	Thermochrome

Temperaturbereichs)	Flüssigkristalle(n)
Mischindikator	Mischindikatoren sind Gemische von verschiedenen Indikatoren, wodurch der Umschlagbereich erweitert wird oder mehrere Umschlagsbereiche erzeugt werden. Tashiro
Kontrastindikator	Kontrastindikatoren bestehen meist aus einem Indikator und einem Farbstoff, der seine Farbe beibehält. Durch diesen Zusatz wird der Kontrast des Umschlagbereich verstärkt. Ein gebräuchliches Beispiel für einen Kontrastindikator ist Eriochromschwarz T in Mischung mit Methylorange.
Feuchtigkeitsindikatoren	Kobaltchlorid versetzte Silicagel (Blaugel), welches sich bei Feuchtigkeitseinfluss nach violett bzw. pink verfärbt.
Fluoreszenzindikator	Fluoreszenzindikatoren sind Stoffe, die ihre Fluoreszenz am Äquivalenzpunkt einer Titration ändern. Ebenfalls als Fluoreszenzindikatoren werden Leuchtstoffe bezeichnet, die der stationären Phase (Trennschicht) von Platten für die Dünnschichtchromatographie beigemischt werden. Sie ermöglichen es, farblose Substanzen unter einer UV-Lampe infolge Fluoreszenzlösung zu erkennen.
Enzyme (biochemischer Katalysator) • Gruppe I: Oxidoreduktasen • Gruppe II: Transferasen • Gruppe III: Hydrolasen • Gruppe IV: Lyasen (Synthasen) • Gruppe V: Isomerasen • Gruppe VI: Ligasen (Synthetasen)	Beispiel Katalase: katalysiert die Reaktion von zwei Molekülen Wasserstoffperoxid zu Sauerstoff und zwei Molekülen Wasser und ist somit am Abbau von reaktiven Sauerstoffspezies beteiligt. Sie benötigt Hämeisen (sprich Eisen), daraus lässt sich Eisenmangel feststellen.
Allergen(e)	Allergienerkennung
Zymase, Cofaktor Nicotinamadenindinukleotid, Hefe	z.B. Glucose Detektion
Sauerstoff	z.B. Glucose Detektion
Enzym Glucose-Oxidase (GOx)	z.B. Glucose Detektion
Hefe und/oder Boronsäure	z.B. Glucose Detektion
Kohlenstoffdioxid	z.B. Amoniak Detektion

Säure-Base-Indikators Phenolphthalein	z.B. Amoniak Detektion
Harnstoff	z.B. Amoniak Detektion
Enzym Urease	Harnstoff Detektion
Katalase	Metabolismus von Zucker, Wasserstoffperoxid
Hexachlonbenzol, Lorbeer Öl, Granatapfel, Kaliander Öl	HCB
Närboden	Pilze, Bakterien
Reisextrakt	Nährboden für Kulturen, Pilz etc. Bestimmung
Tetra-äthyl-ammonium-hydroxyd	Nährboden für Kulturen, Pilz etc. Bestimmung
Säuren	Reaktionsprodukt Messung
Laugen	Reaktionsprodukt Messung
Säure- Laugen Kombinationen	Reaktionsprodukt Messung
Alkalien(Oxiden, Natronkalk)	z.B. Hormondetektion

Tabelle 1

Fig. 12 zeigt eine siebte Ausführungsform der Abdeckkappe 10. In der Stirnwand 1 der Abdeckkappe 10 ist nahe der der Umgebung zugewandten Außenseite 35 der Stirnwand 1 ein erster Indikator 11a angeordnet und an der dem Innenraum 37 der Abdeckkappe 10 zugewandten Oberfläche ein weiterer Indikator 11b angeordnet. Der erste Indikator 11a ändert bei Kontakt mit einem Stoff 20 seine Eigenschaft und bildet bei Kontakt mit dem Stoff 20 einen Botenstoff 23 aus. Der Botenstoff 23 wird von dem Indikator 11a über Mikrokanäle 6 oder durch Diffusion durch die Wandung der Stirnwand 1 zu dem zweiten Indikator 11b geleitet, wobei dieser zweite Indikator 11b mit dem Botenstoff 23 reagiert und dessen Anwesenheit anzeigt bzw. indiziert. So kann beispielsweise ein schwer detektierbarer Stoff durch den Kontakt mit dem ersten Indikator 11a und Reaktion mit dem ersten Indikator 11a in einen leichter detektierbaren Botenstoff 23 umgewandelt werden und dessen Konzentration durch den zweiten Indikator 11b angezeigt werden.

Fig. 13 zeigt eine achte Ausführungsform der Abdeckkappe 10 zur Detektion von Stoffen. In der Stirnwand 1 der Abdeckkappe 10 sind an der der Umgebung zugewandten Oberfläche der Stirnwand 1 zwei Indikatoren 11a und 11b angeordnet. An der dem Innenraum 37 zugewandten Oberfläche der Stirnwand 1 der Abdeckkappe 10 ist ein Kalkulator 22 angeordnet, der eine Kalkulatorsubstanz umfasst. Der Kalkulator 22 ist über Mikrokanäle 6 oder durch einen für den Stoff 20 durchlässigen Wandabschnitt der Wandung mit dem Indikator 11a und dem Indikator 11b verbunden. Der Indikator 11a detektiert nun das Vorhandensein eines Stoffes 20a und ändert seine chemische, thermische, optische oder physikalische Eigenschaft, der Indikator 11b ändert seine

chemische, physikalische, thermische oder optische Eigenschaft bei Vorhandensein eines weiteren Stoffes 20b. Die Kalkulatorsubstanz des Kalkulators 22 ist dabei sensitiv auf die Änderungen des Indikators 11a und des Indikators 11b und kann dabei durch Änderung seiner chemischen, thermischen, optischen oder physikalischen Eigenschaften das Vorhandensein beider Stoffe 20a und 20b anzeigen. Weiters können die Indikatoren 11a, 11b auch Botenstoffe 23a und 23b bei Kontakt mit den Stoffen 20a oder 20b bilden die der Kalkulator dann detektiert. Alternativ ist es möglich, dass der Kalkulator 22 auch analog einer logischen Schaltung die Anwesenheit des Stoffes 20 bzw. die Eigenschaftsänderung des Indikators 11a anzeigt unter der Bedingung, dass der Stoff 20b nicht durch den Indikator 11b bzw. der Indikator 11b keine Eigenschaftsänderung vollziehen oder umgekehrt. Dieses Prinzip kann auch auf mehrere weitere Kombinationen und Indikatoren 11a, 11b, 11c usw. übertragen werden. Mit Hilfe der Indikatoren und dem Kalkulator 22 oder mehreren Kalkulatoren 22a, 22b, ... ist eine logische Schaltung aufbaubar. So kann eine komplexe Stoffzusammensetzung analysiert werden, indem einzelne Stoffe 20a, 20b, ... mittels unterschiedlicher oder gleichartiger Indikatoren 11a, 11b, .. detektiert werden und über eine logische Verknüpfung mit dem Kalkulator 22 oder den Kalkulatoren 22a, 22b, ... angezeigt werden.

Fig. 14 zeigt eine neunte Ausführungsform der Abdeckkappe 10. In der Wandung der Abdeckkappe 10, bei dieser Ausführungsform in der Stirnwand 1, ist an der dem Innenraum 35 zugewandten Oberfläche ein Indikator 11 angeordnet. Auf der der Umgebung zugewandten Außenseite 35 der Abdeckkappe 10 ist eine Reaktionssubstanz 13 angeordnet. Durch die Reaktionssubstanz 13 kann an dem zu messenden Objekt eine chemische Reaktion oder eine anders geartete Reaktion hervorgerufen werden, die die Produktion eines Stoffes 20 verursacht. Dieser Stoff 20 diffundiert durch die Wandung der Abdeckkappe 10 zum Indikator 11 und wird durch diesen detektiert. So können beispielsweise allergische Reaktionen auf Allergene getestet werden, indem die Reaktionssubstanz 13 ein Allergen ist und an der Haut eines Probanden oder Patienten eine allergische Reaktion auslöst, wobei diese durch Ermittlung des durch die allergische Reaktion gebildeten Stoffes 20 mithilfe des Indikators 11 oder eines Messgeräts erfasst wird. Die durch Anwendung des Allergens auf die Haut ausgeschiedene Substanz 20 ist insbesondere Wasserdampf. Dieser kann entweder vom Indikator 11 der Abdeckkappe oder von einem von der Abdeckkappe abgedeckten Messgerät ermittelt werden.

Fig. 15 zeigt zu dieser Ausführungsform eine bevorzugte Ausbildung der Abdeckkappe 10, wobei innerhalb der Wandung oder an deren Oberfläche eine Mehrzahl von Reaktionssubstanzen 13, insbesondere Allergene, angeordnet sind. Dies kann analog zu

den gängigen Allergietestsverfahren eine Vielzahl von Lebensmitteln oder allergenen Stoffen beinhalten. Eine Auswahl von geeigneten Allergenen ist in Tabelle 2 angeführt.

Die wichtigsten Allergene für Nahrungsmittelunverträglichkeitstests und andere Hauttests	
1.	Glutenhaltiges Getreide namentlich Weizen (wie Dinkel und Khorasan-Weizen), Roggen, Gerste, Hafer oder Hybridstämme davon, sowie daraus hergestellte Erzeugnisse ausgenommen: a) Glukosesirupe auf Weizenbasis einschließlich Dextrose b) Maltodextrine auf Weizenbasis c) Glukosesirupe auf Gerstenbasis d) Getreide zur Herstellung von alkoholischen Destillaten einschließlich Ethylalkohol landwirtschaftlichen Ursprungs
2.	Krebstiere und daraus gewonnene Erzeugnisse
3.	Eier und daraus gewonnene Erzeugnisse
4.	Fische und daraus gewonnene Erzeugnisse
5.	Erdnüsse und daraus gewonnene Erzeugnisse
6.	Sojabohnen und daraus gewonnene Erzeugnisse
7.	Milch und daraus gewonnene Erzeugnisse (einschließlich Laktose)
8.	Schalenfrüchte o Mandeln (<i>Amygdalus communis</i> L.) o Haselnüsse (<i>Corylus avellana</i>) o Walnüsse (<i>Juglans regia</i>) o Kaschunüsse (<i>Anacardium occidentale</i>) o Pecannüsse (<i>Carya illinoensis</i> (Wangenh.) K. Koch) o Paranüsse (<i>Bertholletia excelsa</i>) o Pistazien (<i>Pistacia vera</i>) o Macadamia- oder Queenslandnüsse (<i>Macadamia ternifolia</i>)
9.	Sellerie und daraus gewonnene Erzeugnisse
10.	Senf und daraus gewonnene Erzeugnisse
11.	Sesamsamen und daraus gewonnene Erzeugnisse
12.	Schwefeldioxid und Sulphite
13.	Lupinen und daraus gewonnene Erzeugnisse
14.	Weichtiere und daraus gewonnene Erzeugnisse
15.	Gräser
16.	Tierhaarallergene
17.	Pollenallergene
18.	Hausstaubmilbenallergene

Tabelle 2

In einer zehnten Ausführungsform der Erfindung, die in **Fig. 16** gezeigt wird, ist vorgesehen, dass der Indikator 11 oder Teile der Wandung der Abdeckkappe 10 mit einer Barriere 21 von der Umgebung der Abdeckkappe 10 getrennt oder abgekapselt sind. Die Barriere 21 ist durch externe Anregung, wie Druck oder Reibung, zerstörbar bzw. wird

durch externe Anregung für den Stoff 20 durchlässig. So kann beispielsweise erst bei Applikation der Abdeckkappe auf dem zu testenden Gegenstand die Barriere 21 durchbrochen werden und der Indikator 11 wird für den Stoff 20 zugänglich. So wird verhindert, dass eine Verschmutzung des Indikators 11 oder eine ungewollte Indikation des Stoffes 20 frühzeitig stattfindet. Weiters ist es möglich, dass der Indikator 11, insbesondere durch Druck auf die Abdeckkappe 10, über die Barriere 21 hinaus ausgepresst wird. Als Barriere 21 können beispielsweise Stoffe dienen, die bei Hautkontakt schmelzen, wie z.B. Bienenwachs, Emulsionen, Wachse, Öle, Fette. Nachdem dem Schmelzen ist der Indikator freigelegt und sensitiv.

Fig. 17 zeigt eine elfte Ausführungsform der Abdeckkappe zur Detektion von Stoffen. Bei dieser Ausführungsform ist der Indikator 11 in einem Trägerstoff 16 in seinem Ausgangszustand des Stoffes nicht kontaktierend gebunden. Der Trägerstoff 16 ermöglicht nach mechanischer, chemischer oder thermischer Einwirkung den Kontakt des Stoffes 20 mit dem Indikator. Der Trägerstoff 16 verhindert somit eine frühzeitige Kontaktierung des Stoffes 20 mit dem Indikator 11 und eine ungewollte Indikation des Stoffes 20. Der Trägerstoff 16 kann dabei beispielsweise an der Oberfläche der Wandung der Abdeckkappe 10 angeordnet sein und der Indikator 11 in dem Trägerstoff 16 eingebettet sein oder unter dem Trägerstoff 16 in der Wandung oder an der Oberfläche der Wandung der Abdeckkappe 10 angeordnet sein.

Trägerstoffe, die bei mechanischer Einwirkung den Indikator freigeben, sind beispielsweise Aktivkohle und Asche.

Der Indikator kann aufgrund der Umwandlung des Trägerstoffs durch chemische Prozesse freigelegt werden. Dies kann beispielsweise durch Gärung, z.B. Milchsäuregärung, alkoholische Gärung, Propionsäuregärung, Buttersäuregärung, Ameisensäuregärung, 2,3-Butandiolgärung, Malolaktische Gärung, Nicht-glykolytische Gärung, Gärung stickstoffhaltiger Verbindungen erfolgen. Hierbei werden organische Stoffe durch mikrobiellen Abbau zersetzt.

Trägerstoffe, die bei thermischer Einwirkung den Indikator freigeben, sind beispielsweise Öle, Fette, Wachse, ...

Fig. 18 zeigt eine zwölfte Ausführungsform der Abdeckkappe 10, wobei an der der Umgebung zugewandten Außenseite 35 der Abdeckkappe 10 der Indikator 11 angeordnet ist. Der Indikator 11 umfasst zwei Hilfssubstanzen 15a, 15b. Im vorliegenden Fall sind in

der ersten Hilfssubstanz 15a Bakterien enthalten, die mittels externer Anregung durch Wärme aktivierbar sind und die zweite Hilfssubstanz 15b in eine Indikatorsubstanz umwandeln. Alternativ besteht aber auch die Möglichkeit, die Bakterien durch andere Arten der externen Anregung, wie z.B. Licht, Bestrahlung oder Zugabe weiterer Stoffe zu aktivieren.

Die externe Anregung kann beispielsweise von einem in dem Innenraum 37 der Abdeckkappe angeordneten Messgerät 100 mit einem integrierten Aktivierungselement 102 erfolgen oder extern durch Wärmequellen, Anregungsmittel, Strahlungsquellen oder ähnlichem erfolgen.

Alternativ ist nur eine einzige Hilfssubstanz vorhanden, die eine Vorstufe zur Indikatorsubstanz darstellt. Diese kann durch elektrische, chemische, thermische Anregung oder Bestrahlung in die Indikatorsubstanz umgewandelt wird.

Allenfalls besteht auch die Möglichkeit, die Indikatorsubstanz nach der durchgeführten Messung durch externe elektrische, chemische, thermische Anregung oder Bestrahlung zu deaktivieren.

Eine Auswahl geeigneter Hilfssubstanzen 15 sind folgende Stoffe oder Substanzen oder eine Mischung hiervon: Gase, Flüssigkeiten, Feststoffe, Luftbestandteile insbesondere CO₂ oder O₂, Wasser, Wasserdampf, Stoffe die in oder auf der Oberfläche der Haut vorkommen, Bakterien, Viren.

Zur Aktivierung des Indikators können vorteilhaft auch Gase, Flüssigkeiten, Feststoffe verwendet werden, die in der Haut enthalten sind, z.B. aus der Blutbahn in die Haut gelangen.

Hilfssubstanzen, die durch Wärme aktivierbar sind und in den Indikator umgewandelt werden oder aus dem Indikator austreten, sind: Duftstoffe, Haftstoffe, Passivierungsstoffe. Hierbei kann insbesondere ausgenutzt werden, dass sich solche Stoffe bei Erwärmung ausdehnen, ihre Poren vergrößern und durchlässiger werden. Wachse werden durchlässiger, Öle lösen sich auf etc.

Eine dreizehnte Ausführungsform der Erfindung ist in **Fig. 19** in einer Schnittansicht dargestellt. An der Wandung der Abdeckkappe 10 ist insbesondere an der Mantelwand 2 der Abdeckkappe 10 ein Gleitmittel 18 oder Pflegemittel 19 aufgebracht. Ein an der Mantelwand 2 angeordnetes Gleitmittel 18 ermöglicht die leichtere Einführung der

Abdeckkappe 10 in beispielsweise Körperöffnungen einer Person oder eine einfachere Messung bzw. Applikation der Abdeckkappe 10 auf einem Messobjekt. Ein Pflegemittel 19 erlaubt die Applikation eines Pflegemittels 19 während der Messung bzw. Applikation der Abdeckkappe 10 und ermöglicht somit Schäden bzw. durch die Applikation entstandene Reizungen durch das Pflegemittel 19 zu reduzieren oder diesen entgegenzuwirken. Das Pflegemittel 19 oder Gleitmittel 18 kann dabei optional entlang der gesamten Außenoberfläche der Abdeckkappe 10 angeordnet sein oder teilweise die Oberflächen der Abdeckkappe 10 bedecken. Weiters ist es möglich, dass das Pflegemittel 19 oder das Gleitmittel 18 den Indikator 11 teilweise oder vollständig abdecken, sodass bei Applikationen der Abdeckkappe 10 das Gleitmittel 18 oder Pflegemittel 19 von der Abdeckkappe 10 auf das Messobjekt bzw. der Haut der Person abgestrichen wird und so der Zugang zum Indikator 11 für den Stoff 20 freigegeben wird.

Algenstoffe, phototrophe, aerophile Organismen z.B. terrestrische Cyanobakterien, da diese aufgrund ihres Sekundärmetabolit-Spektrum sein großes biotechnologisches Potenzial besitzen, Absorption, Streuung, Fluoreszenz Stoffe die eine Veränderung mit Licht erfahre.

In **Fig. 20** ist eine vierzehnte Ausführungsform der Erfindung dargestellt. Die Abdeckkappe 10 umfasst neben dem Indikator 11 eine Bindesubstanz 12. Bei der gezeigten Ausführungsform ist die Bindesubstanz 12 an der Oberfläche einer Wandung der Abdeckkappe 10, hier an der Stirnwand 1 angeordnet. Die Bindesubstanz 12 fängt den Stoff 20 auf und lagert diesen in sich ein. Weiters ist es, wie gezeigt, auch möglich die Bindesubstanz 12 innerhalb bzw. um die Mikrolöcher 6 bzw. Kanäle herum anzuordnen und so den Stoff 20 bei dem Transport durch die Kapillarwirkung in den Mikrolöchern 6 zum Indikator 11 hin zu binden bzw. zu fangen. Die Bindesubstanz 12 erlaubt eine Konservierung von Stoffen 20 für eine spätere Auswertung oder im Fall von flüchtigen Stoffen 20 eine Konservierung dieser sowie geregelte Abgabe und Zuführung an den Indikator 11. Hierbei kann die Bindesubstanz 12 auch definiert den gefangenen flüchtigen Stoff 20 stückweise wieder zu dem Indikator 11 hin abgeben. Dies ist besonders vorteilhaft, wenn die Reaktion des flüchtigen Stoffes 20 mit dem Indikator 11 länger dauern würde als der Stoff 20 zur Verfügung steht oder sich der Stoff 20 zu schnell verflüchtigt um durch den Indikator 11 detektiert zu werden.

Geeignete Bindesubstanzen 12 sind: Öle, Wachs, Salze z.B. NaCl Wasser, Wasserdampf, Bittersalz, Kohle z.B. Aktivkohle, Filter (z.B. mechanisch), Mineralsalz, zuckerhaltige Stoffe z.B. Traubenzucker, Gerbstoffe z.B. Gerberextrakt, pflanzliche

Gerbstoffe, Stärke z.B. pflanzliche, Emulsionen, Cremes, Eiweissstoffe, Harze, Füll- und Appreturstoffe, z.B. lösen Substanzen; Cromkomplexe: Bruch durch alkalischen Fusschweiss; Anregesubstanzen für Fäulnisse, Fett, Kalk, Gips, Säure, Basen, Leime, Knorpelsubstanz, Vertelraten, Mollusken Substanzen, Muschelsubstanzen, Lophotrochozien, Schneckenschleim, ..., Periostracum, d.h. Schalenhäutchen aus dem Glykoprotein Conchin, Ostracum, i.e. äußere Prismenschicht aus senkrechten Kalk-Prismen, Hypostracum, i.e. innere Perlmuttschicht aus Kalk-Aragonit, Lophotrochozoen.

Alternativ zu den oben beschriebenen Ausführungsformen ist es möglich, dass der Indikator 11 an der Außenoberfläche der Abdeckkappe 10 an unterschiedlichen Abschnitten, wie z.B. der Stirnwand 1 oder der Mantelwand 2, angeordnet ist. Weiters ist es möglich, dass mehrere Indikatoren 11a, 11b, ... an unterschiedlichen Stellen der Abdeckkappe 10 angeordnet sind. Ebenfalls ist es möglich, dass mehrere Indikatoren 11a, 11b, ... unterschiedliche Stoffe 20a, 20b, ... detektieren bzw. auf unterschiedliche Stoffe 20a, 20b, ... sensibel sind und somit abweichende Stoffe oder unterschiedliche Konzentrationen an unterschiedlichen Positionen und Abschnitten der Wandung der Abdeckkappe 10 detektieren können.

Kombination Messgerät und Detektorkappe

In **Fig. 21** ist eine erste Ausführungsform der Kombination eines Messgerätes 100 mit einer erfindungsgemäßen Abdeckkappe 10 gemäß einer der zuvor beschriebenen Ausführungsformen dargestellt. Dieses Messgerät 100 weist ein Gehäuse 126 auf, das einen konisch zulaufenden Gehäuseteil 121 umfasst, der von einer Abdeckkappe 10 abgedeckt wird. Am Ende des konisch zulaufenden Gehäuseteils 121 ist eine Stirnfläche 122 angeordnet, an bzw. hinter der sich ein Sensor bzw. Detektor 101 befindet. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel weist der konisch zulaufende Gehäuseteil 121 im Bereich der Stirnfläche 122 eine Öffnung auf, die zum Detektor 101 führt, sodass die zu messenden Stoffe 20a, 20b, ..., Gase und/oder Substanzen, wie zuvor beschrieben, durch die Abdeckkappe 10 zum Indikator 11 bzw. den Indikatoren 11a, 11b, ... und gegebenenfalls weiter zum Detektor 101 strömen können. Mit einer auf den konischen Gehäuseteil 121 aufgesetzten Abdeckkappe 10, kann gewährleistet werden, dass der Detektor 101 frei von Verschmutzungen, wie Kot, Speichel, Blut, Urin oder Eiter, frei gehalten wird. Der Detektor 101 ist dabei sensibel auf die Zustandsänderung des Indikators 11 der Abdeckkappe 10 und registriert somit eine Änderung des Zustandes des Indikators 11 bei Kontakt mit dem Stoff 20.

Auf dem konisch zulaufenden Gehäuse 121 befindet sich eine Anzahl von Rastvorsprüngen 125b, alternativ oder zusätzlich kann auch eine Anzahl von Rastvorsprüngen 125a an der Mantelfläche des konisch zulaufenden Gehäuseteils 121 angeordnet sein. Wie in **Fig. 21** dargestellt, kann auf den konisch zulaufenden Gehäuseteil 121 die Abdeckkappe 10 aufgesetzt werden, sodass die vom konisch zulaufenden Gehäuseteil 121 abstehenden Rastvorsprünge 125b in die Rastausnehmungen 5a der Abdeckkappe 10 eingreifen. Um diesen abgedeckten Zustand des Messgeräts 100 zu erreichen, wird die Abdeckkappe 10, vorteilhafterweise mit zwei Fingern im unteren Verdickungsbereich 9 gegriffen und auf den konisch zulaufenden Gehäuseteil 121 aufgesetzt bzw. übergestülpt, sodass die Rastvorsprünge 125b des konisch zulaufenden Gehäuseteils 121 des Messgeräts 100 in die Rastausnehmungen 5a, 5b der Mantelwand 2 der Abdeckkappe 10 eingreifen. Die Abdeckkappe 10 ist dabei derart an den konisch zulaufenden Gehäuseteil 121 angepasst, dass sich die Rastvorsprünge bzw. Ausnehmungen 5a, 5b, 25a, 25b an aneinander angepassten Stellen befinden, sodass die Abdeckkappe 10 bzw. der konisch zulaufende Gehäuseteil 121 im verrasteten Zustand derart angeordnet sind, dass die Stirnwand 1 der Abdeckkappe 10 über die Stirnfläche 122 gestülpt ist und die an der Stirnfläche 122 des konisch zulaufenden Gehäuseteils 121 befindliche Ausnehmung vor dem Detektor 101 vollständig durch die Stirnwand 1 verdeckt oder abgedeckt wird. Dies wird insbesondere dadurch erreicht, dass die Abdeckkappe 10 in ihrem jeweiligen Abschnitt 8 mit geringer Dicke d_2 einer besonders starken elastischen Verformung unterliegt und somit eine optimale Passform für das jeweilige Messgerät 100 bzw. dessen konisch zulaufenden Gehäuseteil 121 ausbildet.

Die Lage und Position der Rastausnehmungen 125a und Rastvorsprünge 125b auf dem konisch zulaufenden Gehäuseteil 121 entspricht der Position der Rastausnehmungen 5a und/oder Rastvorsprünge 5b auf der Abdeckkappe 10. Insbesondere sind die Rastausnehmungen 125a und die Rastvorsprünge 125b jeweils mit demselben Normalabstand zur Stirnfläche 122 auf dem konisch zulaufenden Gehäuseteil 121 angeordnet und in Umfangsrichtung vorteilhafterweise gleichmäßig verteilt. Die Gesamtzahl der Rastausnehmungen und/oder Rastvorsprünge 125a, 125b beträgt im vorliegenden Ausführungsbeispiel zwei, alternativ können jedoch auch drei oder vier oder auch mehr Rastausnehmungen und/oder Rastvorsprünge vorgesehen sein. Die Form der Rastausnehmungen oder Rastvorsprünge 125a, 125b ist jeweils an die Form der Abdeckkappen 10 bzw. der Rastausnehmungen 5a bzw. Rastvorsprünge 5b der Abdeckkappe 10 angepasst. Die Rastvorsprünge 125a und stehen in einem Winkel von

10° bis 30°, höchstens 1 mm, insbesondere höchstens 0,5 mm von der Außenwand des konisch zulaufenden Gehäuseteils 121 ab.

Das Messgerät 100 verfügt darüber hinaus über ein Auswurfelement 124, das in dem der vorderen Stirnfläche 122 entfernten Ende des konisch zulaufenden Gehäuseteils 121 angeordnet ist. Dieses Auswurfelement 124 ist von der vorderen Stirnwand 122 weiter entfernt als die Rastvorsprünge 125 des konisch zulaufenden Gehäuseteils 121. Das Auswurfelement 124 ist im vorliegenden Ausführungsbeispiel ringförmig, nämlich kreisring-zylinderförmig, ausgebildet und umgibt den konisch zulaufenden Gehäuseteil 121. Wie aus **Fig. 21** ersichtlich, liegt die Grundwand 3 der Abdeckkappe 10 auf dem Auswurfelement 124 flächig auf. Eine Druckbeaufschlagung des Auswurfelements 124 zur Stirnfläche 122 hin, bewirkt, dass die Abdeckkappe 10 aus ihrer Verrastung geschoben wird, wobei die Abdeckkappe 10 im Bereich ihrer Rastausnehmung 5a während des Verschiebens aus der Verrastung einer elastischen Verformung unterliegt. Aufgrund des abgewinkelten Aufbaus der Rastausnehmung 5a sowie des Rastvorsprungs 125b wird beim Ausrasten die bei der elastischen Verformung der Abdeckkappe 10 aufgewendete Energie in Bewegungsenergie der Abdeckkappe 10 umgewandelt, welche die Abdeckkappe nach einer Richtung vom Auswurfelement 124 zur Stirnfläche 122 hin beschleunigt.

Fig. 22 zeigt eine zweite Ausführungsform der erfindungsgemäßen Kombination einer Ausführungsform der Abdeckkappe 10 mit einem Messgerät 100. Wie zu **Fig. 18** beschrieben weist das Messgerät 100 ein zusätzliches Aktivierungselement auf, das eine in der Abdeckkappe 10 angeordnete wie zu **Fig. 18** beschriebene Hilfssubstanz 15 durch Wärme oder Bestrahlung anregt und diese die Indikatorsubstanz des Indikators 11 aktiviert oder aus der Hilfssubstanz 15 die Indikatorsubstanz bildet. Das Aktivierungselement kann dabei eine Wärmequelle, eine Lichtquelle oder eine Strahlungsquelle für unterschiedliche Strahlungen beispielsweise UVA oder radioaktive Strahlungen sein.

Fig. 23 zeigt eine dritte Ausführungsform der erfindungsgemäßen Kombination eines Messgeräts 100 mit einer erfindungsgemäßen Abdeckkappe 10. Die Abdeckkappe 10 weist mehrere Indikatoren 11a, 11b, ... (siehe **Fig. 9**), auf der Spitze des Messgerätes 100 sind im Bereich der Stirnfläche 122 mehrere Detektoren 101a, 101b, ... angeordnet die jeweils für die Zustandsänderung der Indikatoren 11a, 11b, ... sensitiv sind. Die Detektoren 101a, 101b, ... können optische, chemische, Temperatur-, Gas-, oder Feuchtigkeitssensoren bzw. Detektoren oder andere aus dem Stand der Technik

bekannte Sensoren oder Detektoren sein. Weiters ist möglich, dass zusätzlich oder anstelle der Detektoren 101a, 101b, ... ein Photomultiplier bzw. Photoelektronenvervielfacher (PMT) an dem Messgerät 100 angeordnet oder in das Messgerät 100 integriert ist. Aus dem Stand der Technik sind weiters sogenannte μ PMT bekannt, die Photomultiplier mit sehr geringer Baugröße sind und bei einer kompakten Bauform des erfindungsgemäß verwendeten Messgeräts 100 besonderes bevorzugt in dieses integriert sind.

Mit Hilfe eines PMT oder μ PMT können die durch den Indikator 11 oder die Indikatoren 11a, 11b, ... ausgesandten Botenstoffe 23 besonders gut analysiert werden oder der Stoff 20 nach Diffusion durch die Abdeckkappe 10 von dem Messgerät 100 erfasst werden. Entsprechend der Zustandsänderung des Indikators 11 durch den Stoff 20 kann beispielsweise eine Vorauswahl der geeigneten Einstellung am Messgerät 100 getroffen werden und so die Messung verbessert oder beschleunigt werden. Ebenfalls kann durch das Messgerät 100 der Stoff 20 in seiner absoluten Konzentration erfasst werden und durch die Indikatoren 11a, 11b, ... der Abdeckkappe 10 die an unterschiedlichen Stellen der Abdeckkappe 10 angeordnet sind, die jeweilige Konzentration bzw. die Konzentrationsunterschiede des Stoffes 20 oder mehrerer Stoffe 20a, 20b, ... entlang einer Fläche bzw. eines Bereichs des zu messenden Gegenstandes oder eines Areals der Haut einer Person untersucht werden.

Fig. 24. zeigt eine Anwendung der Kombination eines Messgeräts 100 mit einer erfindungsgemäßen Abdeckkappe 10. Das Messobjekt 90 in diesem Fall die Hautoberfläche einer Person sondert den Stoff 20 ab. Das Messgerät 100 ist in einem Abstand von maximal 10 mm angeordnet oder kann vorteilhafterweise ganz mit der Abdeckkappe 10 auf der Haut bzw. dem Messobjekt 90 aufliegen. Der Stoff 20 wandert durch die Stirnwand 1 der Abdeckkappe 10, kommt mit dem Indikator 11 in Kontakt und der Indikator 11 wechselt seine beispielsweise optische Eigenschaft. Das Messgerät 100 registriert diese Änderung, beispielsweise eine Verfärbung des Indikators 11, und registriert damit die Anwesenheit des Stoffes 20. Das Messgerät 100 kann dies optional speichern oder je nach Stärke der Verfärbung des Indikators 11 die Konzentration des Stoffes 20 an einem Display anzeigen.

Alternativ kann das Messgerät 100 beispielsweise Zacken oder andere Ausbildungen aufweisen, die die Barriere 23 der Abdeckkappe 10 öffnen oder diese durchstechen und die Barriere 23 für den Stoff 20 durchlässig machen. Ebenfalls kann der Trägerstoff 16 z.B. Bienenwachs, in dem die Indikatorsubstanz integriert ist, durch eine im Messgerät

100 integrierte Wärmequelle weich gemacht werden und so den Kontakt des Stoffes 20 mit dem Indikator 11 bzw. der Indikatorsubstanz ermöglichen.

Fig. 25 zeigt eine weitere Anwendung der erfindungsgemäßen Abdeckkappen 10 bzw. der Kombination der Abdeckkappen 10 mit Messgeräten. Die Kombinationen der Messgeräte 100a,..., 100e mit Abdeckkappen 10a und 10e, sind auf den Fingern einer Roboterhand 300 aufgesetzt. Mit Hilfe einer Roboterhand 300 können so an unterschiedlichen Stellen oder Öffnungen unterschiedliche Stoffe 20 detektiert werden und so eine schnelle und zuverlässige Auswertung von zu indizierenden Stoffen 20 getätigt werden. Weiters verringert die Verwendung eines Roboters die Gefahr der Übertragung von Infektionen und vereinfacht Untersuchungen an für Menschen lebensgefährlichen Orten. Alternativ zu der in **Fig. 25** beschriebene Ausführungsform sind auch unterschiedliche Anordnungen der Abdeckkappe bzw. unterschiedliche Kombinationen möglich. Beispielsweise kann nur eine Abdeckkappe an einem Finger der Roboterhand 300 oder an jedem Finger eine Kombination eines Messgeräts 100 mit einer Abdeckkappe 10 angeordnet sein.

Bei allen vorab genannten Ausführungsformen der Erfindung kann die Abdeckkappe 10, beispielsweise an der Stirnwand 1 oder der Mantelwand 2, und/oder der Indikator 11 eine Haftsubstanz umfassen. Wird nun die Abdeckkappe 10 mit der Stirnwand 1 auf die Haut einer Person oder einen Gegenstand aufgebracht kommt die Haftsubstanz bei Anbringen der Abdeckkappe 10 an dem zu untersuchenden Gegenstand oder der Haut einer Person in Kontakt und bindet Teile des Gegenstands oder Teile der Haut an sich. Wird die Abdeckkappe 10 nun entfernt, bleiben die an der Haftsubstanz gebundenen Teile weiterhin haften und werden von dem Gegenstand oder der Person als Probe abgelöst. Eine solche Probe kann insbesondere eine Hautschuppe oder ein Teil der Haut sein, der DNA enthält. Die Probe kann dann weiter untersucht werden, ohne dass der Gegenstand oder die Person anwesend sein muss oder bei Untersuchungen mit Strahlen, wie Röntgenstrahlen, diesen ausgesetzt ist. Als Haftsubstanzen können allgemein Klebstoffe, insbesondere Leime, stärkehaltige Klebstoffe, verwendet werden.

Nachstehend werden mehrere Anwendungsgebiete der erfindungsgemäßen Abdeckkappe 10 kurz erläutert:

1. Allergiemessung

Die Reaktionssubstanz 13 ist wie zu **Fig. 14** beschrieben ein Allergen z.B. Gras. Dieses wird fein gemahlen oder gleich direkt komplett in einem Wassergefäß gefüllt mit Wasser herausgelöst. Dieses Wasser mit dem Allergen Gras wird nun definiert konzentriert, so dass Wasser und Allergen im Gefäß vorliegt. Z.B. Durch Verdampfung kann die Konzentration des Allergens erhöht werden und die Konzentration des Wassers entsprechend reduziert werden. Diese Allergenflüssigkeit wird auf einen Teil der Abdeckkappe 10 als Reaktionssubstanz 13 mittels Pipette aufgebracht und danach verdampft. Übrig bleibt das Allergen auf und in der Abdeckkappe 10 je nach Konzentration und Porenausführung der Abdeckkappe 10. Wird nun die Abdeckkappe auf die Haut aufgesetzt wirkt auf einem Teil der Haut das Allergen. Da dem Allergen das Wasser entzogen wurde, kann der Wasserdampf der Haut ungehindert das Allergen passieren und gemessen werden. Das Allergen bewirkt gegebenenfalls eine Hautreaktion bei der ein Stoff 20 produziert wird. Dieser Stoff 20 wird dann durch den Indikator 11 erfasst und gegebenenfalls durch ein Messgerät 100 ausgewertet.

Alternativ kann der Stoff 20 auch unmittelbar von einem Messgerät 100 ausgewertet werden. Handelt es sich beim Stoff 20 beispielsweise um Wasserdampf, so kann dieser durch einen wasserdampfdurchlässigen Teil der Abdeckkappe diffundieren und wird von dem von der Abdeckkappe 10 abgedeckten Messgerät 100 detektiert.

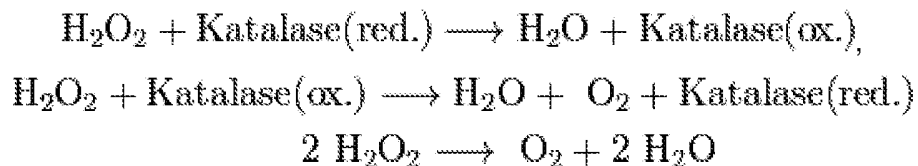
2. Blutzuckermessung

Es gibt mehrere Möglichkeiten, Blutzucker, insbesondere Glucose, über die Haut zu messen und zwar mit oder ohne Reaktionsmittel in der Abdeckkappe. Zusätzlich kann es bei den einzelnen in Folgenden dargestellten Verfahren erforderlich sein, für die Reaktion Sauerstoff aus der Umgebungsluft und/oder vom Messgerät zu erhalten oder entnehmen. In diesem Fall ist die Abdeckkappe aber für das Sauerstoffmolekül durchlässig. Man kann ein oder mehrere Stoffe oder Enzyme als Indikator verwenden, um die aus der Haut entnommenen Stoffe jeweils in ein oder mehrere Gase umzuwandeln. Dadurch sind auch Zuckerartenbestimmungen möglich. Hierdurch kann die Messung von allenfalls in der Luft enthaltenen Stoffen unabhängig vorgenommen werden. Insbesondere kann aufgrund der Messung ermittelt werden, wie sich der Kohlendioxidgehalt in der Abdeckkappe aufgrund der vorgenommenen Reaktion bzw. Messung ändert.

Durch Einbau von Zymase und/oder Cofaktor und/oder Nicotinamidadenindinukleotid und/oder Hefe als Indikator 11 oder Indikatorsubstanz wird die Glucose, die die Haut verlässt, in Ethanol und Kohlendioxid umgewandelt. Dieses kann durch einen Alkoholsensor und einen Kohlendioxidsensor im Messgerät oder entsprechenden

Indikator 11 registriert und deren Konzentration bestimmt werden. Weiters kann eine Oxidation durch Sauerstoffzufuhr und eine Umwandlung in Karbonsäure erfolgen. Die Karbonsäure kann wiederum durch pH Indikatoren in einen Farbcode umgewandelt werden kann, der wiederum mittels optischem Sensor bestimmt werden kann.

Wird als Indikatorstoff das Enzym Glucose-Oxidase GOx verwendet, wird Glucose unter Verbrauch von Sauerstoff zu Gluconsäure und Wasserstoffperoxid erzeugt. Der Gegenstand bzw. Organismus schützt sich gegen die toxische Wirkung des Wasserstoffperoxids mittels Enzymen, im vorliegenden Fall sind dies Katalasen und Peroxidasen, die das Wasserstoffperoxid wieder zum ungiftigen O₂ und H₂O zersetzen. Als Indikatorsubstanz des Indikators 11 dient in diesem Katalase CAT, das Wasserstoffperoxid H₂O₂ zu Sauerstoff O₂ und Wasser H₂O umsetzt.



Dieser Sauerstoff kann gemessen werden. Durch Zugabe von weiteren Enzymen können andere Gase entstehen und zur Detektion verwendet werden. Die Reduzierung von Sauerstoff ist ein direkter Indikator für Glucose. Die Messung ist solange möglich, solange es Sauerstoff gibt. Daher wird bei permanenten Messungen immer wieder Sauerstoff zugeführt.

Durch die Verwendung von Hefe und/oder Boronsäure als Indikatorstoff kann aber auch Glucose durch Kohlendioxidmessung gemessen werden.

3. Messung von Ammoniak

Infolge der Temperatur der Haut erfolgt die Reaktion mittels Hindurchdiffundierung der Gase durch die Abdeckkappe sowie durch den Wärmestrom infolge der Temperaturdifferenz. Wenn der Stoff, der die Haut verlässt und z.B. leichter als Luft ist steigt er auf als Gas z.B. Ammoniak auf. Durch den Einbau einer Indikatorsubstanz wie z.B. Sauerstoff am inneren Ende der Abdeckkappe, wird das Gas in Oxidation des Ammoniaks zu elementarem Stickstoff unter Bildung von Wasser gebracht: $4 \text{NH}_3 + 3 \text{O}_2 \rightarrow 2 \text{N}_2 + 6 \text{H}_2\text{O}$ zerfällt. Der Stickstoff wird z.B. mittels Gassensor gemessen und die zusätzliche Wasserdampftrate infolge der Bildung von Wasser kann durch einen Wasserdampfsensor gemessen werden.

Ammoniak reagiert mit dem Kohlenstoffdioxid CO_2 im Inneren der Abdeckkappe 10 zu Ammoniumcarbonat ($2 \text{NH}_3 + \text{CO}_2 \longrightarrow [\text{H}_2\text{N}-\text{CO}-\text{O}]\text{NH}_4$), das seinerseits zu Harnstoff und Wasser zerfällt ($[\text{H}_2\text{N}-\text{CO}-\text{O}]\text{NH}_4 \longrightarrow \text{H}_2\text{N}-\text{CO}-\text{NH}_2 + \text{H}_2\text{O}$). Ein zweiter optischer Säure-Base-Indikator, beispielsweise Phenolphthalein, kann nun die Konzentration des Harnstoffs ermitteln. Somit kann mittels optischer Detektion Ammoniak detektiert werden.

Medizinisch ist damit der Ammoniakgehalt des Blutes und damit der Eiweißumsatz sowie die Leberfunktion messbar. Damit können Erkrankungen wie z.B. chronische Leberentzündung, Gehirnbeeinträchtigung, Lebergewebezerstörung, z.B. infolge einer Leberzirrhose, erhöhter Proteinabbau wie bei Chemotherapien von Tumoren oder die Einnahme von Medikamenten, Funktion des Entgiftungsapparates, ermittelt werden.

Durch gezielte Temperaturerhöhung um z.B. auf 60°C kann eine Denaturierung des Enzyms erzielt werden. Die Reaktion wird hierdurch gestoppt.

Darüber hinaus ist es natürlich auch möglich, mittels des Enzyms Urease in wässriger Lösung Harnstoff in Kohlenstoffdioxid und Ammoniak aufzuspalten. Dadurch sind Reaktionsketten hintereinander möglich.

Unter Bezugnahme auf **Fig. 13** kann bei der Messung der Ausscheidungen von Harnstoff und Ammoniak aus der Haut eine Kalkulation der Ausscheidungen vorgenommen werden. Hierfür wird der Ammoniak von einem ersten Indikator 11a gemäß der zuvor beschriebenen Reaktion in Harnstoff umgewandelt. Weiters gelangt der von der Haut ausgeschiedene Harnstoff sowie der vom ersten Indikator 11a aus Ammoniak erzeugte Harnstoff zum optischen Säure-Base-Indikator, der im vorliegenden Fall als Kalkulatorsubstanz 22 fungiert.

4. HBC Messung

HBC wird über die Haut ausgeschieden. Gibt es eine HBC Ausscheidung heißt dies, es besteht eine HBC Vergiftung an der Stelle an der eine HBC-Ausscheidung erfolgt. Durch Öle z.B. Hexachlonbenzol, Lorbeer Öl, Granatapfel, Kaliander Öl, kann die HBC-Ausscheidung stimuliert werden. Als Substanz wird dieses Öl ganz oder teilweise auf die Abdeckkappe 10 als Indikator 11 aufgetragen. Durch Differenzmessung erfolgt dann eine Erkennung ob HBC vorhanden ist. Das Öl wird dabei auf den Stoff, der aus der Haut ausgeschieden werden soll, abgestimmt. Optional kann als zusätzlicher Indikator 11 n-

Hexan auf der Abdeckkappe 10 angeordnet werden der das ausgeschiedene HCB detektiert. Alternativ kann Mittels PMT auch das Spektrum von HCB direkt gemessen werden.

Fig. 26 zeigt eine fünfzehnte Ausführungsform der erfindungsgemäßen Abdeckkappe 10 zur Verabreichung einer Verabreichungssubstanz 50. An der Abdeckkappe 10 ist im Bereich der Stirnwand 1 eine von dem die Abdeckkappe 10 bildenden Werkstoff bzw. Werkstoffverbund verschiedene Verabreichungssubstanz 50 angeordnet. Die Wandung der Abdeckkappe 10 umfasst eine von einer Umfangskante 4 begrenzte Stirnwand 1 und eine an der Umfangskante 4 der Stirnwand 1 anschließende Mantelwand 2. Die Stirnwand 1 und die Mantelwand 2 begrenzen den Innenraum 37. Die Abdeckkappe 10 umfasst weiters eine dem Innenraum 37 zugewandte Innenseite und eine dem Außenbereich der Abdeckkappe 10 zugewandte und an der Wandung der Innenseite gegenüberliegende Außenseite 35, die sich über die Mantelwand 2 und die Stirnwand 1 erstrecken. Die Verabreichungssubstanz 50 ist an einer der Oberfläche der Außenseite 35 der Stirnwand 1 angeordnet. Wird die Abdeckkappe 10 auf der Haut einer Person oder an einem Gegenstand appliziert löst sich die Verabreichungssubstanz 50 durch Reibung, Druck, Abstreifen oder die Temperatur der Person oder des Gegenstand von der Stirnwand 1 und wird so verabreicht.

In **Fig. 27** ist eine sechzehnte Ausführungsform der Abdeckkappe 10 zur Verabreichung einer Verabreichungssubstanz 50 dargestellt. In der Außenseite 35 der Stirnwand 1 ist die Verabreichungssubstanz 50 im Werkstoff der Stirnwand 1 oberflächlich eingelagert. Alternativ zu den in **Fig. 26 und 27** gezeigten Ausführungsformen kann die Verabreichungssubstanz 50 auch zusätzlich oder alternativ an der Außenseite 35 der Mantelwand 2, der Innenseite der Mantelwand 2 angeordnet sein oder im Werkstoff der Stirnwand 1 und/oder der Mantelwand 2 eingelagert bzw. angeordnet sein.

Fig. 28a bis 28c zeigen eine siebzehnte Ausführungsform der erfindungsgemäßen Abdeckkappe 10 im Schnitt. Bei dieser Ausführungsform der Abdeckkappe 10 ist die Stirnwand 2 kuppelartig ausgebildet und über die Umfangskante 4 in den durch die Mantelwand 2 begrenzten Innenraum 37 der Abdeckkappe 10 eingeklappt. Die Stirnwand 1 ist dabei vollständig in den Innenraum 37 über die Umfangskante 4 hinaus eingeklappt und bildet eine Ausbuchtung 51 aus. In der Ausbuchtung 51 ist die Verabreichungssubstanz 50 an der Oberfläche der Außenseite 35 der Stirnwand 1 angeordnet. Die Stirnwand 1 ist flexibel ausgebildet und kann aus dem Innenraum 37 über Umfangskante 4 hinaus geklappt werden.

Fig. 28b zeigt eine Möglichkeit der Ausbringung der Verabreichungssubstanz 50 aus der Ausbuchtung 51 der Abdeckkappe 10. Im Innenraum 37 wird auf der Innenseite der Stirnwand 1 ein Ausbringelement 105 angebracht. Das Ausbringelement 105 kann beispielsweise ein Schieber eines Messgeräts 100 (siehe **Fig. 32**) sein oder ein im Innenraum 37 der Abdeckkappe 10 positionierter Finger. Wird nun durch das Ausbringelement 105 Druck gegen die Stirnwand 1 aufgebracht so klappt die Stirnwand 1 stückweise über die Umfangskante 4 der Abdeckkappe 10 hinaus und die Verabreichungssubstanz 50 wird von der Stirnwand 1 abgelöst, appliziert und somit gegebenenfalls einer Person verabreicht.

Über die Größe der Ausbuchtung 51, ihr definiertes Volumen bzw. die Tiefe X (**Fig. 28c**) die die Stirnwand 1 in den Innenraum 35 eingebracht ist kann die maximale Menge der Verabreichungssubstanz 50 bestimmt werden. Abhängig von der Länge die die Stirnwand 1 über die Umfangskante 4 hinaus ausgeklappt bzw. ausgedrückt wird kann die verabreichte Menge der Verabreichungssubstanz 50 bestimmt werden.

Fig. 29 zeigt eine achtzehnte Ausführungsform der erfindungsgemäße Abdeckkappe 10 mit der Stirnwand 1 die in den Innenraum 37 der Abdeckkappe 10 über die Umfangskante 4 hinein eingeklappt ist und die Einbuchtung 51 ausbildet. In der Einbuchtung 51 ist an deren Oberfläche und somit an der Außenseite 35 der Stirnwand 1 die Verabreichungssubstanz 50 angeordnet. Die Einbuchtung 51 ist mit einem Siegeldeckel 52 vollständig abgedeckt. Der Siegeldeckel 52 überspannt die Einbuchtung 51 vollständig und erstreckt sich über die gesamte Umfangskante 4. Der Siegeldeckel 52 verhindert eine Verschmutzung der Verabreichungssubstanz 50 bei deren Lagerung oder Transport. Vor der Applikation der Verabreichungssubstanz 50 mit der Abdeckkappe 10 wird der Siegeldeckel 52 entfernt bzw. abgerissen und so entfernt. Der Siegeldeckel 52 kann dazu mit einem Kleber an der Umfangskante 4 angeklebt sein oder an dieser verschweißt oder anders lösbar angebracht sein.

Fig. 30 zeigt eine neunzehnte Ausführungsform der erfindungsgemäßen Abdeckkappe 10. In der Wandung der Abdeckkappe 10 genauer in dem Werkstoff der Stirnwand 1 der Abdeckkappe 10 ist die Verabreichungssubstanz 50 eingelagert. Die Stirnwand 1 ist für die Verabreichungssubstanz 50 durchlässig ausgebildet, wodurch diese bei Applikation aus der Stirnwand 1 zur Außenseite 35 der Stirnwand 1 diffundiert und dann an die Umgebung oder beispielsweise die Haut einer Person abgegeben wird.

In **Fig. 31a und 31b** ist eine zwanzigste Ausführungsform der Abdeckkappe 10 dargestellt. Die Abdeckkappe 10 weist eine Verabreichungssubstanz 50 auf, die im Werkstoff der Stirnwand 1 zur Außenseite 35 hin eingelagert ist. Die Verabreichungssubstanz 50 ist durch eine Barriere 21 vollständig abgedeckt, die auch die Stirnwand 1 teilweise abdeckt. (**Fig. 31a**) Bei Applikation der Abdeckkappe 10, beispielsweise an der Haut einer Person oder an einem Gegenstand, wird die Barriere 21, zum Beispiel durch Druck oder Zerreißen, für die Verabreichungssubstanz 50 durchlässig, diese gelangt zur Haut oder dem Gegenstand und erzielt dort die gewünschte Wirkung (**Fig. 31b**). Die Barriere 21 kann beispielsweise auch durch die höhere Temperatur der Haut einer Person schmelzen oder sich bei Kontakt mit dem Wasser der Haut oder Schweiß auflösen oder durchlässig werden und so die Verabreichungssubstanz 50 freigeben.

Die Barriere 21 kann beispielsweise aus Wachs bestehen. Wachs hat einen einstellbaren Schmelzpunkt von z.B. 55 °C. Bei 34°C, das der Temperatur der menschlichen Haut entspricht, wird das Wachs fließfähig und die Verabreichungssubstanz 50 dringt durch das Wachs hindurch. Die Verabreichungssubstanz 50 kann aber auch in der Barriere 21, zB Wachs, selbst integriert sein und bei Applikation durch den Druck zwischen der Abdeckkappe 10 und der Haut und der dadurch entstehenden Wärme fließfähig oder flüssig werden und die Verabreichungssubstanz 50 so freigesetzt werden.

Alternativ kann auch der zu **Fig. 29** beschriebene Siegeldeckel 52 als Barriere 21 ausgebildet sein, und bei Applikation für die Verabreichungssubstanz 50 durchlässig werden oder sich vollständig oder teilweise auflösen. Beispielsweise kann der Siegeldeckel 52 aus einem lichtempfindlichen Polymer bestehen, dass dann durch eine in dem Messgerät 100 (**Fig. 33**) integrierte Strahlungsquelle 108 oder Lichtquelle bestrahlt wird, dadurch poröser und für die Verabreichungssubstanz 50 durchlässig wird.

Fig. 32 zeigt eine vierte Kombination eines Messgerätes 100 mit einer erfindungsgemäßen Abdeckkappe 10. Die Abdeckkappe 10 ist auf dem Messgerät 100 aufgesetzt und liegt an der Stirnfläche 122 des Messgeräts 100 mit der in den Innenraum 37 der Abdeckkappe 10 eingeklappten Stirnwand 1 auf. In der Einbuchtung 51 ist die Verabreichungssubstanz 50 angeordnet. In der Stirnfläche 122 des Messgeräts 100 ist ein Ausbringelement 109, bei dieser Ausführungsform ein durch das Messgerät 100 gesteuerter Schieber, versenkt. Das Ausbringelement 109 steht in Kontakt mit der Stirnwand 1. Fährt nun das Ausbringelement 109 bzw. der Schieber aus wird die Stirnwand 1 über die Umfangskante 4 hinaus ausgeklappt bzw. ausgestülpt und die Verabreichungssubstanz 50 tritt aus der Einbuchtung 51 und somit der Abdeckkappe 10

aus. Je nach Dauer des Vorgangs bzw. Ausfahrweg des Schiebers bzw. Ausbringelements 109 kann die Dosis der Verabreichungssubstanz 50 eingestellt bzw. diese dosiert werden.

Das Messgerät 100 kann, wie in **Fig. 32** dargestellt, weiters einen Timer 105 umfassen. Der Timer 105 kann dem Benutzer des Messgeräts 100 mitteilen wie lange die Applikation der Verabreichungssubstanz 50 bereits andauert und so die Menge der verabreichten Verabreichungssubstanz 50 anzeigen. Weiters kann der Timer nach einer voreingestellten Zeit ein Signal abgeben und so das Erreichen einer voreingestellten Dosis bzw. Verabreichungszeit anzeigen. Diese Werte können dann in einem im Messgerät 100 angeordneten Speicher gespeichert und/oder an einem Display angezeigt werden.

Weiters kann das Messgerät 100 auch eine Identifikationseinheit 106 umfassen mit deren Hilfe die Identität des Benutzers erfasst werden kann und gegebenenfalls bei nicht Berechtigung die Funktion gesperrt wird. So kann eine unberechtigte Dosierung oder eine Benutzung durch eine nicht berechtigte Person verhindert werden, was insbesondere bei der Rauschmittel-Therapie eine bevorzugte Anwendung findet. Weiters kann die Dosierung der Verabreichungssubstanz 50 oder welche Verabreichungssubstanz 50 welchem Benutzer verabreicht wurde nachgeprüft werden und so eine beispielsweise Überschreitung einer maximalen Tagesdosis verhindert werden. Hier kann beispielsweise ein spezieller Schlüssel den jeder Nutzer verwendet oder der Fingerabdruck des Benutzers herangezogen werden oder die Benutzung nur nach Eingabe eines Passwort freigegeben werden.

In **Fig. 33** ist eine fünfte Ausführungsform der Kombination der Abdeckkappe 10 mit dem Messgerät 100 dargestellt, das Messgerät 100 kann wie in **Fig. 33** gezeigt eine Wärmequelle 107 oder eine Strahlungsquelle 108 umfassen. Wird nun die in oder an der Abdeckkappe 10 angeordnete Verabreichungssubstanz 50 an einen Gegenstand oder eine Person, beispielsweise die Haut einer Person, abgegeben. Kann durch die Strahlungsquelle 108 oder die Wärmequelle 107 gezielt der Effekt oder die Aufnahme der Verabreichungssubstanz 50 erhöht werden oder die Verabreichungssubstanz 50 erst aktiviert werden.

Weiters kann durch eine in dem Messgerät 100 integrierte Strahlungsquelle 108 oder Wärmequelle 107 eine kombinatorische Behandlung durchgeführt werden, beispielsweise kann die Verabreichungssubstanz 50 ein Schmerzmittel sein und die Wahrnehmung einer

von der Strahlungsquelle 108 ausgesandten Strahlung unterbinden oder verringern oder die Wahrnehmung bzw. Schmerzen einer Temperaturbehandlung verringern.

In **Fig. 34** ist eine einundzwanzigste Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Abdeckkappe 10 dargestellt. Die Stirnwand 1 ist über die Umfangskante 4 in den Innenraum 35 der Abdeckkappe 10 eingeklappt und bildet die Einbuchtung 51 aus. In der Einbuchtung 51 sind mehrere Verabreichungssubstanzen 50a, 50b und 50c schichtweise angeordnet. So können beispielsweise unterschiedliche Medikamente, die miteinander eine kombinatorische Wirkung entfalten gleichzeitig oder hintereinander verabreicht werden.

Weiters kann die Verabreichungssubstanz 50a ein Barriereöffnungsmittel sein, der die Hautbarriere einer Person oder die Oberfläche eines Gegenstandes öffnet oder durchlässig macht. Danach kann die nachfolgende Verabreichungssubstanz 50b besser durch die Haut der Person oder in den Gegenstand eindringen und so eine erhöhte Wirkung oder gerade erst seine Wirkung vollziehen. Die am Schluss applizierte Verabreichungssubstanz 50c kann dann beispielsweise ein Pflegemittel sein, das die Haut wieder schließt oder deren Heilung anregt oder ein weiteres Medikament oder ähnliches sein.

Die einzelnen Verabreichungssubstanzen 50a, 50b, ... können durch eine definierte Wachsschicht getrennt sein, die dann eine Verzögerung der Verabreichung bewirkt und so beispielsweise eine Einwirkzeit der Verabreichungssubstanz 50a überbrückt und erst dann den Kontakt der zweiten Verabreichungssubstanz 50b mit der Haut ermöglicht nachdem die Hautbarriere durch die Verabreichungssubstanz 50a genug geöffnet wurde.

Bei einer Weiterbildung der in **Fig. 34** dargestellten Ausführungsform der Erfindung ist in der Einbuchtung 51 ein Barriereöffnungsmittel 50a vorhanden, der die Haut zusätzlich zur Abgabe von Stoffen 20 veranlasst. In dieser Abdeckkappe sind weiters Indikatoren 11 vorhanden, die die abgegebenen Stoffe 20 identifizieren und qualifizieren.

Als geeignete Verabreichungssubstanzen 50a und Barriereöffnungsmittel kommen in Betracht:

- Kolloidale Vehikelsysteme wie Mikroemulsionen, insbesondere enthaltend Zinkpyrion Clotrimazol oder Ciclosporin A. Mikroemulsionen sind optisch isotrop, durch eine sehr geringe Grenzflächenspannung sind diese thermodynamisch stabil und hoch dynamisch. Sie bestehen aus einem Tensid, einem Cotensid, einer Öl- und einer Wasserphase. Die Radien der kolloidalen Phase liegen zwischen 10 und 50 nm. ME-Systeme sind von O/W bis W/O variierbar. Durch das Tensidsystem kann man bestimmen, ob eine wässrige

hydrophile Phase W/O-ME oder eine ölige lipophile Phase O/WME kolloidal vorliegt. Es hat sich gezeigt, dass die O/W-ME bei dermalen Anwendung die Penetration eines eingearbeiteten Arzneistoffs enorm fördert. Dieser sollte sich in der öligen kolloidalen Phase befinden. Die W/O-Mikroemulsionen, in deren wässriger kolloidaler Phase Peptide und Nukleinsäuren inkorporiert werden

- Wirkstoffmoleküle mit ausreichender Lipophilie, zum Beispiel Glukokortikoide, Betamethasonvalerat, Dithranol;
- Wirkstoffe wie die organischen Nitrate und Estradiol;
- kleine hydrophile Moleküle wie Harnstoff, Propylenglykol;
- Enhancer z.B. Ölsäure, Terpene, Glycolipide, mittelkettige Triglyceride, synthetische;
- Wachse (z.B. (Isopropylmyristat)), verzweigtkettige Fettalkohole (Eutanol G), Harnstoff, Propylenglycol, Azon, Dimethylsulfoxid, Taurin, 1,2 Pentylenglycol,
- galenische Vehikelsysteme (Mikroemulsionen)
- Penetrationsretarder oder –reducer: Darunter versteht man Substanzen, die die Penetration von Stoffen durch die Haut herabsetzen oder verhindern.
- Wirkstoffmoleküle mit ausreichender Lipophilie, zum Beispiel Glukokortikoide, Betamethasonvalerat, Dithranol
- Wirkstoffe wie die organischen Nitrate und Estradiol
- kleine hydrophile Moleküle wie Harnstoff, Propylenglykol
- Enhancer, insbesondere Ölsäure, Terpene, Glycolipide, mittelkettige Triglyceride, synthetische Wachse, beispielsweise Isopropylmyristat, verzweigtkettige Fettalkohole (Eutanol G), Harnstoff, Propylenglycol, Azon, Dimethylsulfoxid, Taurin, 1,2 Pentylenglycol, Enhancer wie beispielsweise Ölsäure fluidisieren die SC-Lipidbilayer und erhöhen somit die Penetration von Wirkstoffen über die unpolare Route.
- galenische Vehikelsysteme (Mikroemulsionen)
- Iontophorese und andere elektrochemische Methoden
- Penetrationsretarder oder -reducer: Hierbei handelt es sich um Substanzen, insbesondere natürliche und synthetische Ceramide, die die Penetration von Stoffen durch die Haut herabsetzen oder verhindern. Diese können beispielsweise im Bereich der Kosmetik, für Lichtschutz sowie auch für die Behandlung von Krankheiten wie Psoriasis eingesetzt werden.

Mit Hilfe der in **Fig. 26 bis 34** beschriebenen fünfzehnten bis einundzwanzigsten Ausführungsform der Abdeckkappe 10 und einer Kombination gemäß der **Fig. 31a bis 33** kann auch eine automatisierte Verabreichung einer Verabreichungssubstanz 50 erreicht werden. Hierzu wird eine Abdeckkappe mit einer Verabreichungssubstanz 50 in Kombination mit einem Messgerät 100 oder einem anderen elektronischen Gerät,

beispielsweise einer Armbanduhr, an der Haut oder anderen Stellen einer Person appliziert und beispielsweise über einen längeren Zeitraum befestigt werden. Das Messgerät 100 kann nun in definierten Zeitabständen, beispielsweise alle 3 Stunden die Verbreichungssubstanz 50 mit Hilfe des Ausbringelements 109 aus der Abdeckkappe 10 ausbringen und der Person zuführen.

Weiters können die erste bis vierzehnte Ausführungsformen mit den Ausführungsformen fünfzehn bis einundzwanzig kombiniert werden und so einen Indikator oder mehrere Indikatoren 11a, 11b, ... aufweisen und gleichzeitig eine oder mehrerer Verabreichungssubstanzen 50a, 50b, ... umfassen.

Weiters kann eine kombinierte Abdeckkappe 10 dann ein Messgerät 100 abdecken und somit die Reaktion des Gegenstandes oder einer Person auf die Verbreichungssubstanzen 50 durch den Indikator 11 und/oder das Messgerät 100 erfassen. So kann beispielsweise eine exakt benötigte Dosis mit Hilfe der Pharmakodynamik (Dosis-Wirkungs-Beziehungen von Medikamenten) ermittelt werden oder die Dosis-Wirkungs-Beziehung eines einzelnen Probanden oder Patienten gezielt ermittelt werden.

Weiters kann das Messgerät 100 mit weiteren Sensoren beispielsweise einem extern an einem Brustgurt angeordnetem Herzfrequenzsensor kombiniert werden. So kann beispielsweise die Reaktion einer Person auf ein Medikament zur Herzschlagssteigerung (z.B. Isoproterenol) bestimmt oder dieses gezielt verabreicht werden. Mit Hilfe der an der Abdeckkappe 10 angeordneten Verbreichungssubstanz 50 wird eine gezielte Dosis des Medikaments zur Herzschlagssteigerung verabreicht. Das Messgerät 100 erfasst den Anstieg der Herzfrequenz und bestimmt, durch den Anstieg der Herzfrequenz und/oder mit Hilfe der für diese Medikament bekannten Dosis-Wirkungs-Beziehung, welche Dosis der Verabreichungssubstanz 50 noch erforderlich ist bzw. nachgeführt werden muss um die Herzfrequenz auf einen bestimmten Wert oder in einen gezielten Bereich zu steigern. Eine Verzögerung der Wirkung ist für alle zugelassenen Medikamente bekannt und beträgt je nach Medikament und Dosierung 5-25 Minuten. Meist sind diese Angaben bereits auf dem im Beipackzettel angegeben. So kann diese Verzögerung dem Messgerät 100 zugeführt werden und die Verbreichung der Verabreichungssubstanz 50 dementsprechend eingestellt werden.

Die Daten der Dosierung und der Reaktion, z.B. Der Herzfrequenz, der Person kann dann mit Hilfe des Messgeräts 100 aufgezeichnet werden und für das Monitoring der Therapie

oder wissenschaftliche oder statistische Zwecke zur Verfügung gehalten und ausgewertet werden.

Weiters kann so beispielsweise die Schwelle eines Medikaments im Blutkreislauf oder an einer lokalen Stelle ermittelt werden und gegebenenfalls eine neue Dosis der Verabreichungssubstanz 50 verabreicht werden.

Die Verabreichungssubstanz 50 kann ein Medikament, ein Schmerzmittel, ein Betäubungsmittel, ein Desinfektionsmittel, ein Pflegemittel, ein Barriereöffnungsmittel oder ein Ergänzungsmittel, insbesondere ein Nahrungsmittelergänzungsmittel, oder eine Kombination dieser sein.

Als Medikamente, die in der Verabreichungssubstanz enthalten sein können, kommen insbesondere in Betracht:

- Pharmaka mit Wirkung auf das Nervensystem, wie z.B. Acetylcholin, Carbachol, Muscarin, Pilocarpin, Arecolin, Oxotremorin, Physostigmin, Edrophonium, Neostigmin, Pyridostigmin, Distigmin, Atropin, Scopolamin, Homatropin, Tropicamid, N-Methylscopolamin, N-Butylscopolamin, Methantelin, Oxyphenonium, Camylofin, Pirenzepin, Nicotin, Dimethylphenylpiperazinium, etc.,
- Histamin, Histaminantagonisten und Pharmaka mit Einfluss auf die Immunreaktion, wie z.B. Chloropyramin, Diphenhydramin, Chlorphenoxamin, Chlorphenamin, Burimamid, Metiamid,
- Antiparkinsonmittel, wie insbesondere L-Dopa, Carbidopa, Benserazid, Amantadin, Biperiden, Trihexyphenidyl, Phenglutarimid, Metixen, Levodopa, Amantadin-HCl, etc.,
- Muskelrelaxantien, wie insbesondere D-Tubocurarin, Alcuronium, Gallamin, Pancuronium, Decamethonium, Suxamethonium, Hexacarbacholin, Suxamethoniumchlorid (Beispiel: 0,5 – 1,2 mg/kg, Wirkungsdauer 3 – 5 Minuten),
- Lokalanästhetika, wie insbesondere Procain, Tetracain, Lidocain, Butanilcain, Mepivacain, Prilocain, Bupivacain, Etidocain, Carticain, etc.,
- Pharmaka zur Dämpfung des Zentralnervensystems (Sedativa, Hypnotika, Narkotika) Antikonvulsiva, insbesondere Diazepam, Nitrazepam, Flunitrazepam, Lormetazepam, Triazolam, Barbitol, Phenobarbital, Amobarbital, Cyclobarbitol, Heptabarbitol, Pentobarbital, Vinylbital, Hexobarbital, Chloralhydrat, Paraldehyd, Methylpentynol, Glutethimid, Methypylon, Ethinamat, Carbrmal, Bromisoval, Methaqualon, Halothan, Enfluran, Methoxyfluran, Distickstoffmonoxid (Lachgas), Diethylether („Äther“), Barbiturate, Thiopental-Natrium, Hexobarbital-Natrium, Methohexital-Natrium, Propanidid, Ketamin, Etomidat, γ -Hydroxybuttersäure, Fentanyl, Droperidol, etc.,

- Analeptika und Konvulsiva, insbesondere Antikonvulsiva: Phenytoin, Phenobarbital, Primidon, Carbamazepin, Epoxid, Valproinsäure, Ethosuximid, Diazepam, Clonazepam, Analeptika und Konvulsiva: Pentetrazol, Bemegrid, Nicethamid, Doxapram,
- Psychopharmaka, insbesondere Chlorpromazin, Perphenazin, Trifluoperazin, Fluphenazin, Triflupromazin, Thioridazin, Clorprothixen, Clopenthixol, Flupenthixol, Prothipendyl, Clozapin, Loxapin, Benperidol, Trifluperidol, Haloperidol, Moperon, Fluanison, Pipamperon, Pimozid, Imipramin, Desipramin, Clomipramin, Lofepramin, Trimipramin, Amitriptylin, Nortriptylin, Noxiptilin, Protriptylin, Dibenzepin, Dimetacrin, Doxepin, Melitracen, Maprotilin, Mianserin, Nomifensin, Viloxazin, Triazolam, Oxazepam, Temazepam, Bromazepam, Lorazepam, Chlordiazepoxid, Medazepam, Ketazolam, Lormetazepam, Flunitrazepam, Nitrazepam, Clonazepam, Flurazepam, Diazepam, Chlorazepat, Prazepam, Clotiazepam, Clobazam, Methylpentynol, Meprobamat, Phenprobamat, Hydroxyzin, Benzocetamin, Opipramol, Cocain, Amphetamin, Methamphetamin, Phenmetrazin, Methylphenidat, Norephedrin, Ephedrin, Mazindol, Propylhexedrin, Amfepramon, Diethylpropion, Mefenorex, Fenfluramin, Pemolin, Fenproporex, Pentorex, Anhalonium, Myristica fragrans, Psilocybe,
- Analgetika – Antiphlogistika – Antirheumatika, insbesondere Morphin, Hydromorphon, Codein, Diamorphen, Pentazocin, Phenazocin, Cyclazocin, Pethidin, Diphenoxylat, Cetobemidon, Fentanyl, Levomethadon, Acetylmethadol, Dextromoramid, Dextropropoxyphen, Acetylsalicylsäure, Diflunisal, Ibuprofen, Ketoprofen, Naproxen, Tolmetin, Diclofenac, Indometacin, Piroxicam, Phenylbutazon, Gold-Natrium-Thiomalat, Aurothioglucose, Aurothiopolypeptid, D-Penicillamin, Chloroquindiphosphat, Chloroquinsulfat, Hydroxychloroquin, etc.,
- Antitussiva – Expektorantien, insbesondere Codein, Dihydrocodein, Dextromethorphan, Noscamin, Pipazetat, Clobutinol, Pentoxyverin, N-Acetylcystein, Guaifenesin, Ambroxol, etc.,
- Pharmaka mit Wirkung auf das Herz, insbesondere Lidocain, Phenyton, Mexiletin, Tocainid, Chinidin, Procainamid, Disopyramid, Ajmalin, Prajmalium, Aprindin, Lorcainid, Flecainid, Propafenon, Amiodaron, Verapamil, Glyceryltrinitrat, Isosorbiddinitrat, Amylnitrit, Verapamil, Nifedipin, Diltiazem, Prenylamin, Perhexilin,
- Mittel zur Behandlung von Anämien, zum Blutersatz, zur Behandlung von Hämostasestörungen, zbd zur Verbesserung der Fließeigenschaften des Blutes, insbesondere Dextran 70, 60, 40, Hydroxyethylstärke, Gelatine-Derivate Oxypolygelatine, Plasmaproteine, Elektrolytlösungen, Acetylsalicylsäure, Sulfinpyrazon, Dipyridamol, Ticlopidin, Ethylbiscumacetat, Acenocoumarol, Warfarin-Natrium, Phenprocoumon, , Aminocapronsäure, Tranexamsäure, etc.,

- Pharmaka mit Einfluss auf die Nieren, den Wasser, Elektrolyt- und Säuren/Basen Haushalt, insbesondere Chlorothiazid, Hydrochlorothiazid, Cyclopenthiazid, Chlortalidon, Mefrusid, Furosemid, Bumetanid, Etacrynsäure, Etozolin, Ozolinon, Triamteren, Amilorid, etc.,
- Pharmaka mit Wirkung auf der Gastrointestinaltrakt, insbesondere Histamin, Cimetidin, Ranitidin, Carbenoxolon, Aldosteron, Loperamid, Diphenoxylat, Pethidin, Dioctylsulfosuccinat, Dantron, Bisacodyl, Phenolphthalein, Mannit, Sorbit, Lactulose, Apomorphin, Morphin,
- Röntgenkontrastmittel, insbesondere Natriumiopodat, Iotalaminsäure, Iocarminsäure, Adipiodon, Ioxaglinsäure, Metrizamid,
- Pharmaka zur Behandlung von Funktionsstörungen der endokrinen Organe, insbesondere Hormone, Hormonanaloga, Hormonantagonisten etc, wie beispielsweise Gonadorelin, Protirelin, Clomifen, Cyclofenil, Choriongonadotropin, Bromocriptin, Corticotropin, Tetracosactid, Thyreotropin, Somatotropin, Oxytocin, Vasopressin, Lypressin, Desmopressin, Glucagon, Diazoxid, Streptozotolin, Insulin, Sulfonylharnstoffe, Carbutamid, Chlorpropamid, Glibenclamid, Glibornurid, Gliclazid, Glipizid, Gliquidon, Glisoxepid, Tolazamid, Glymidin, Metformin, Propylthiouracil, Methylthiouracil, Carbimazol, Thiamazol, Jodide, Ergocalciferol, Colecalciferol, Aldosteron, Desoxycorton, Fludrocortison, Glucocorticoide, Dexamethason, Prednison, Testosteron, Clostebol, Mesterolone, Medrogeston, Cyproteronacetat, Dienestrol, Estriol, Epimestrol, Quinestrol, Tamoxifen, Danazol, Chlormadinon, Hydroxyprogesteron, Medrogeston, Megestrol, Progesteron, Levonorgestrel, Lynestrenol, Norgestrel, etc.
- Pharmaka zur Behandlung von Stoffwechselkrankheiten, insbesondere Clofibrinsäure. Clofibrat, Fenofibrat, Bezafibrat, Etofibrat, Nicotinsäure, D-Thyroxin, Probucol, Allopurinol, Oxipurinol, Probenecid, Sulfinpyrazon, Benzbromaron, Colchicin, Fluorid, etc.
- Pharmaka zur Behandlung und Verhütung von Infektionen insbesondere Chemotherapeutika, Antibiotika, Desinfektionsmittel, wie beispielsweise Benzylpenicillin, Propicillin, Oxacillin, Amoxicillin, Epicillin, Azlocillin, Piperacillin, Streptomycin, Neomycin, Kanamycin, Dibekacin, Gentamycin, Sisomycin, Tetracyclin, Cloramphenicol, Thiamphenicol, Makrolide, Erythromycin-Estolat, Lincomycin, Polymyxin, Vancomycin, Enolpyruvat, Fosfomycin, Folsäure, Sulfanilamid, Nitrofurantion, Nalidixinsäure, Methenamin, Isoniazid, Protionamid, Pyrazinamid, Ethambutol, Para-Aminosalicylsäure, Rifampicin, Cycloserin, Nystatin, Imidazol-Derivate, Bifonazol, Chlormidazol, Griseofulvin, Chinin, Chloroquin, Dihydrofolsäure, Proguanil, Pyrimethamin, Clioquinol, Metronidazol, Niclosamid, Piperazin, Pyrvinium, Pyrantel, Mebendazol, Wasserstoffperoxid, Kaliumpermanganat, Halogene, Alkohole, Aldehyde, Phenol-Derivate, Tenside, Schwermetalle, Chlorhexidin, Hexetidin, etc.

- Zytostatika, Anti Toxikologische Medikamente, insbesondere Anti Schlangengift, Anti Vergiftungstoffe, Actinomycine, Anthracycline, Mithramycin, Methotrexat, Purinantagonisten, Bleomycine,
- Toxikologie: z.B. Wirkend gegen: Deferoxamine, Cystein-Penicillamin-disulfid, Calciumedetat-Natrium, Eisenhexacyanoferrat, Salicylsäure, Blei, Quecksilber, Cadmium, Arsen, Thallium, , Säuren, Laugen, Tenside, Gase: Kohlenmonoxid-Hämoglobin, Cyanid, Schwefelwasserstoff, Reizgase: Stickstoffoxide, Ozon, Phosgen, Chlorwasserstoff, Ammoniak, Schwefeldioxid, Methämoglobin, Lösemittel: Benzol, Benzine, Aliphatische Halogen-Kohlenwasserstoffe, Ethanol, Clomethiazol, Methanol; Pestizide: Herbizide: Dichlorphenoxyessigsäure, Trichlorphenoxyessigsäure, Tetrachloridibenzo-p-dioxin, Natriumchlorat; Insektizide: DDT, Chlorphenotan, Aldrin, Dieldrin, HCH, Lindan; Alkylphosphate: Diethylparanitrophenyl-thiophosphat, Fluostigmin, Carbaminsäureester; Tierische Gifte: Schlangengifte, Nesseltier-Gifte, Hautflügler-Gifte; Pilzgifte: Knollenblätterpilz, Gyromitrin, Muscarin, Muscimol, Ibotensäure, Aflatoxin; Frühjahrsorchel Muscarin-haltige Pilze, Fliegen- und Pantherpilze, Gastrointestinaltrakt-irritierende Pilzgifte, Mykotoxine; Tabak: Nicotin; Chemische Karzinogene: Benzpyren, 3-Methylcholanthren, Nitrosamin, Dimethylnitrosamin.

Weiters kann die Abdeckkappe auch eine Hämoridenselabe als Verabreichungssubstanz 50 beinhalten und als Hämoridenzäpchen ausgebildet sein.

Als Pflegemittel können insbesondere die folgenden Pflegemittel verwendet werden:

- Öle: insbesondere Arganöl, Fett, insbesondere Sheabutter, Säuren, insbesondere AHAS (α -HYDROXYSÄUREN), Glycolsäure, Zitronensäure oder Apfelsäuren, Butter, insbesondere Kakaobutter, Wirkstoff Cocoheal, Baobab, Tigergras, Kurkuma, Sesamöl, Orchidee, Bambus, Papaya,
- Pflanzliche Substanzen und Pflanzenerzeugnisse, insbesondere Ackerschachtelhalm, Kieselsäure (5–8 %), Flavonoide, Glucoside (Kaempferol-, Quercetin-, Luteolin- und Apigeninglykoside), Pyridinalkaloide, Kalium, Calcium, Magnesium, Aluminium, Eisen
- Aloe; Im Gesamtblatt: Aminosäuren, Alkyl-Chromone (u. a. C-Glucosyl-Chromon), Anthracenderivate, Mucopolysaccharide, Harze, Bitterstoffe, Polysaccharide.
- Aloe-Gel mit: primär Polysaccharide (Galactose, Glucose, Arabinose (Aloinzucker, Aloinose), Xylose und Uronsäuren), darunter Aloverse (auch Accemannan genannt; sie gilt als wertbestimmender und dermatologisch wirksamer Bestandteil des Aloe-Vera-Gels), geringe Mengen an wasserlöslichen Vitaminen, Aminosäuren, Amylase u. a.
- Augentrost Aucubin (ein Glycosid), Flavonoide, Gerbstoffe, Bitterstoffe;

Bartflechte, Usninsäure

- Centella
- Eibisch, Echter: Bis zu 15 % Schleimstoffe (Polysaccharide) in der Wurzel und bis zu 10 % in Blättern und Blüten, Gerbstoffe, Zucker, Stärke (ca. 35 %), Asparagin.
- Ätherische Öle
- Wasserbindende Stoffe: Glycerin, Panthenol, Hyaluronsäure
- Fette: Öle, Buttern, Wachse. Diese Fettsäuren liegen je nach Öl als Triglyceride oder Wachsester oder Mischung aus beiden vor. Ich würde Fettsäuren am ehesten nach der Größe unterscheiden. es gibt kürzere, gesättigte Fettsäuren wie z.B. Caprylsäure, Caprinsäure, Laurinsäure.
- Proteine und artverwandtes (Keratin etc.): Hydrolized Wheat Protein, Hydrolized Silk Protein, Hydrolized Soy Protein, Hydrolized Keratin usw., Kationische Tenside, Im KK-Bereich sind das vorrangig, Quaternium-xy, Polyquaternium-xy, Behentrimonium Chloride, Stearamidopropyl Betaine, Lecithin, Haarguar.
- Silikone; Säuren und Gerbstoffe: Essig und Zitronensäure etc., Extrakte mit Gerbstoffen (z.B. Hamamelis)

Eine Auswahl besonders erwähnenswerter Ergänzungsmittel insbesondere Nahrungsmittelergänzungsmittel sind:

Vitamin D, Omega-3-Fettsäuren, Probiotika, Astaxanthin, Aronia, Bitterstoffe, Grassäfte, Magnesium, Algen, Bentonit, Flohsamen, Curcumin, Sulforaphan, Vitamin-B-Komplex, Proteinpulver, Vitamine, Spurenelemente, ...

Eine Auswahl besonders erwähnenswerter Barriereöffnungsstoffe sind:

Barrierebeeinträchtigende Stoffe, wie insbesondere Melkfett, Säuren, Basen, (aggressive) Hautreinigungsmittel, Emulgatoren.

Als barrierezerstörende Stoffe können insbesondere Säuren, Basen, Ätzmittel, Lacke herangezogen werden.

Als Schweiß bildende Stoffe können Fette, Melkfette, isolierende Stoffe zum Auftragen auf der Haut herangezogen werden, Alternativ ist auch eine Polymerabdichtung bzw. Temperaturerhöhung möglich.

In den **Fig. 35 a bis 35c** sind Varianten einer zweiundzwanzigsten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Abdeckkappe 10 im Schnitt dargestellt. **Fig. 35a** zeigt eine Variante der zweiundzwanzigsten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Abdeckkappe 10. An der Abdeckkappe 10 ist im Bereich der Stirnwand 1 ein von dem die Abdeckkappe 10

bildenden Werkstoff bzw. Werkstoffverbund verschiedene Leitersubstanz 40 angeordnet. Die Wandung der Abdeckkappe 10 umfasst eine von einer Umfangskante 4 begrenzte Stirnwand 1 und eine an der Umfangskante 4 der Stirnwand 1 anschließende Mantelwand 2. Die Stirnwand 1 und die Mantelwand 2 begrenzen den Innenraum 37. Die Abdeckkappe 10 umfasst weiters eine dem Innenraum 37 zugewandte Innenseite und eine dem Außenbereich der Abdeckkappe 10 zugewandte und an der Wandung der Innenseite gegenüberliegende Außenseite 35, die sich über die Mantelwand 2 und die Stirnwand 1 erstreckt. Die Leitersubstanz 40 ist an der dem Innenraum 37 zugewandten Oberfläche der Stirnwand 1 angeordnet. Mit dieser Variante kann ein Kontakt innerhalb des Innenraums 37 der Abdeckkappe 10 hergestellt werden.

Fig. 35b zeigt hierzu eine Variante der zweiundzwanzigsten Ausführungsform der Abdeckkappe 10, bei der die Leitersubstanz 40 in dem Werkstoff der Stirnwand 1 eingelagert und angeordnet ist. Dabei kann auch ein Teil der Leitersubstanz 40 die Stirnwand 1 zur Innenseite hin durchsetzen und so einen elektrischen Kontakt innerhalb des Werkstoffes der Stirnwand 1 ausbilden.

In **Fig. 35c** ist eine weitere Variante der zweiundzwanzigsten Ausführungsform der Abdeckkappe 10 gezeigt. Bei dieser Variante ist die Leitersubstanz 40 im Werkstoff der Stirnwand 1 integriert und von der Innenseite der Stirnwand 1 bis zur Außenseite 35 die Stirnwand 1 vollständig durchsetzend ausgebildet. Bei dieser Variante wird durch die Leitersubstanz 40 ein elektrischer Kontakt durch die Stirnwand 1, also vom Innenraum 37 zur Außenseite 35 der Abdeckkappe 10, hergestellt.

Alternativ kann zu den in **Fig. 35a bis 35c** gezeigten Varianten die Leitersubstanz 40 an der Oberfläche der Außenseite 35 der Stirnwand 1, der Außenseite 35 der Mantelwand 2 und/oder der Innenseite der Mantelwand und/oder im Werkstoff der Mantelwand 2 angeordnet sein.

Die Leitersubstanz 40 kann bei den verschiedenen Varianten der Ausführungsformen der Abdeckkappe 10 unterschiedliche Formen annehmen. Sie kann beispielsweise als durchgehende Leitung oder als einzelne Elektroden 41 ausgebildet sein oder als mehrere voneinander getrennte Leitungen oder Leitungssystem oder als Schaltung ausgebildet sein.

Fig. 36 zeigt eine dreiundzwanzigste Ausführungsform der erfindungsgemäßen Abdeckkappe 10. Im Werkstoff der Abdeckkappe 10 ist wie zu **Fig. 35c** beschrieben die Leitersubstanz 40 an der Stirnwand 1 angeordnet. Die Leitersubstanz 40 durchsetzt die Stirnwand 1 vollständig und stellt einen elektrischen Kontakt vom Innenraum 37 zur Außenseite 35 her. An der Außenseite 35 der Stirnwand 1 sind zwei Kontaktflächen 42

ausgebildet. Die Kontaktflächen 42 sind elektrisch leitend aus dem selben Material wie die Leitersubstanz 40 hergestellt und ermöglichen den Anschluss von nicht dargestellten Elektroden 41 oder Leitungen an die Abdeckkappe 10.

In einer vierundzwanzigsten Ausführungsform der Abdeckkappe 10 die in **Fig. 37** dargestellt ist, ist vorgesehen, dass an der Außenseite 35 der Stirnwand 1 Elektroden 41a, 41b angeordnet sind. Die Leitersubstanz 40 ist wie in **Fig. 36.** dargestellt im Werkstoff der Stirnwand 1 integriert und durchsetzt diese vollständig. Die Elektroden 41a, 41b können dabei aus dem selben Material wie die Leitersubstanz 40 ausgebildet sein und durch die Leitersubstanz 40 im Herstellungsprozess ausgeformt werden oder nachträglich beispielsweise mit einem leitenden Klebstoff aufgeklebt werden. Geeignete leitfähige Kleber sind beispielsweise: Herkömmliche Kleber wie z.B. Elektrisch leitfähiges Kunstharz auf Epoxydharzbasis; Stärkekleister, Gummi, Cellulosen, Bitumen oder Kautschukkleber mit leitfähigen Inhaltsstoffen; Harze, Baumharz oder Mastixharz mit leitfähigen Inhaltsstoffen; Silikonkleber mit leitfähigen Inhaltsstoffen; oder anisotrope Leitkleber.

Die Elektrode 41a ist rund ausgebildet und zentral an der rund ausgebildeten Stirnwand 1 angeordnet. Die Elektrode 41b ist konzentrisch mit der Elektrode 41a um diese in einem Abstand angeordnet und ringförmig ausgebildet. Die Leitersubstanz 40 weist zwei getrennte Teile auf, die mit sich nicht leitend verbunden sind, wobei jeder Teil jeweils mit einer der Elektroden 41a, 41b verbunden ist und somit eine getrennte Verbindung der Elektroden 41a, 41b in den Innenraum 37 der Abdeckkappe 10 herstellt.

Fig. 38 zeigt eine fünfundzwanzigste Ausführungsform der Abdeckkappe 10. Die Elektroden 41a, 41b sind in Form von Kreisabschnitten ausgebildet, die einen Teil der Außenseite 35 der Stirnwand 1 abdecken. Die Elektroden 41a, 41b sind in einem Abstand zueinander angeordnet und sind jeweils durch die Leitersubstanz 40 mit dem Innenraum 37 getrennt voneinander verbunden.

Fig. 39a zeigt eine sechszwanzigste Ausführungsform der Abdeckkappe 10, die im Schnitt dargestellt ist. Die Abdeckkappe 10 weist an der Außenseite 35 zwei Kontaktflächen 42 auf, die jeweils durch die Leitersubstanz 40 mit dem Innenraum 37 der Abdeckkappe 10 leitend verbunden sind. An der Innenseite der Stirnwand 1 sind elektronische Bauteile 45 angeordnet, die mit der Leitersubstanz 40 leitend verbunden sind. Die Leitersubstanz 40 bildet mit den elektronischen Bauteilen ein Schaltungs- bzw. Leitungssystem aus mit dem die Steuerung der Anwendung von nicht dargestellten

Elektroden oder die Einbringung von elektrischen Stimulationen in einen Gegenstand oder eine Person ermöglicht werden.

Fig. 39b zeigt eine sechste Kombination einer Abdeckkappe 10 mit einem Messgerät 100. Die Abdeckkappe 10 ist wie in **Fig. 35c** beschrieben ausgebildet, wobei die Leitersubstanz 40 die Stirnwand 1 der Abdeckkappe 10 in zwei Punkten vollständig durchsetzt. Das Messgerät 100 ist durch die Abdeckkappe 10 abgedeckt, wobei die Stirnfläche 122 mit der Innenseite der Stirnwand 1 in Kontakt ist. An der Stirnfläche 122 weist das Messgerät 100 zwei elektrisch leitende Elektrodenanschlüsse 104 auf, die mit der Leitersubstanz 40 leitend, kontaktieren verbunden sind. Das Messgerät 100 weist weiters einen nicht dargestellte Schaltung auf die es ermöglicht über die Anschlüsse 104 zu der Leitersubstanz 40 und damit zum Außenbereich bzw. der Außenseite 35 der Abdeckkappe 10 einen elektrischen Kontakt herzustellen. Mit Hilfe dieser Kombination der Abdeckkappe 10 mit dem Messgerät 100 können beispielsweise Messungen der Leitfähigkeit des Messobjekts ermöglicht werden oder gezielte elektrische Impulse an eine Person abgegeben werden.

Die Leitersubstanz 40, die Elektroden 41 und/oder die Kontaktflächen 42 sind aus einer Matrix umfassend die folgenden Bestandteile oder eine Mischung hiervon: Pflanzenstärke, Stearin (biologisch abbaubar), Palmfett, Pflanzenfett, Paraffin, Bienenwachs, Bienenwachs mit kapillaren Trennsäuren. In diese Matrix sind die folgenden mit leitfähigen Substanzen eingelagert wie z.B.: Kohlenstoff (Graphit und Graphen), Silber (z.B. Silber-Nanopartikel) z.B. 200 mΩ/mm², Carbon, Zinnoxid, Kupfer, Silber, Gold, Aluminium, Natrium, Wolfram, Salz, Wolfram, Zink, Messing, Eisen, Chrom, Titan, Edelstahl, Quecksilber, Gadolinium, Graphit, Leitfähige Polymere, Dotiertes Germanium, dotiertes Silizium und Tellur; oder in dem Material eingelagert und/oder weiters Materialien wie Bindemittel zur Bindung der leitfähigen Substanzen umfassen. Alternativ können die Leitersubstanz 40, die Elektroden 41 und/oder die Kontaktflächen 42 aus einem leitfähigen, insbesondere dem selben, Klebstoff bestehen oder einen solchen umfassen.

Alternativ zu den in **Fig. 35a bis 39b** gezeigten Ausführungsformen der Abdeckkappe 10, kann die Abdeckkappe 10 zusätzlich definierte Löcher, Filter, Poren, Geflechte, ... aufweisen, so dass auch eine elektrische Leitung innerhalb des Werkstoffes erfolgen kann.

Alternativ kann eine Durchkontaktierung durch die Abdeckkappe 10 zusätzlich zu den gezeigten Ausführungsformen auch durch die Leitersubstanz 40 die in die Poren des Werkstoffes eingebracht ist oder durch durch Ätzmittel erzeugte Löcher, Sputtern, Aufdampfen, Wärmeeinbringung, Stanzen, Nadeln, Dorne erreicht werden.

Eine Abdeckkappe 10 mit einer Leitersubstanz 40, wie in **Fig. 35a bis 39b** gezeigt, kann in Kombination mit einem entsprechend dem Verwendungszweck nach dem Stand der Technik, ausgebildeten Messgerät insbesondere für folgende Anwendungen herangezogen werden:

- Zur Messung von Partikeln, Molekülen und Leitfähigkeiten von Substanzen;
- Zur Stimulation, Anregung des Gegenstandes oder einer Person;
- Zur Porenöffnung der Haut oder eines Gegenstands z.B. durch Temperatureinbringung;
- Zur Messung an einem Gegenstande oder einer Person durch Substanzen im inneren des Gegenstandes die elektrisch gemessen werden, Magnetfelderzeugung oder Erzeugung eines elektrischen Feldes;
- Zur Messung des pH-Werts mit einem pH-Messgerät, Messung der Impedanz, zur Flüssigkeitsmessung oder der Messung des Flüssigkeitsgehalt eines Messobjekts,

Bei in die Abdeckkappe 10 integrierten elektrischen Bauteilen 42 wie in **Fig. 39a** gezeigt, kann vorgesehen sein, dass die elektrischen oder elektronischen Bauteile 45 als Einweg-Bauteile ausgebildet sind, die nach einer Anwendung zerstört werden. So kann eine Mehrfachverwendung und dadurch eine mögliche Verbreitung von Keimen oder Krankheiten oder Viren verhindert werden.

Eine Anwendung der erfindungsgemäßen Abdeckkappe 10 bzw. der Abdeckkappe 10 in Kombination mit einem Messgerät 100 ist die Anordnung der Kombination an oder in einem saugfähigen Hygieneartikel, beispielsweise einer Windel oder einer Damenbinde. Die Abdeckkappe 10 ist dabei in einer Halterung, die einen Klipp aufweist, angeordnet. Diese Halterung wird dann beispielsweise am Bund der Windel mit dem Klipp eingehackt, wobei die Halterung im Inneren der Windel angeordnet ist.

Die Abdeckkappe 10 kann dabei alternativ selbst am Ende des Innenraums 37 hackenförmig gebogen sein und so ohne Halterung an der Windel befestigt werden.

Bei der Anordnung in einer Windel ermöglichen z.B. Salze die zwischen den Elektroden 42 der Ausführungsformen nach **Fig. 35a bis 39a** angeordnet sind eine Impedanzänderung wenn Wasserdampf oder Wasser zur Abdeckkappe 10 gelangt. Das Messgerät 100 das von der Hygienekappe 10 abgedeckt wird kann diese Impedanzänderung erfassen ohne dabei verschmutzt zu werden. Das Messgerät

ermöglicht beispielsweise eine Meldung durch Funk an eine Station und übermittelt so laufend den Status bzw. Feuchtegrad der Windel.

Durch optional an der Abdeckkappe 10 angeordnet Indikatoren 11a, 11b, ... wie in den Ausführungsformen eins bis vierzehn der Abdeckkappe 10 beschrieben, ist eine gleichzeitige Analyse der Windel tragenden Person bzw. die Haut dieser Person auf Stoffe 20, beispielsweise Entzündungskeime oder Entzündungsstoffe möglich.

Die in den **Fig. 1 bis 39b** gezeigten sechszwanzig Ausführungsformen der Abdeckkappe 10 bzw. sechs Kombinationen können auch miteinander kombiniert werden. Hierzu kann beispielsweise an der Stirnwand eine Verabreichungssubstanz neben einer Leitersubstanz und einem Indikator 11 angeordnet sein um kombinatorische Anwendungen abzudecken.

Ein weitere Aspekt der vorliegenden Erfindung ist die Entsorgung der erfindungsgemäßen Abdeckkappen 10. Bei der Herstellung können hierzu Biokunststoffe herangezogen werden oder die verwendeten Kunststoffe auf eine gezielte Lebensdauer ausgelegt werden. Weiters ist vorgesehen, dass die Abdeckkappen nach Verwendung bevor diese von dem Messgerät abgenommen werden durch eine in dem Messgerät integrierte Wärmequelle erhitzt werden, dass die Verabreichungssubstanz 50 der Indikator 11 oder die Leitersubstanz und andere auf der Abdeckkappe 10 angeordneten Stoffe und Substanzen verbrennen oder unschädlich gemacht werden.

Der Vorteil liegt in der definierten kurzfristigen Nutzung der Abdeckkappen innerhalb von 10 Jahren, insbesondere Nutzung von 3-5 Jahren (Lagerung) oder definiert nur von einem Jahr oder kürzer. Zum Vergleich derzeit verrotten die meisten Abdeckkappen erst nach über 100 Jahren, was eine große Herausforderung der Lagerung darstellt, insbesondere wenn die Abdeckkappen im medizinischen Sektor verwendet wurden. Diese müssen dann meist auf Sonderdeponien für Gefahrgut entsorgt werden.

Im Folgenden wird ein Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Verfahrens zur Herstellung einer Abdeckkappe 10 aus einer Kunststoffolie 31 dargestellt, wobei konkret die Herstellung der in den **Fig. 1 bis 39b** dargestellten Ausführungsformen einer erfindungsgemäßen Abdeckkappe 10 erläutert wird.

Fig. 40 zeigt eine Kunststoffolie 31 als Ausgangsmaterial, mit der die Abdeckkappe 10 ausgebildet werden soll. Die Kunststoffolie 31 weist im Ausgangszustand eine Dicke d_i von 0,4 mm auf und besteht aus Polyethylenterephthalat Glycol (PETG).

Zur Ausformung einer Stirnfläche 1 mit einer Dicke d_s von etwa 1 μm bis 10 μm wird ein Stempel 32 umfassend eine Anzahl von mehreren Teilstempeln 33 verwendet. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel umfasst der Stempel 32 vier Teilstempel 33. Der Stempel 32 ist zylindrisch ausgebildet weist eine kreisförmige Stirnfläche mit einem Radius 1 mm auf. Jeder Teilstempel 33 weist eine kreissegmentförmige Stirnfläche in Form eines Viertelkreises mit einem Radius von 1 mm auf. Alle Teilstempel 33 sind separat zueinander verschiebbar und verschwenkbar angeordnet. In **Fig. 41** ist eine Sicht auf die Teilstempel 33 von der Kunststoffolie 31 aus, wie durch die Schnittlinie **V a** angedeutet, dargestellt.

In einem ersten Ausformungsschritt liegen die Teilstempel 33 aneinander an, die viertelkreisförmigen Stirnflächen der Teilstempel 33 bilden gemeinsam eine kreisförmige Stirnfläche aus. Die Teilstempel 33 werden in dieser Stellung gemeinsam in den Bereich der Kunststoffolie 31 vorgeschoben. Wie in **Fig. 42** dargestellt, wird die Kunststoffolie 31 hierdurch verformt. Es wird ein Volumen 39 ausgebildet, das bis auf diejenige Seite, von der die Teilstempel 33 her in die Kunststoffolie 31 eingedrungen sind, von der Kunststoffolie 31 begrenzt ist. Die Außenform der aus der Kunststoffolie 31 ausgebildeten Form wird durch eine nicht dargestellte erste Gegenform festgelegt, die an der äußeren Mantelwand 2 sowie an der Stirnwand 1 der aus der Kunststoffolie 31 ausgebildeten Abdeckkappe 10 anliegt.

Im nächsten Schritt, dargestellt in **Fig. 43**, werden die Teilstempel 33 radial nach außen bewegt. Im vorliegenden Fall wird die Kunststoffolie 31 im Bereich der Teilstempel 33 gleichzeitig auf eine Temperatur von 40 °C erwärmt. Hierdurch wird die Kunststoffolie 31 im Zwischenbereich zwischen den Teilstempeln 33 stark gezerrt und verdünnt, sodass sich eine Stirnfläche 1 mit einer Dicke d_s von etwa 4 μm ergibt.

Grundsätzlich ist vorgesehen, dass die Teilstempel 33 zunächst eine axiale Bewegung normal zur Ebene der Kunststoffolie 31 vollführen (**Fig. 42**) und erst wenn die Teilstempel 33 in dieser Richtung eine Endposition eingenommen haben, die Teilstempel 33 in radialer Richtung (**Fig. 43**) verschoben werden, um die Stirnfläche 1 auszubilden.

Alternativ ist es selbstverständlich möglich, die axiale Bewegung axiale Bewegung normal zur Ebene der Kunststoffolie 31 und die radiale Verschiebung der Teilstempel 33 nach außen miteinander zu kombinieren, sodass eine Überlagerung der beiden Bewegungen der Teilstempel 33 vorliegt.

Sofern eine rechteckige oder quadratische Stirnfläche 1 erstellt werden soll, ist es ausreichend, wenn die einzelnen Teilstempel 33 jeweils zu einem auszubildenden Eck der Stirnfläche 1 hin geführt werden, wie dies in **Fig. 45** dargestellt ist. Sofern jedoch eine kreisrunde Stirnfläche 1 erstellt werden soll, können die Teilstempel 33 zusätzlich noch, wie in **Fig. 44** dargestellt, in Rotationsbewegung um die gemeinsame Achse X versetzt werden. Die Rotationsbewegung wird von der radial nach außen gerichteten Bewegung der Teilstempel 33 überlagert. Die einzelnen Teilstempel 33 bewegen sich somit entlang eines spiralförmigen Bewegungspfads, wobei jeweils die kreiszylindrischen Mantelflächen der Teilstempel 33 jeweils mit der Kunststoffolie 31 in Kontakt stehen.

Wie bereits zuvor im Zusammenhang mit der Ausbildung von rechteckigen oder quadratischen Stirnflächen 1 beschrieben, ist auch eine kombinierte axiale und radiale Bewegung der Teilstempel 33 bei der Ausbildung von kreisförmigen Stirnflächen 1 möglich. In diesem Fall vollführen die Teilstempel 33 eine Bewegung entlang eines spiralförmigen Bewegungspfads, der schraubenförmig und sich nach unten hin erweiternd spiralförmig verläuft und eine Überlagerung aus einer axialen und einer radialen Bewegung sowie einer Rotationsbewegung um die Achse X darstellt.

Wie in **Fig. 43** dargestellt, weist ein Volumen 39 ausgebildet, das gegenüber einer gedachten Fortsetzung der Oberkante der Kunststoffolie 31 eine Höhe h_1 aufweist. Diese Höhe wird durch die Vorschublänge der einzelnen Teilstempel 33 axial in Richtung der Achse X festgelegt. Durch die Vorschubgeschwindigkeit der Teilstempel 33 sowie durch die Festlegung der Temperatur der Teilstempel 33 sowie der Kunststoffolie 31 in axialer Richtung wird die Dicke der das Volumen 39 seitlich begrenzenden Mantelwand 2 festgelegt, wobei insbesondere die Dicke in dem Bereich, in dem die Kunststoffolie 31 in die Mantelwand 2 übergeht besonders stark von der jeweiligen Vorschubgeschwindigkeit sowie der jeweiligen Temperatur abhängig ist.

Die Dicke der Mantelwand 2 kann durch die Auswahl der Temperatur der Kunststoffolie 31 sowie der Teilstempel 33 sowie durch die Vorschubgeschwindigkeit der Teilstempel 33 in axialer Richtung festgelegt werden. Die Dicke d_1 der Mantelwand 2 im ausgebildeten Mantelwandabschnitt 7 kann dabei kontinuierlich untersucht werden, wobei für den Fall, dass die Dicke d_1 zu gering ist, die Vorschubgeschwindigkeit der Teilstempel 33 in axialer Richtung verringert wird oder die Temperatur der Kunststoffolie 31 oder der Teilstempel 33 verringert wird. Ist die Dicke d_1 hingegen zu groß, wird die Vorschubgeschwindigkeit

der Teilstempel 33 in axialer Richtung erhöht wird oder die Temperatur der Kunststoffolie 31 oder der Teilstempel 33 erhöht.

Im vorliegenden Ausführungsbeispiel wird eine Kunststoffolie 31 mit einer Dicke von 0,4 mm verwendet, die bei der Verarbeitung auf 40 °C erhitzt wurde. Die Teilstempel 33 haben eine Temperatur von 45°C und bilden ein Volumen 39 mit einer Höhe h_1 von 4 mm aus. Anschließend werden die Teilstempel 33, wie in **Fig. 45** dargestellt, radial nach außen bewegt, wobei zunächst eine rechteckige Stirnfläche mit einer Seitenlänge von etwa 4 mm ausgebildet wird. In einem weiteren, in **Fig. 44** dargestellten Schritt werden die Teilstempel 33 in eine Rotationsbewegung versetzt, wobei die Teilstempel um die Achse X rotieren. Die kreiszylindrischen Mantelflächen der Teilstempel 33 liegen dabei an der Innenwand der ausgebildeten Mantelwand an.

In **Fig. 46** und **Fig. 47** ist die Ausbildung weiterer Mantelwandabschnitte 8, 9 der Abdeckkappe 2 mit unterschiedlicher Dicke d_2 , d_3 dargestellt. Anstelle der Teilstempel 33 wird in den folgenden Schritten ein weiterer Stempel 36 oder mehrere weitere Stempel verwendet, dessen Außenform der Form der jeweiligen Abdeckkappe 10 entspricht.

Wie in **Fig. 46** dargestellt, wird der weitere Stempel 36 in das ausgebildete Volumen 39 vorgeschoben, wobei die jeweilige Wanddicke d_2 des in diesem Verfahrensschritt ausgebildeten Bereichs der Mantelwand 2, im Folgenden Zwischenabschnitt 8 genannt, dünner ist als die Wanddicke d_1 des Bereichs der Mantelwand 2, im Folgenden erster Verdickungsabschnitt 7 genannt. Die Dicke d_2 der Mantelwand 2 im Zwischenabschnitt 8 wird, wie bereits bei der Erstellung des ersten Verdickungsabschnitts 7 ausgeführt, durch die Vorschubgeschwindigkeit des weiteren Stempels 36 sowie durch die Temperatur des weiteren Stempels 36 sowie die Temperatur der Kunststoffolie 31 bestimmt.

Die Außenform des aus der Kunststoffolie 31 ausgebildeten Teils der Abdeckkappe 10, insbesondere des Zwischenabschnitts 8, wird durch eine nicht dargestellte zweite Gegenform festgelegt, die an der äußeren Mantelwand 2 sowie an der Stirnwand 1 der aus der Kunststoffolie 31 ausgebildeten Abdeckkappe 10 anliegt.

Im vorliegenden Ausführungsbeispiel bleibt die Kunststoffolie 31 bei ihrer Verformung auf einer Temperatur von etwa 40°C bis 50°C, anschließend wird der weitere Stempel 36 in die zweite Gegenform eingebracht. Die zweite Gegenform ist auf eine Temperatur von etwa 40°C bis 50°C erhitzt. Der Zwischenbereich zwischen dem weiteren Stempel 36 und der zweiten Gegenform entspricht der gewünschten Form der Abdeckkappe 10 im ersten

Verdickungsabschnitt 7 sowie im Zwischenabschnitt 8, im vorliegenden Ausführungsbeispiel ist die Wanddicke im Zwischenabschnitt 8 geringer als im ersten Verdickungsabschnitt 7.

Anschließend wird, wie in **Fig. 47** dargestellt, der weitere Stempel 36 weiter vorgeschoben, wobei ein zweiter Verdickungsabschnitt 9 ausgebildet wird, dessen Dicke d_3 größer ist als die Dicke d_2 im Zwischenabschnitt.

Die Außenform des aus der Kunststoffolie 31 ausgebildeten Abschnitts der Abdeckkappe 10, insbesondere des an den Zwischenabschnitt 8 anschließenden zweiten Verdickungsabschnitts 9, wird durch eine nicht dargestellte dritte Gegenform festgelegt, die an der äußeren Mantelwand 2 sowie an der Stirnwand 1 der aus der Kunststoffolie 31 ausgebildeten Abdeckkappe 10 anliegt.

Im vorliegenden Ausführungsbeispiel bleibt die Kunststoffolie 31 bei ihrer Verformung auf einer Temperatur von etwa 40°C bis 50°C, anschließend wird der weitere Stempel 36 in die zweite Gegenform eingebracht. Die dritte Gegenform ist auf eine Temperatur von etwa 40°C bis 50°C erhitzt. Der Zwischenbereich zwischen dem weiteren Stempel 36 und der dritten Gegenform entspricht der gewünschten Form der Abdeckkappe 10 im ersten Verdickungsabschnitt 7, im Zwischenabschnitt 8, sowie im zweiten Verdickungsabschnitt.

Fig. 48 zeigt die Fertigstellung der Abdeckkappe durch Abtrennen von der Kunststoffolie. Nach der Ausformung und Profilierung der gesamten Mantelwand 2 ist die Mantelwand noch mit der Kunststoffolie 31 verbunden. In einem abschließenden Schritt wird die Kunststoffolie 31 entlang einer vorgegebenen Schnittlinie 37 abgetrennt, im vorliegenden Ausführungsbeispiel wird die Kunststoffolie 31 entlang der Mantelwand gestanzt. Dadurch wird die Abdeckkappe 10 vom Rest der Kunststoffolie 31 abgetrennt.

Im vorliegenden Ausführungsbeispiel verläuft die Schnittlinie 37 kreisförmig und koaxial um die hohlkegelstumpfförmige Mantelfläche 2. Durch das Abschneiden entlang der Schnittlinie 37 wird eine Grundwand 3 der Abdeckkappe 10 ausgebildet, die parallel zur Stirnfläche radial von dem der Stirnfläche 1 fernen Ende der Mantelfläche 2 nach außen verläuft. Alternativ besteht auch die Möglichkeit, durch einen weiteren Verformungsprozess die Grundwand 3 von der Stirnwand 1 weg weisend und von der Mantelfläche 2 radial nach außen abstehend in einem Winkel von bis zu 20° insbesondere von bis zu 10° auszubilden.

Nach dem Ende der Ausformung, entweder vor oder nach dem Abschneiden der Abdeckkappe 10 entlang der Schnittlinie 37 wird die die Abdeckkappe 10 bildende Kunststoffolie 31 für einen vorgegebenen Zeitraum von 3 bis 4 Sekunden auf eine Temperatur von zwischen 50 und 120°C je nach verwendetem Kunststoff, im vorliegenden Fall auf 75 °C erhitzt. Im Zuge dieses Vorgangs wird der die Kunststoffolie 31 bildende Kunststoff durch die Erwärmung umgeformt. Die Kunststoffolie 31 verliert ihre thermoplastischen Eigenschaften. Durch die Wärmeeinwirkung werden die die Kunststoffolie 31 bildenden Molekülketten aufgespalten, wodurch eine größere Durchlässigkeit der Abdeckkappe 10, insbesondere im Bereich der Stirnfläche 1 geschaffen wird. Je länger die Wärmeeinwirkung auf die Kunststoffolie 31 dauert und je intensiver diese ist, insbesondere je höher die gewählte Temperatur ist, desto kürzer werden die die Kunststoffolie 31 bildenden Molekülketten und desto größer wird die Durchlässigkeit der Stirnfläche 1.

Alternativ können anstelle des Erhitzens der Kappe auch Löcher 6 in Form, im vorliegenden Fall Mikrolöcher oder Nanolöcher in der Stirnwand 1, vorzugsweise ausschließlich in der Stirnwand 1, ausgebildet werden, um eine erhöhte Durchlässigkeit für Moleküle einer bestimmten Größe zu erzielen. Die Ausbildung der Mikro- und Nanolöcher kann durch Verwendung eines Laserstrahls sowie durch Perforation durch Einstiche mit einer erhitzten Mikronadel erfolgen.

Besonders vorteilhaft ist es, wenn die Abdeckkappe 10 in dem der Umfangskante 4 fernen Bereich eine sehr hohe Steifigkeit aufweist, die der Stabilität der Abdeckkappe dient. Die Steifigkeit der Abdeckkappe 10 nimmt an der Mantelwand 2 zur Mitte hin zu, wobei die Mantelwand 2 in dem die Stirnwand 1 umgebenden Bereich wiederum eine größere Steifigkeit aufweist. Die Elastizität der Mantelwand 4 ist im Bereich ihrer dünnsten Stelle bzw. im Bereich ihrer Stelle mit der geringsten Steifigkeit am größten.

Vorzugsweise ist die Steifigkeit oder die Elastizität der Mantelwand 4 umfangsmäßig homogen verteilt und variiert lediglich mit dem Abstand zur Stirnwand 1.

In **Fig. 49a** und **49b** ist eine Herstellungsvariante bzw. die Aufbringung des Indikators 11 dargestellt. Auf einem Stempel 250 ist der Indikator 11 aufgebracht. Nach dem Ausformungsschritt wie zuvor beschrieben, der Abdeckkappe 10 wird der Stempel 250 auf die Stirnwand 1 der ausgeformten Abdeckkappe 10 aufgedrückt und der Indikator 11 auf der Außenseite 35 der Stirnwand 1 appliziert (**Fig. 49b**). Der Indikator 11 wird durch den Druck des Stempels 250 in das Material der Stirnwand 1 eingebracht und mit dieser

beispielsweise durch Hitze verbunden. Zu diesem Zweck kann der Stempel 250 und/oder die Abdeckkappe 10 auf eine Temperatur erhitzt werden, bei der der Indikator 11 stabil bleibt.

Alternativ kann der Indikator 11 als Feststoff mittels des Stempels 250 aufgebracht werden und durch mehrfaches Stempeln werden Schichten über Schichten von Indikatorstoffen eingebracht. Durch Druck, Temperatur und Schwerkraft, sowie Porosität der Abdeckkappe 10 wird der Indikator 11 oder die Indikatorsubstanz oberflächlich oder in tiefere Schichten der Abdeckkappe 10 eingebaut. Auf Grund des Zugangs von beiden Seiten der Kunststoffolie 31 bzw. der Abdeckkappe 10, können unterschiedliche Einbringungen sowie Porositäten erzielt werden. Die Polymerketten werden durch geeignete Temperatur kurzfristig verändert und der Druck drückt den Indikator 11 in die Abdeckkappe 10 oder Kunststoffolie 31.

Fig. 50 zeigt eine weitere Herstellungsvariante der Abdeckkappe 10, dabei wird der Indikator 11 mittels Stempel 250 auf der Kunststoffolie 31 vor dem Ausformungsschritt aufgebracht und fixiert. Die Kunststoffolie 31 kann dann weiter wie zu den **Fig. 42 bis 48** beschrieben ausgeformt werden. Die Anbringung des Indikators 11 auf der Kunststoffolie 31 wird entsprechend der späteren Lage des Indikators 11, auf dem Teil der Kunststoffolie 31, die später der Stirnwand 1, der Mantelwand 2 oder anderen Teilen der Wandung entspricht, positioniert.

Alternativ kann die Leitersubstanz 40 oder die Verabreichungssubstanz 50 analog zu der Aufbringung des Indikators 11 mittels Stempel 250 vor (**Fig. 50**) oder nach (**Fig. 40a** und **Fig. 49b**) der Ausformung der Abdeckkappe 10 aufgebracht werden.

Die Ausbuchtung kann vor oder nach der Ausformung der Abdeckkappe 10 in der Kunststoffolie 31 oder der Stirnwand 1 der ausgeformten Abdeckkappe 10 eingebracht werden und dann vor der Ausformung oder nach der Ausformung die Verabreichungssubstanz 50 darin eingebracht werden.

Alternativ zu der Anbringung mittels eines Stempels 250 können die Verabreichungssubstanz 50, der Indikator 11 und/oder die Leitersubstanz 40 in einer Flüssigkeit gelöst sein und auf die Kunststoffolie 31 oder die Wandung der ausgeformten Abdeckkappe 10 im Bereich der Stirnwand 1 oder der Mantelwand 2 aufgetropft werden. Durch Hitze wird das Lösungsmittel verdampft oder der Kunststoff oberflächlich

aufgeschmolzen und die Verabreichungssubstanz 50, der Indikator 11 und/oder die Leitersubstanz 40 in diese eingebracht.

Alternativ können die Verabreichungssubstanz 50, der Indikator 11 und/oder die Leitersubstanz 40 auch auf die Abdeckkappe 10 aufgetropft werden und durch die Porosität des Kunststoffs der Wandung in diese einziehen und so in dieser gehalten werden. Ebenfalls ist es möglich, die Verabreichungssubstanz 50 und/oder der Indikator 11 und/oder die Leitersubstanz 40 auf die Abdeckkappe 10 aufzudrucken.

Weiters können die Verabreichungssubstanz 50, der Indikator 11 und/oder die Leitersubstanz 40 durch Kapselung mit Hilfe einer Barriere 21 oder eines Trägestoffs 16, z.B. in Wachs, Öl, Fett, etc. als Emulsion gekapselt werden.

Weiters können die Verabreichungssubstanz 50, der Indikator 11 und/oder die Leitersubstanz 40 in Gasen gelöst sein, das durch die Abdeckkappe 10 oder die Kunststoffolie 31 geleitet wird und sich als Partikel in dem Werkstoff anreichern.

Ein weiteres Herstellungsverfahren ist in **Fig. 51** dargestellt. An der gegenüberliegenden Seite der Kunststoffolie 31 oder der Wandung der Abdeckkappe 10 an der die Leitersubstanz 30 angelagert werden soll wird ein Magnet 251 angebracht. Die Leitersubstanz 40, beispielsweise Graphitpulver, wird dann aufgebracht und durch den Magneten 251 in die gewünschte Position bzw. an die zu applizierende Stelle gezogen oder gehalten. Nun wird beispielsweise Bienenwachs mit einem Schmelzpunkt von 62°C-65°C auf das Graphitpulver getropft und so auf der Kunststoffolie 31 oder der Abdeckkappe 10 fixiert und so die Leitersubstanz 40 ausgeformt. Das Bienenwachs kann dabei in erhitztem Alkohol lösbar oder in Terpentinöl gelöst sein und auf das Graphitfeinpulver aufgebracht werden.

Alternativ kann das Graphitpulver in das Bienenwachs eingerührt werden und dann auf die Kunststoffolie 31 oder die Abdeckkappe 10 aufgebracht werden. Der Magnet 251 zieht oder fixiert dann die Leitersubstanz 40 bis zur Trocknung bis zum Erkalten des Wachses an der gewünschten Position.

Patentansprüche:

1. Abdeckkappe (10) zur Detektion von Stoffen, **dadurch gekennzeichnet**, dass an zumindest einer Wandung der Abdeckkappe (10) oberflächlich abgelagert und/oder im Werkstoff der Wandung eingelagert ein von dem die Abdeckkappe (10) bildenden Werkstoff oder Werkstoffverbund verschiedener Indikator (11), der für einen zu indizierenden Stoff (20) sensibel ist und bei Vorliegen des Stoffes (20) seinen Zustand von einem Ausgangszustand aus dauerhaft oder temporär ändert, derart angeordnet ist, dass der Stoff (20) vom Außenbereich der Abdeckkappe (10) zum Indikator (11) gelangt.

2. Abdeckkappe (10) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Abdeckkappe (10) eine von einer Umfangskante (4) begrenzte Stirnwand (1) sowie eine an der Umfangskante (4) der Stirnwand (1) anschließende Mantelwand (2) umfasst, wobei die Stirnwand (1) und die Mantelwand (2) einen Innenraum (37) begrenzen, wobei die Abdeckkappe (10) eine dem Innenraum (37) zugewandte Innenseite und eine dem Außenbereich der Abdeckkappe (10) zugewandte und an der Wandung der Innenseite gegenüberliegende Außenseite (35) aufweist und dass

a) der Indikator (11) in oder an einer oder mehreren der Oberflächen

- der Außenseite (35) der Stirnwand (1) und/oder

- der Innenseite der Stirnwand (1) und/oder

- der Außenseite (35) der Mantelwand und/oder

- der Innenseite der Mantelwand (2) angeordnet ist und /oder

b) der Indikator (11) im Werkstoff der Stirnwand (1) und/oder der Mantelwand (2) angeordnet ist.

3. Abdeckkappe (10) nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Indikator (11) bei Kontakt mit dem Stoff (20) zumindest eine physikalische, chemische, thermische oder elektrische Eigenschaft ändert, und dass diese Änderung der Eigenschaft des Indikators (11) von einem, insbesondere innerhalb der Abdeckkappe (10) anordenbaren Messgerät (100), detektierbar ist.

4. Abdeckkappe (10) nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Indikator (11) bei Kontakt mit dem Stoff (20) seine physikalische, chemische, thermische oder elektrische Eigenschaft

- irreversibel ändert oder

- oder dass der Indikator (11) reversibel ändert und in seinen Ausgangszustand zurückkehrt, wobei die Dauer der Reaktion (t_R) des Indikators (11) mit dem zu

indizierenden Stoff (20) wesentlich kürzer ist als die Abklingzeit (t_A), in der der Indikator (11) in seinen Ausgangszustand zurückkehrt.

5. Abdeckkappe (10) nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass an zumindest einer Wandung, insbesondere der Stirnwand (1) und/oder der Mantelwand (2), der Abdeckkappe (10) oberflächlich oder im Werkstoff eingelagert eine von dem die Abdeckkappe (10) bildenden Werkstoff oder Werkstoffverbund verschiedene zusätzliche Bindesubstanz (12) angeordnet ist, die, insbesondere flüchtige, Stoffe (20), für die der Indikator sensibel ist, bindet.

6. Abdeckkappe (10) nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Indikator (11) bei Kontakt mit dem Stoff (20) seine optischen Eigenschaften verglichen mit dem Ausgangszustand ändert und insbesondere für bestimmte, insbesondere sichtbare, Wellenlängenanteile seine Durchsichtigkeit, Undurchsichtigkeit oder sein reflektierendes oder absorbierendes Verhalten ändert.

7. Abdeckkappe (10) nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Werkstoff der Abdeckkappe (10) mit einem Farbstoff versehen ist und dass der Kontrast zwischen dem Indikator (11) und dem Farbstoff bei Detektion des Stoffes (20) durch den Indikator (11) vom Kontrast zwischen dem Indikator (11) und dem Farbstoff im Ausgangszustand unterschiedlich ist.

8. Abdeckkappe (10) nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass ein Teil der Wandung der Abdeckkappe (10), insbesondere die Mantelwand (2) und/oder Teile der Stirnwand (1), frei von dem Indikator (11) ist, wobei die Teile der Wandung die einen Farbstoff enthalten frei von dem Indikator (11) sind.

9. Abdeckkappe (10) nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Indikator (11) erst nach Überschreiten einer Konzentrationsschwelle des Stoffes (20) seine physikalischen, chemischen oder thermischen Eigenschaft ändert.

10. Abdeckkappe (10) nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest eine Wandung der Abdeckkappe (10) oberflächlich oder im Werkstoff der Wandung eingelagert mehrere von dem die Abdeckkappe (10) bildenden Werkstoff oder Werkstoffverbund verschiedene, insbesondere untereinander verschiedene, Indikatoren (11a, 11b, ...) aufweist.

11. Abdeckkappe (10) nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Indikatoren (11a, 11b, ...) in ihren chemischen, physikalischen, thermischen oder optischen Eigenschaften unterschiedlich sind.

12. Abdeckkappe (10) nach einem der Ansprüche 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Indikatoren (11a, 11b, ...) an unterschiedlichen Bereichen der Abdeckkappe (10), insbesondere an unterschiedlichen Bereichen innerhalb oder oberflächlich an der Stirnwand (1) und/oder der Mantelwand (2), angeordnet sind.

13. Abdeckkappe (10) nach Anspruch 10 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass unterschiedliche Indikatoren (11a, 11b, ...) in unterschiedlichen Schichttiefen der Wandung, insbesondere der Mantelwand (2) und/oder der Stirnwand (1), der Abdeckkappe (10) angeordnet sind.

14. Abdeckkappe (10) nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass

- a) die Indikatoren (11a, 11b, ...) zueinander in einem Reaktionsverhältnis stehen,
- b) dass der erste Indikator (11a)
 - bei Reaktion mit dem Stoff (20) seine physikalische, chemische, thermische oder elektrische Eigenschaft ändert oder
 - mit dem Stoff (20) reagiert und einen Botenstoff (23) bildet,
- c) dass ein weiterer Indikator (11b) näher der Innenseite der Wandung als der erste Indikator (11a) angeordnet ist und
- d) dass der weitere Indikator (11b)
 - bei Änderung der physikalischen, chemischen, thermischen oder elektrischen Eigenschaft des ersten Indikators (11a) oder
 - bei Produktion des Botenstoffs (23) durch den ersten Indikator (11a) seine physikalische, chemische, thermische oder elektrische Eigenschaft ändert.

15. Abdeckkappe (10) nach einem der Ansprüche 10 bis 14, dadurch gekennzeichnet,

- dass auf der Außenseite (35) der Wandung, insbesondere der Mantelwand (2) und/oder der Stirnwand (1), eine Reaktionssubstanz (13) angeordnet ist, wobei der Stoff (20) bei Aufbringung der Reaktionssubstanz (13) an einen zu untersuchenden Gegenstand bildbar ist,
- dass vorzugsweise an der dem Innenraum (37) zugewandten Oberfläche der Wandung, insbesondere der Mantelwand (2) und/oder der Stirnwand (1), der Indikator (11) angeordnet ist und

- dass der zwischen der Reaktionssubstanz (13) und dem Indikator (11) liegende Bereich der Abdeckkappe (10) für den Stoff (20) durchlässig ausgebildet ist.

16. Abdeckkappe (10) nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, dass die Reaktionssubstanz (13) ein Allergen beinhaltet oder ist.

17. Abdeckkappe (10) nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass ein Teil der Wandung der Abdeckkappe (10), insbesondere die Mantelwand (2) und/oder die Stirnwand (1), durchlässig für den Stoff (20) ausgebildet ist, wobei die Wandung der Abdeckkappe (10), insbesondere die Mantelwand (2) und/oder die Stirnwand (1), undurchlässig für Verunreinigungen, insbesondere Körpersekrete wie Kot, Urin, Blut, Eiter und Speichel, ist.

18. Abdeckkappe (10) nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet,

dass der Indikator (11) zumindest eine Hilfssubstanz (15) umfasst, die durch externe Anregung, insbesondere durch Wärme, Licht und/oder chemische Verfahren, in die Indikatorsubstanz umwandelbar ist und/oder

dass der Indikator (11) mehrere Hilfssubstanzen (15a, 15b) aufweist, wobei die Hilfssubstanzen (15a, 15b) durch externe Anregung, insbesondere durch Wärme, Licht und/oder chemische Verfahren, in eine Indikationsubstanz umwandelbar ist.

19. Abdeckkappe (10) nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Indikator (11) eine Indikatorsubstanz und einen Trägerstoff (16) umfasst, wobei die Indikatorsubstanz im Trägerstoff (16) eingelagert und derart ausgebildet ist, dass der Indikator (11) für den Stoff (20) im Ausgangszustand nicht sensitiv ist und dass der Trägerstoff (16) den Indikator (11) nach mechanischer, chemischer oder thermischer Einwirkung aktiviert.

20. Abdeckkappe (10) nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Indikator (11) eine Indikatorsubstanz umfasst, wobei der Indikator (11) durch eine Barriere (21) von der Umgebung der Abdeckkappe (10) getrennt oder abgekapselt ist, wobei die Barriere (21) nach externer Anregung zerstört oder für den Stoff (20) durchlässig ist und wobei insbesondere durch einen auf die Abdeckkappe (10) einwirkender Druck die Indikatorsubstanz auspressbar ist.

21. Abdeckkappe (10) nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Indikator (11) aus einem der folgenden Indikatoren oder Substanzen oder einer Mischung hiervon, besteht:

-pH-Indikatoren (Säure-Base-Titrationen) ,insbesondere Lackmus, Bromthymolblau oder Phenolphthalein, Redox-Indikatoren, Komplexindikatoren, Solvatochrome Indikatoren, Thermoindikatoren, Mischindikator, Kontrastindikator, Feuchtigkeitsindikatoren,

- Fluoreszenzindikator, Enzyme, biochemischer Katalysator, insbesondere

- Gruppe I: Oxidoreduktasen
- Gruppe II: Transferasen
- Gruppe III: Hydrolasen
- Gruppe IV: Lyasen (Synthasen)
- Gruppe V: Isomerasen
- Gruppe VI: Ligasen (Synthetasen),

Allergen, Zymase, Cofaktor Nicotinamidadenindinukleotid, Hefe, Sauerstoff, Enzym Glucose-Oxidase (GOx), Hefe und/oder Boronsäure, Kohlenstoffdioxid, Harnstoff, Enzym Urease, Katalase, Hexachlonbenzol, Lorbeer Öl, Granatapfel, Kaliander Öl, Nährboden, Reisextrakt, Tetra-äthyl-ammonium-hydroxyd, Säuren oder Laugen oder Säure- Laugen Kombinationen, Alkalien(Oxiden, Natronkalk).

22. Abdeckkappe (10) nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Trägerstoff (16) aus einem der folgenden Stoffen oder Substanzen oder einer Mischung hiervon, besteht:

- Kolloidale Vehikelsysteme wie Mikroemulsionen (ME),
- Wirkstoffmoleküle mit ausreichender Lipophilie,
- kleine hydrophile Moleküle insbesondere Harnstoff oder Propylenglykol,
- Enhancer, insbesondere Ölsäure, Terpene, Glycolipide, mittelkettige Triglyceride,
- Wachse, insbesondere Isopropylmyristat, verzweigtkettige Fettalkohole insbesondere Eutanol G, Harnstoff, Propylenglycol, Azon, Dimethylsulfoxid, Taurin, 1,2 Pentylenglycol,
- galenische Vehikelsysteme, insbesondere Mikroemulsionen,
- Penetrationsretarder oder –reducer.

23. Abdeckkappe (10) nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Hilfssubstanz (15) aus einem der folgenden Stoffen oder Substanzen oder einer Mischung hiervon, besteht:

Gase, Flüssigkeiten, Feststoffe, Luftbestandteile insbesondere CO₂ oder O₂, Wasser, Wasserdampf, Stoffe die in oder auf der Oberfläche der Haut vorkommen, Bakterien, Viren.

24. Abdeckkappe (10) nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass an der Außenseite (35) der Abdeckkappe (10) ein Gleitmittel (18) und/oder Pflegemittel (19) aufgebracht ist und das Gleitmittel (18) und/oder Pflegemittel (19) derart an der Außenseite (35) der Abdeckkappe (10) angeordnet ist, dass der Indikator (11), insbesondere die Indikatoren (11, 11b...), durch das Gleitmittel (18) und/oder Pflegemittel (19) abgedeckt ist.

25. Abdeckkappe (10) nach Anspruch 24, dadurch gekennzeichnet, dass die Abdeckkappe (10) und/oder der Indikator (11) eine Haftsubstanz umfasst, wobei die Haftsubstanz derart angeordnet ist, dass die Haftsubstanz bei Applikation der Abdeckkappe (10) an einem Gegenstand mit dem Gegenstand in Kontakt kommt,

- dass die Haftsubstanz Teile des Gegenstands, insbesondere Hautschuppen oder DNA, an sich bindet und
- dass die Teile des Gegenstands bei Abnahme der Abdeckkappe (10) an der Haftsubstanz haften.

26. Abdeckkappe (10) nach einem der vorangehenden Ansprüche, umfassend einen ersten Indikator (11a), der bei Vorliegen eines ersten Stoffes (20a) seinen Zustand ändert und zumindest einen zweiten Indikator (11b), insbesondere eine Anzahl weiterer Indikatoren (11c, 11d,...), der bei Vorliegen eines zweiten Stoffes (20b) seinen Zustand ändert und einen Kalkulator (22) umfassend eine Kalkulatorsubstanz, die abhängig vom Zustand des ersten Indikators (11a) und zweiten Indikators (11b) ihren Zustand ändert, wobei vorzugsweise der Kalkulator (22) aus einer der Substanzen oder einer Mischung von Substanzen nach Anspruch 21 besteht.

27. Abdeckkappe (10), insbesondere nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet,

- dass die Wandung einen Innenraum (37) begrenzt, wobei die Abdeckkappe (10) eine dem Innenraum (37) zugewandte Innenseite und eine dem Außenbereich der Abdeckkappe (10) zugewandte und an der Wandung der Innenseite gegenüberliegende Außenseite (35) aufweist und
- dass an zumindest einer Wandung der Abdeckkappe (10) oberflächlich abgelagert oder im Werkstoff der Wandung eingelagert zumindest eine von dem die Abdeckkappe (10)

bildenden Werkstoff oder Werkstoffverbund verschiedene aus leitfähigem Material bestehende Leitersubstanz (40) derart angeordnet ist, dass

- a) vom Innenraum (37) zur Außenseite (35) zumindest ein elektrischer Kontakt herstellbar ist und/oder
- b) innerhalb des Innenraums (37) der Abdeckkappe (10) zumindest ein elektrischer Kontakt herstellbar ist und/oder
- c) entlang der Außenseite (35) der Abdeckkappe (10) zumindest ein elektrischer Kontakt herstellbar ist und/oder
- d) Innerhalb der Wandung zumindest ein elektrischer Kontakt herstellbar ist.

28. Abdeckkappe (10) nach Anspruch 27, dadurch gekennzeichnet, dass die Abdeckkappe (10) eine von einer Umfangskante (4) begrenzte Stirnwand (1) sowie eine an der Umfangskante (4) der Stirnwand (1) anschließende Mantelwand (2) umfasst, wobei die Stirnwand (1) und die Mantelwand (2) einen Innenraum (37) begrenzen, wobei die Abdeckkappe (10) eine dem Innenraum (37) zugewandte Innenseite und eine dem Außenbereich der Abdeckkappe (10) zugewandte und an der Wandung der Innenseite gegenüberliegende Außenseite (35) aufweist und dass

- a) die Leitersubstanz (40) in oder an einer oder mehreren der Oberflächen
 - der Außenseite (35) der Stirnwand (1) und/oder
 - der Innenseite der Stirnwand (1) und/oder
 - der Außenseite (35) der Mantelwand und/oder
 - der Innenseite der Mantelwand (2) angeordnet ist und /oder
- b) die Leitersubstanz (40) im Werkstoff der Stirnwand (1) und/oder der Mantelwand (2) angeordnet ist.

29. Abdeckkappe (10) nach einem der Ansprüche 27 oder 28, dadurch gekennzeichnet, dass an der Außenseite (35), insbesondere der Stirnwand (1), der Abdeckkappe (10) Elektroden (41) angeordnet sind, wobei durch die Leitersubstanz (40), zwischen dem Innenraum (37) der Abdeckkappe (10) und den Elektroden (41) ein elektrischer Kontakt ausgebildet ist.

30. Abdeckkappe (10) nach einem der Ansprüche 27 bis 29, dadurch gekennzeichnet, dass an der Außenseite (35), insbesondere an der Stirnwand (1), elektrisch leitfähige Kontaktflächen (42) ausgebildet sind, wobei durch die Leitersubstanz (40), zwischen dem Innenraum (37) der Abdeckkappe (10) und den Kontaktflächen (42) ein elektrischer Kontakt ausgebildet ist.

31. Abdeckkappe (10) nach einem der Ansprüche 27 bis 30, dadurch gekennzeichnet, dass die Leitersubstanz (40), die Elektroden (41) und/oder die Kontaktflächen (42) aus einem leitfähigen, insbesondere demselben Klebstoff bestehen oder einen solchen umfassen.

32. Abdeckkappe (10) nach einem der Ansprüche 27 bis 31, dadurch gekennzeichnet,
 - dass die Leitersubstanz (40), die Elektroden (41) und/oder die Kontaktflächen (42) aus einem der folgenden Materialien oder einer Mischung hiervon, besteht: Pflanzenstärke, Stearin (biologisch abbaubar), Palmfett, Pflanzenfett, Paraffin, Bienenwachs, Bienenwachs mit kapillaren Trennsäuren,
 - dass leitfähige Substanzen wie: Kohlenstoff (Graphit und Graphen), Silber (z.B. Silber-Nanopartikel) z.B. $200 \text{ m}\Omega/\text{mm}^2$, Carbon, Zinnoxid, Kupfer, Silber, Gold, Aluminium, Natrium, Wolfram, Salz, Wolfram, Zink, Messing, Eisen, Chrom, Blei, Titan, Edelstahl, Quecksilber, Gadolinium, Graphit, Leitfähige Polymere, Dotiertes Germanium, dotiertes Silizium und Tellur; in dem Material eingelagert sind und/oder
 - dass das Material Bindemittel zur Bindung der leitfähigen Substanzen umfasst.

33. Abdeckkappe (10) zur Verabreichung einer oder mehrere Verabreichungssubstanzen, insbesondere nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**,
 - dass an zumindest einer Wandung der Abdeckkappe (10) oberflächlich abgelagert oder im Werkstoff der Wandung eingelagert eine von dem die Abdeckkappe (10) bildenden Werkstoff oder Werkstoffverbund verschiedene Verabreichungssubstanz (50), derart angeordnet ist,
 - dass durch mechanische, chemische oder thermische Einwirkung auf die Abdeckkappe (10) oder
 - durch Bestrahlung der Abdeckkappe (10)
 die Verabreichungssubstanz (50), vorzugsweise vollständig, von der Abdeckkappe (10) ablösbar oder aus der Abdeckkappe (10) ausbringbar ist.

34. Abdeckkappe (10) nach Anspruch 33, dadurch gekennzeichnet, dass die Verabreichungssubstanz (50) ein Medikament, Schmerzmittel, Desinfektionsmittel, eine zu verabreichende Indikatorsubstanz, Pflegemittel, ein Barriereöffnungsmittel (50a) oder Ergänzungsmittel, insbesondere ein Nahrungsmittelergänzungsmittel, oder eine Kombination der vorstehend genannten Stoffe ist, wobei insbesondere die Abdeckkappe (10) nach einem der Ansprüche nach einem der Ansprüche 1 bis 26 ausgebildet ist und einen Indikator (11) zur Detektion von Stoffen aufweist, insbesondere

von denjenigen Stoffen, die bei Einwirkung des Barriereöffnungsstoff (50a) auf die Haut von dieser abgegeben werden.

35. Abdeckkappe (10) nach Anspruch 33 oder 34, dadurch gekennzeichnet, dass die Abdeckkappe (10) eine von einer Umfangskante (4) begrenzte Stirnwand (1) sowie eine an der Umfangskante (4) der Stirnwand (1) anschließende Mantelwand (2) umfasst, wobei die Stirnwand (1) und die Mantelwand (2) einen Innenraum (37) begrenzen, wobei die Abdeckkappe (10) eine dem Innenraum (37) zugewandte Innenseite und eine dem Außenbereich der Abdeckkappe (10) zugewandte und an der Wandung der Innenseite gegenüberliegende Außenseite (35) aufweist und dass

a) die Verabreichungssubstanz (50) in oder an einer oder mehreren der Oberflächen

- der Außenseite (35) der Stirnwand (1) und/oder

- der Innenseite der Stirnwand (1) und/oder

- der Außenseite (35) der Mantelwand (2) und/oder

- der Innenseite der Mantelwand (2) angeordnet ist und /oder

b) die Verabreichungssubstanz (50) im Werkstoff der Stirnwand (1) und/oder der Mantelwand (2) angeordnet ist.

36. Abdeckkappe (10) nach Anspruch 35, dadurch gekennzeichnet, dass die Stirnwand (1) insbesondere vollständig, über die Umfangskante (4) hinaus in den Innenraum (37) der Abdeckkappe (10) eingeklappt ist und eine Einbuchtung (51) ausbildet, die insbesondere ein definierbares Volumen aufweist, wobei die Verabreichungssubstanz (50) in der Einbuchtung (51) angeordnet ist und die Verabreichungssubstanz (50), insbesondere durch ein innerhalb des Innenraum (37) der Abdeckkappe (10), anordenbares Ausbringelement (109), aus der Einbuchtung (51) ausbringbar ist.

37. Abdeckkappe (10) nach Anspruch 36, dadurch gekennzeichnet, dass die Stirnwand (1) flexibel ist und die Einbuchtung (51) über die Umfangskante (4), insbesondere vollständig, hinausklappt ist.

38. Abdeckkappe (10) nach einem der Ansprüche 33 bis 37, dadurch gekennzeichnet, dass die Verabreichungssubstanz (50) durch eine Wärmequelle, insbesondere ein in dem Innenraum (37) der Abdeckkappe (10) anordenbares Messgerät (100) umfassend eine Wärmequelle (107), zerstörbar und insbesondere verbrennbar ist.

39. Abdeckkappe (10) nach einem Ansprüche 33 bis 38, dadurch gekennzeichnet, dass die Verabreichungssubstanz (50) durch einen Siegeldeckel (52) abgedeckt ist, wobei

insbesondere der Sigeldeckel (52) die Ausbuchtung (51) vollständig abdeckt und sich entlang der Umfangskante (4) erstreckt.

40. Abdeckkappe (10) nach einem der Ansprüche 33 bis 39, dadurch gekennzeichnet, dass die Verabreichungssubstanz (51) durch eine Barriere (21) von der Umgebung der Abdeckkappe (10) getrennt oder abgekapselt ist, wobei die Barriere (21) durch externe Anregung zerstörbar oder durchlässig werdend ist und wobei insbesondere durch einen auf die Abdeckkappe (10) einwirkender Druck die Verabreichungssubstanz (50) auspressbar ist.

41. Abdeckkappe (10) nach einem der Ansprüche 2 bis 40, wobei zumindest ein Teil der Abdeckkappe (10) eine Dicke (d_2) aufweist, die geringer ist als diejenige Dicke (d_3) der Mantelwand (2) in einem Abschnitt (9) der Mantelwand (2), der im von der Stirnwand (1) abgewandten Bereich oder Ende der Mantelwand (2) liegt.

42. Abdeckkappe(10) nach Anspruch 41, dadurch gekennzeichnet, dass die Mantelwand (2) zumindest einen umlaufenden Abschnitt (8) aufweist, dessen Dicke (d_2) geringer ist als diejenige Dicke (d_3) der Mantelwand (2) in einem Abschnitt (9) der Mantelwand (2), der im von der Stirnwand (1) abgewandten Bereich oder Ende der Mantelwand (2) liegt.

43. Abdeckkappe (10) nach Anspruch 2 bis 42, dadurch gekennzeichnet, dass die Stirnwand (1) an zumindest einer Stelle eine Dicke (d_s) im Bereich von weniger als 100 μm , vorzugsweise zwischen 0,01 μm und 20 μm , insbesondere zwischen 5 μm und 10 μm , aufweist, wobei die Stirnwand (1) insbesondere eine über ihren Verlauf konstante Dicke (d_s) aufweist.

44. Abdeckkappe (10) nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Wandung, insbesondere die Stirnwand (1), gasdurchlässig ausgebildet ist.

45. Abdeckkappe (10) nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Wandung, insbesondere die Stirnwand (1), strahlungs-, dampf-, feuchtigkeits-, partikel-, und/oder lichtdurchlässig ausgebildet ist und/oder eine Anzahl von, insbesondere dampfdurchlässigen oder gasdurchlässigen, Mikrolöchern (14) aufweist.

46. Abdeckkappe (10) nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Abdeckkappe (10) materialeinheitlich und/oder einstückig ausgebildet ist, und insbesondere aus thermoplastischem oder plastisch verformten oder verformbaren Kunststoff, vorzugsweise aus einem der folgenden Materialien oder einer Mischung hiervon, besteht:

PETG (Polyethylenterephthalat Glycol), PP (Polypropylen), PE (Polyethylen), PC (Polycarbonat), PVC (Polyvinylchlorid), PS (Polystyrol), ABS (Acrylonitrile butadiene styrene), HDPE (High Density Polyethylene), LDPE (Low Density Polyethylene), PET (Polyethylene terephthalate), PMMA (Polymethyl methacrylate), ECOTERM S 900 T1, PETG / Copolyester 67639,

wobei das Material der Abdeckkappe (10), insbesondere zusätzlich, einen oder mehrere der folgenden Bestandteile enthält:

- Additive, Stabilisatoren, Farbmittel, Füllstoffe, Verstärkungstoffe.

47. Abdeckkappe (10) nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Abdeckkappe (10) materialeinheitlich und/oder einstückig ausgebildet ist, und insbesondere aus thermoplastischem oder plastisch verformten oder verformbaren Biokunststoff auf Basis von Cellulose, Polymilchsäure oder Stärke besteht, wobei das Material der Abdeckkappe (10), insbesondere zusätzlich, einen oder mehrere der folgenden Bestandteile enthält:

- Bindemittel, Additive, Stabilisatoren, Farbmittel, Füllstoffe, Verstärkungstoffe.

48. Abdeckkappe (10) nach Anspruch 46 oder 47, dadurch gekennzeichnet, dass die Stirnwand (1), einen definierten Abstand der Flechtung der Polymerketten aufweist, wobei die Dicke der Stirnwand (1) an zumindest einer Stelle eine Dicke (d_s) im Bereich von weniger als 100nm aufweist.

49. Abdeckkappe (10) nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Abdeckkappe (10) in dem der Stirnwand (1) abgewandten Ende der Mantelwand (2) Rastausnehmungen (5a) und/oder Rastvorsprünge (5b) zur lösbaren Befestigung an einer Messvorrichtung vorgesehen sind.

50. Abdeckkappe (10) nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Abdeckkappe (10) eine Versiegelung (51) aufweist, wobei die Versiegelung (51) die Abdeckkappe (10), insbesondere den Indikator (11), die Verabreichungssubstanz (50) die Elektroden substanz (40), oder die Wandung,

insbesondere die Stirnwand (1), teilweise, insbesondere vollständig, umgibt und versiegelt.

51. Kombination eines Messgerät (100), insbesondere zur Hautanalyse, das mit einer Abdeckkappe (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 50 abgedeckt ist, dadurch gekennzeichnet, dass das Messgerät (100) zumindest einen Detektor (101) umfasst, der für die Zustandsänderung zumindest eines Indikators (11, 11b,...) bei Kontakt mit dem Stoff (20) sensitiv ist.

52. Kombination nach Anspruch 51, umfassend eine Abdeckkappe (10), die nach einem der Ansprüche 18 bis 50 ausgebildet ist, dadurch gekennzeichnet, dass das Messgerät (100), insbesondere der Detektor (101), zumindest ein Aktivierungselement (102) umfasst, wobei der Indikator (11) durch das Aktivierungselement (102) aktivierbar oder die Hilfssubstanz (15) in die Indikatorsubstanz des Indikators (11) umwandelbar ist oder diese aktiviert.

53. Kombination nach einem der Ansprüche 51 oder 52 umfassend eine Abdeckkappe (10), die nach einem der Ansprüche 19 bis 32 ausgebildet ist, dadurch gekennzeichnet, dass die Barriere (21) durch das Messgerät (100), insbesondere den Detektor (101), aufbrechbar ist oder den Trägerstoff (16) zur Freigabe des Indikators (11) veranlasst.

54. Kombination nach einem der Ansprüche 51 bis 53, dadurch gekennzeichnet, dass der Abstand des Detektors (101) von der Abdeckkappe (10) während der Detektion maximal 10 mm beträgt.

55. Kombination nach einem der Ansprüche 51 bis 54, dadurch gekennzeichnet, dass der Detektor (101) einen Photomultiplier (PMT), insbesondere ausgeführt als μ PMT, aufweist.

56. Kombination eines Messgeräts (100), insbesondere nach Anspruch 51 bis 55, das mit einer Abdeckkappe (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 50, insbesondere nach Anspruch 27 bis 32, abgedeckt ist, dadurch gekennzeichnet, dass das Messgerät (100) zumindest einen Elektrodenanschluss (104) aufweist, wobei insbesondere der Elektrodenanschluss (104) mit der Leitersubstanz (40) oder den Leitersubstanzen (40a, 40b,...) elektrisch leitend verbunden ist.

57. Kombination eines Messgeräts (100), insbesondere nach Anspruch 51 bis 56, das mit einer Abdeckkappe (10) abgedeckt ist, die nach einem der Ansprüche 1 bis 50,

insbesondere nach einem der Ansprüche 33 bis 50, ausgebildet ist, dadurch gekennzeichnet, dass das Messgerät (100) ein Ausbringelement (109) aufweist, wobei die Verabreichungssubstanz (50), insbesondere durch Ausdrücken der Ausbuchtung (51) der Abdeckkappe (10) über die Umfangskante (4), durch das Ausbringelement (109) ablösbar oder ausbringbar ist.

58. Kombination nach einem der Ansprüche 51 bis 57 mit einer Abdeckkappe (10) nach einem der Ansprüche 33 bis 50, dadurch gekennzeichnet, dass das Messgerät (100) einen Timer (105) umfasst, wobei die Dauer der Applikation der Verabreichungssubstanz (50) mit dem Timer (105) erfassbar ist, und der Timer (105) insbesondere nach Ablauf einer vorgegebenen Zeitspanne (t_A) ein Signal abgibt oder die Verabreichung der Verabreichungssubstanz (50) unterbricht.

59. Kombination nach einem der Ansprüche 51 bis 58 mit einer Abdeckkappe (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 50, dadurch gekennzeichnet, dass das Messgerät (100) eine Identifikationseinheit (106) aufweist, wobei die Identifikationseinheit (106) die Benutzung des Messgeräts (100) erst nach Eingabe eines Berechtigungsschlüssels, insbesondere eines Passworts oder eines Fingerabdrucks, ermöglicht.

60. Kombination nach einem der Ansprüche 51 bis 57 mit einer Abdeckkappe (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 50, dadurch gekennzeichnet, dass das Messgerät (100) eine Wärmequelle (107) und/oder Strahlungsquelle (108) umfasst, die insbesondere auf die Hilfssubstanz (15), den Indikator (11), den Trägerstoff (16) der Abdeckkappe (10) gerichtet ist oder zur Erwärmung oder Bestrahlung des Messobjekts, Gegenstandes oder einer Person ausgebildet ist.

61. Saugfähiger Hygieneartikel, insbesondere Windel oder Damenbinde, dadurch gekennzeichnet, dass eine Kombination nach einem der Ansprüche 51 bis 60 an dem Hygieneartikel, insbesondere der Windel oder Damenbinde, angeordnet ist, wobei die Kombination insbesondere am Bund der Windel angeordnet ist und vorzugsweise in einem Halter mit Klipp integriert ist.

62. Roboterarm, insbesondere Roboterhand (300), umfassend eine Anzahl von Kombinationen nach einem der Ansprüche 50 bis 58, und/oder eine Anzahl von Abdeckkappen gemäß nach einem der Ansprüche 1 bis 50, wobei die Kombinationen und/oder Abdeckkappen jeweils an einzelnen Fingern der Roboterhand (300) angeordnet sind.

63. Verfahren zur Herstellung einer Abdeckkappe (10), insbesondere nach einem der Ansprüche 1 bis 50,

a) wobei eine Kunststofffolie (31), insbesondere eine Folie bestehend aus PETG (Polyethylenterephthalat Glycol), als Ausgangsmaterial für einen Tiefziehprozess herangezogen wird, die vorzugsweise eine Dicke zwischen 0,04 mm und 0,5 mm aufweist,

- wobei in einem Ausformungsschritt b) die Abdeckkappe (10) aus der Kunststofffolie (31) ausgeformt wird und

- wobei in einem Applikationsschritt c) ein von dem die Abdeckkappe (10) bildenden Werkstoff oder Werkstoffverbund verschiedener Indikator (11), der bei Vorliegen eines Stoffes (20) seinen Zustand ändert, in die Kunststofffolie (31) oder auf die Oberfläche der Kunststofffolie (31),

- vor der Ausformung der Abdeckkappe (10) in oder auf die Kunststofffolie (31) aufgebracht oder eingebracht wird oder

- nach der Ausformung der Abdeckkappe (10) auf die Abdeckkappe (10) aufgebracht oder eingebracht wird.

64. Verfahren zur Herstellung einer Abdeckkappe (10), insbesondere nach einem der Ansprüche 27 bis 50,

a) wobei eine Kunststofffolie (31), insbesondere eine Folie bestehend aus PETG (Polyethylenterephthalat Glycol), als Ausgangsmaterial für einen Tiefziehprozess herangezogen wird, die vorzugsweise eine Dicke zwischen 0,04 mm und 0,5 mm aufweist,

- wobei in einem Ausformungsschritt b) die Abdeckkappe (10) aus der Kunststofffolie (31) ausgeformt wird und

- wobei in einem Applikationsschritt c) eine von dem die Abdeckkappe (10) bildenden Werkstoff oder Werkstoffverbund verschiedene aus leitfähigem Material bestehende Elektrodensubstanz (40), in die Kunststofffolie (31) oder auf die Oberfläche der Kunststofffolie (31),

- vor der Ausformung der Abdeckkappe (10) in oder auf die Kunststofffolie (31) aufgebracht oder eingebracht wird oder

- nach der Ausformung der Abdeckkappe (10) auf die Abdeckkappe (10) aufgebracht oder eingebracht wird.

65. Verfahren nach Anspruch 64, dadurch gekennzeichnet, dass

- in einem Beimengungsschritt d) vor der Aufbringung oder Einbringung der Leitersubstanz (40) auf oder in die Kunststoffolie (31) oder auf die oder in die aus der Kunststoffolie (31) ausgeformten Abdeckkappe (10) der Leitersubstanz (40) magnetische oder magnetisierbare Elemente, insbesondere Grafitpulver, beigemischt wird,
- wobei in einem Magnetisierungsschritt e) an eine Oberfläche der Kunststoffolie (31) oder der Abdeckkappe (10), insbesondere der Stirnwand (1), zumindest ein Magnet (251) oder ein elektrisches Feld angelegt wird,
- wobei in einem Positionierungsschritt f) vor oder nach dem Magnetisierungsschritt e) die Elektrodensubstanz (40) auf die Kunststoffolie (31) oder auf die die aus der Kunststoffolie (31) ausgeformten Abdeckkappe (10), insbesondere die Stirnwand (1) aufgebracht wird und durch den Magneten (251) oder das elektrische Feld die Elektrodensubstanz (40) in eine definierte Position gebracht wird und
- wobei in einem Fixierungsschritt g) die positionierte Elektrodensubstanz (40) in oder auf die Kunststoffolie (31) oder Abdeckkappe (10), insbesondere durch lokales Erhitzen der Kunststoffolie (31) oder der Abdeckkappe (10), eingearbeitet wird oder durch Applikation eines, insbesondere nichtleitfähigen, Materials (43) an der Oberfläche der Kunststoffolie (31) oder der Abdeckkappe (10) versiegelt und fixiert wird.

66. Verfahren zur Herstellung einer Abdeckkappe (10), insbesondere nach einem der Ansprüche 33 bis 50,

- wobei eine Kunststoffolie (31), insbesondere eine Folie bestehend aus PETG (Polyethylenterephthalat Glycol), als Ausgangsmaterial für einen Tiefziehprozess herangezogen wird, die vorzugsweise eine Dicke zwischen 0,04 mm und 0,5 mm aufweist,
- wobei in einem Ausformungsschritt b) die Abdeckkappe (10) aus der Kunststoffolie (31) ausgeformt wird,
- wobei in einem Applikationsschritt c) eine von dem die Abdeckkappe (10) bildenden Werkstoff oder Werkstoffverbund verschiedene Verabreichungssubstanz (50) in die Kunststoffolie (31) oder auf die Oberfläche der Kunststoffolie (31),
- vor der Ausformung der Abdeckkappe (10) in oder auf die Kunststoffolie (31) aufgebracht oder eingebracht wird oder
- nach der Ausformung der Abdeckkappe (10) auf die Abdeckkappe (10) aufgebracht oder eingebracht wird.

67. Verfahren nach Anspruch 66, dadurch gekennzeichnet,

- dass in der Kunststoffolie (31) vor der Ausformung der Abdeckkappe (10) eine Einbuchtung (51) ausgebildet wird oder

- dass in der Abdeckkappe (10) nach der Ausformung der Abdeckkappe (10) eine Einbuchtung (51) ausgebildet wird und
- dass eine von dem die Abdeckkappe (10) bildenden Werkstoff oder Werkstoffverbund verschiedene Verabreichungssubstanz (50) in die Ausbuchtung (51) eingebracht oder auf die Oberfläche der Ausbuchtung (51) aufgebracht wird.

68. Verfahren nach einem der Ansprüche 63 bis 67, wobei der Indikator (11), die Elektrodensubstanz (40) und/oder die Verabreichungssubstanz (50) durch einen Stempel auf die Kunststoffolie (31) oder auf die aus der Kunststoffolie (31) ausgeformten Abdeckkappe (10), insbesondere die Stirnwand (1) aufgedruckt wird.

69. Verfahren nach einem der Ansprüche 63 bis 68, dadurch gekennzeichnet,

- dass nach Schritt a) in dem Ausformungsschritt b) ein Stempel (32) mit einer Anzahl von separat beweglichen, aneinander anliegenden Teilstempeln (33) auf die Kunststoffolie (31) gepresst wird und
- dass die einzelnen Teilstempel (33) normal zur Ebene der Kunststoffolie (31) bewegt werden und wobei die Kunststoffolie (31) durch den Druck der Teilstempel (33) in eine Gegenform gedrückt wird und zu einer Kappenform verformt wird.

70. Verfahren nach einem der Ansprüche 63 bis 69, dadurch gekennzeichnet, dass nach dem Ausformungsschritt b) in einem weiteren Teilausformungsschritt b1) die einzelnen Teilstempel (33) des Stempels (32) während oder nach dem Ausformungsschritt b) zueinander beabstandet werden, wobei jeder der Teilstempel (33) von der Position des Stempels (32) aus radial nach außen bewegt wird, wodurch in der Kunststoffolie (31) eine Stirnwand (1), insbesondere mit einer Dicke im Bereich von weniger als 100 µm, vorzugsweise zwischen 0,01 µm und 20 µm, insbesondere zwischen 5 µm und 10 µm, ausgebildet wird.

71. Verfahren nach einem der Ansprüche 63 bis 70, dadurch gekennzeichnet, dass die Kunststoffolie (31) aus thermoplastischem oder plastisch verformten oder verformbaren Kunststoff, vorzugsweise aus einem der folgenden Materialien oder einer Mischung hiervon, besteht:

PETG (Polyethylenterephthalat Glycol), PP (Polypropylen), PE (Polyethylen), PC (Polycarbonat), PVC (Polyvinylchlorid), PS (Polystyrol), ABS (Acrylonitrile butadiene styrene), HDPE (High Density Polyethylene), LDPE (Low Density Polyethylene), PET (Polyethylene terephthalate), PMMA (Polymethyl methacrylate), ECOTERM S 900 T1, PETG / Copolyester 67639,

wobei das Material der Abdeckkappe (10), insbesondere zusätzlich, einen oder mehrere der folgenden Bestandteile enthält:

- Additive, Stabilisatoren, Farbmittel, Füllstoffe, Verstärkungsstoffe.

72. Verfahren nach einem der Ansprüche 63 bis 70, dadurch gekennzeichnet, dass die Kunststoffolie (31) aus thermoplastischem oder plastisch verformten oder verformbaren Biokunststoff auf Basis von Cellulose, Polymilchsäure oder Stärke besteht, wobei das Material der Abdeckkappe (10), insbesondere zusätzlich, einen oder mehrere der folgenden Bestandteile enthält:

- Bindemittel, Additive, Stabilisatoren, Farbmittel, Füllstoffe, Verstärkungsstoffe.

73. Verfahren nach einem der Ansprüche 63 bis 72, dadurch gekennzeichnet, dass die Teilstempel (33) während ihrer radial von ihrem Zentrum weg gerichteten Bewegung in Schritt c) entlang einer um eine zentrale Achse (X) spiralförmig nach außen verlaufenden und sich aufweitenden Kurve rotierend bewegt werden.

74. Verfahren nach einem der Ansprüche 63 bis 73, dadurch gekennzeichnet, dass, insbesondere mittels eines Lasers oder einer erhitzten Mikronadel oder Nanonadel, Löcher (6), insbesondere Mikrolöcher oder Nanolöcher (6), in der Stirnwand (1) ausgebildet werden.

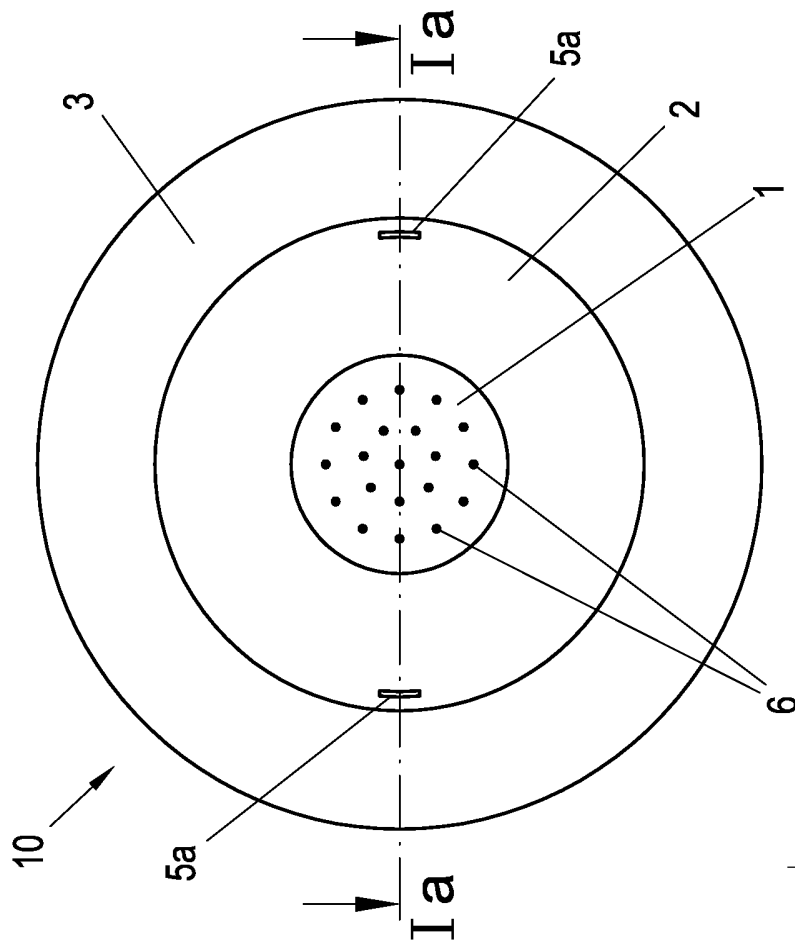


Fig. 2

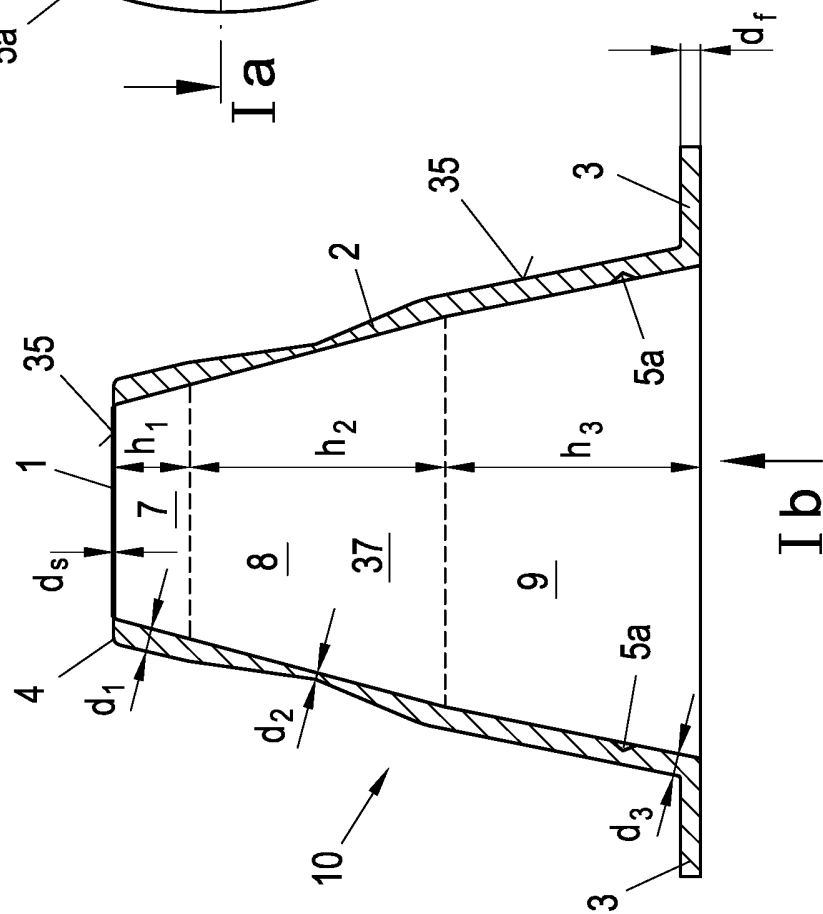


Fig. 1

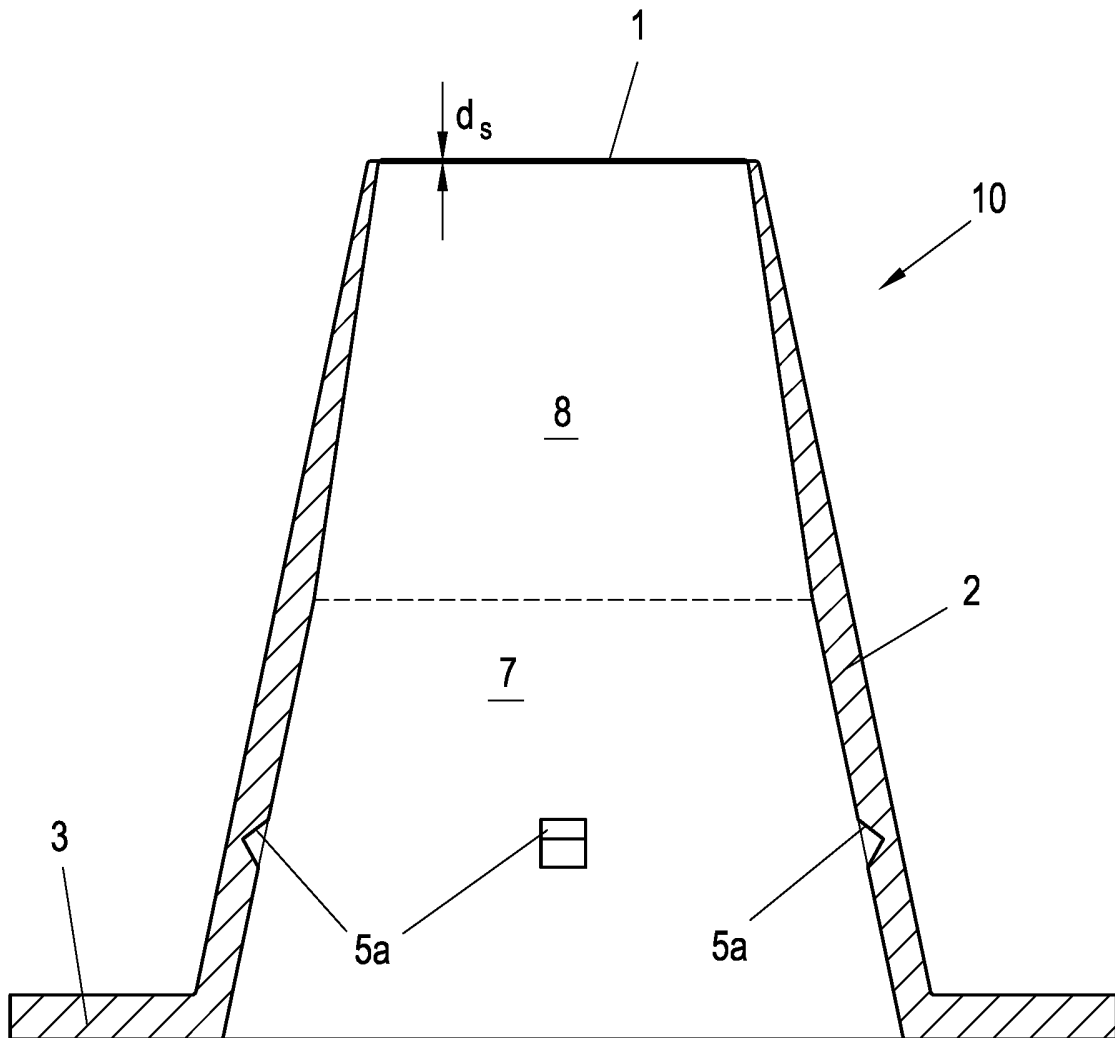


Fig. 3

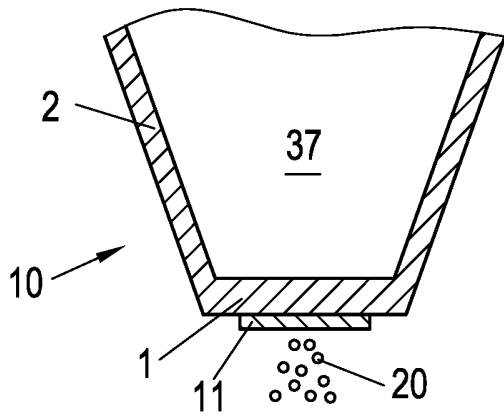


Fig. 4

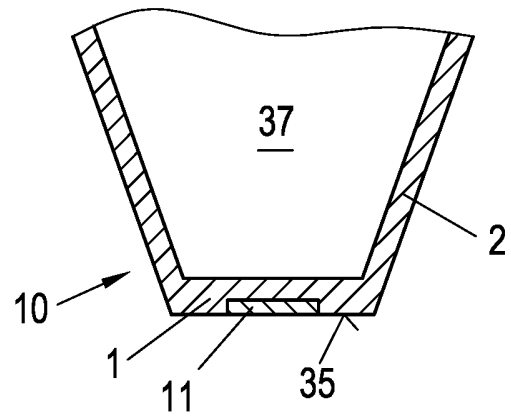


Fig. 5

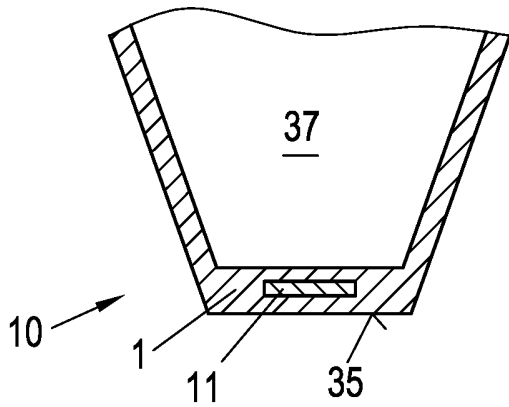


Fig. 6

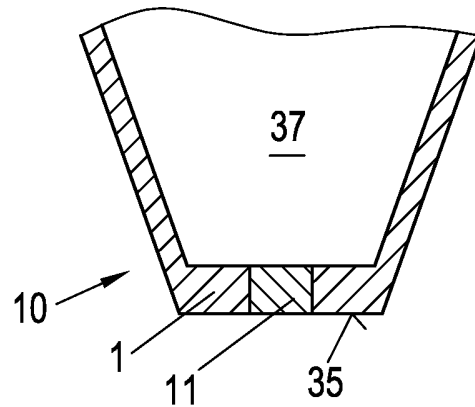


Fig. 7

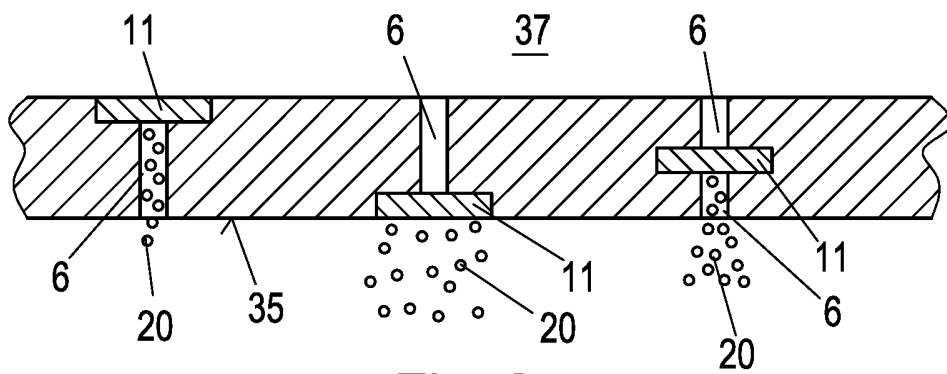


Fig. 8

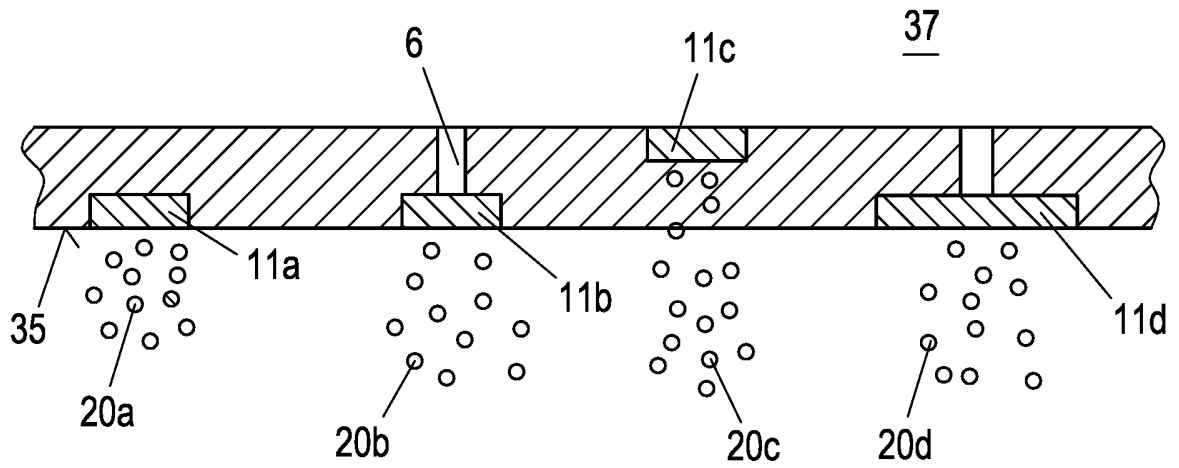


Fig. 9

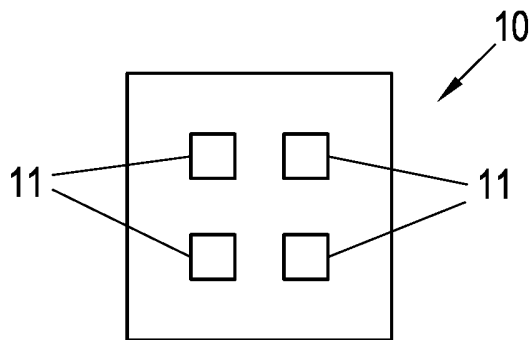


Fig. 10

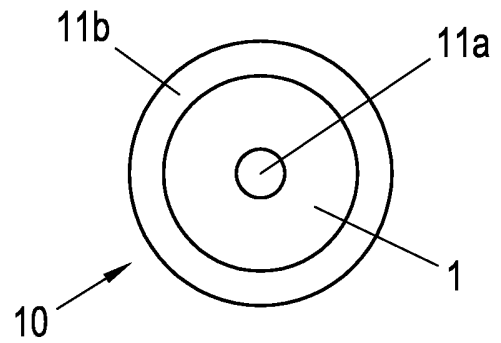


Fig. 11

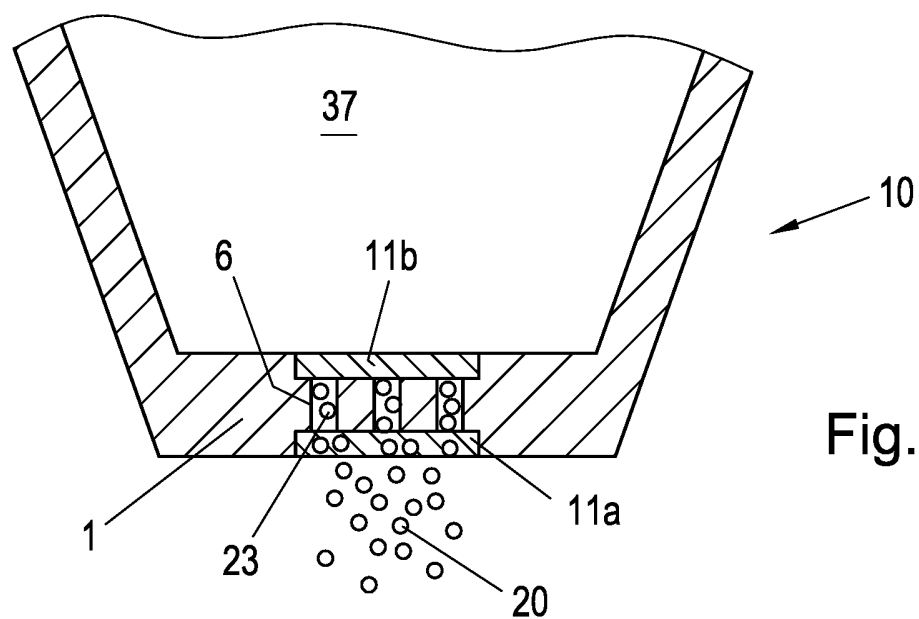
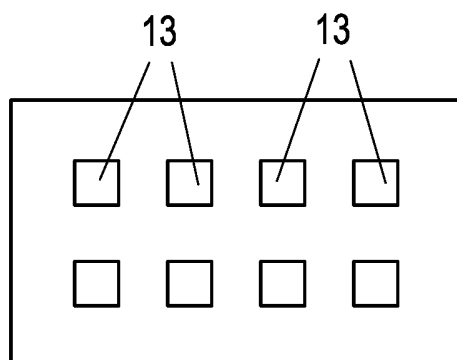
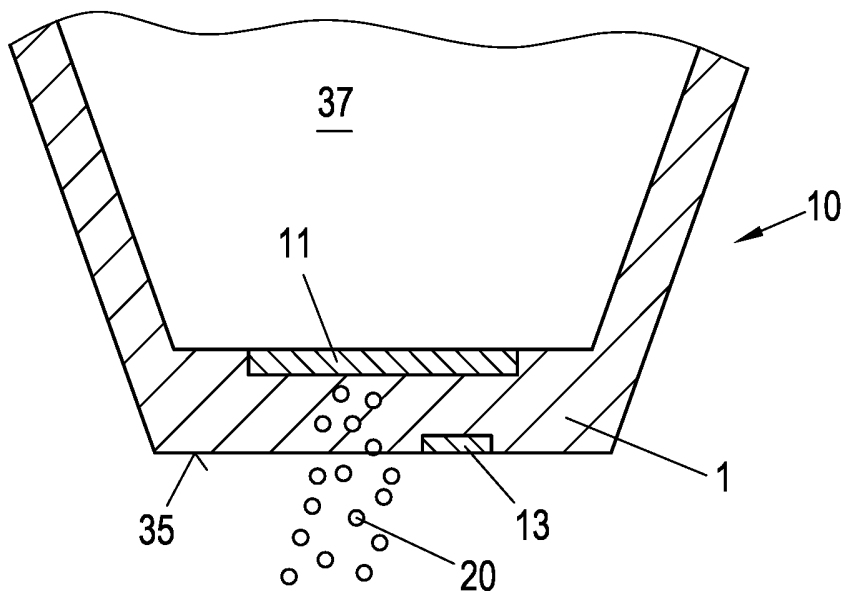
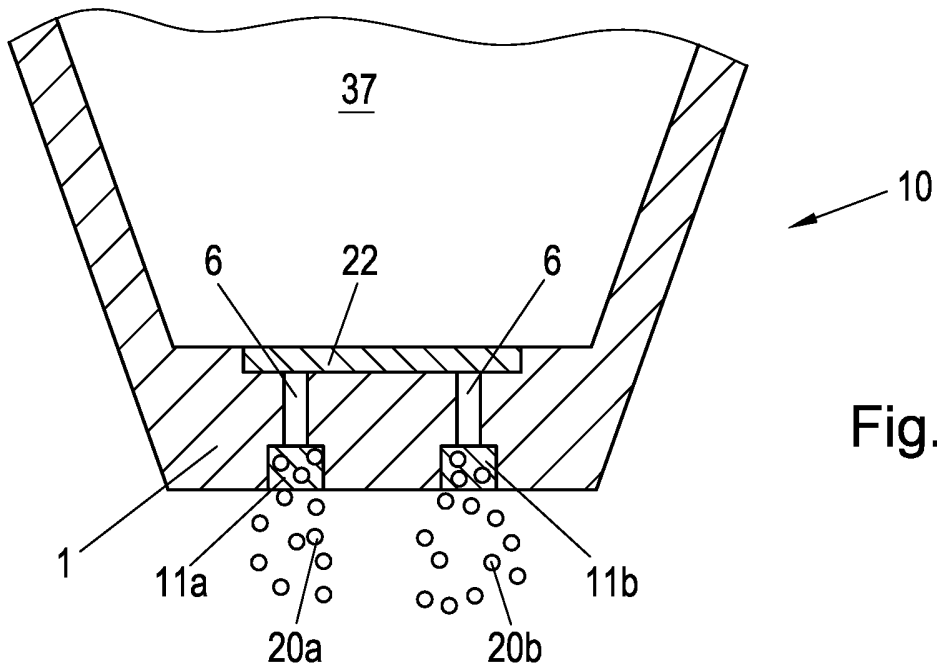


Fig. 12



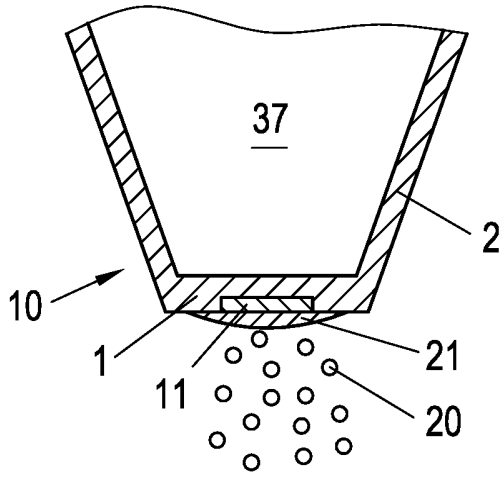


Fig. 16

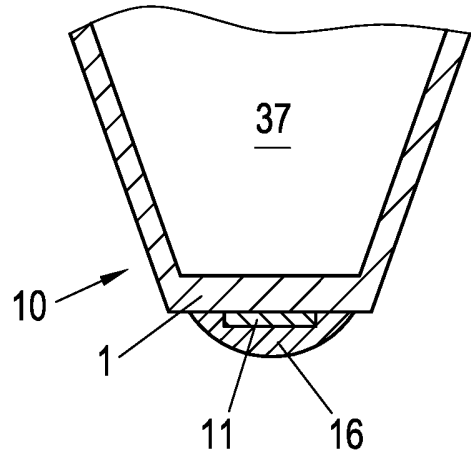


Fig. 17

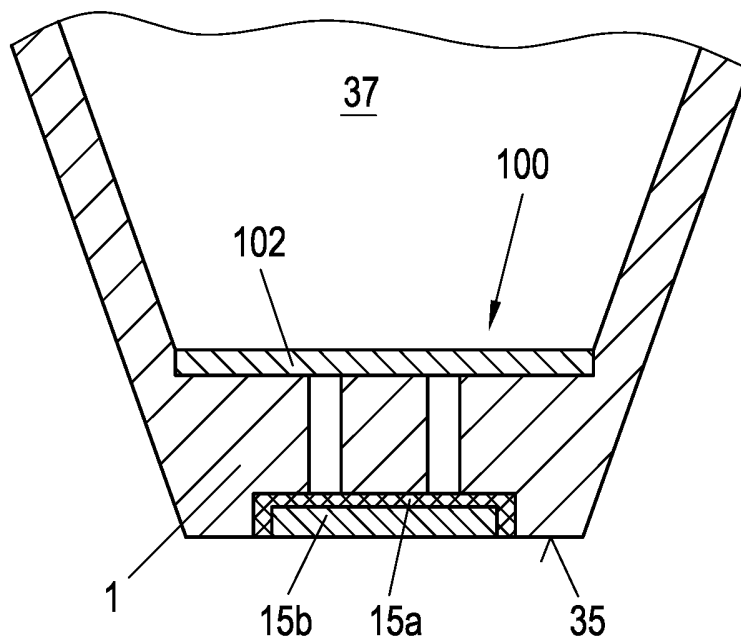


Fig. 18

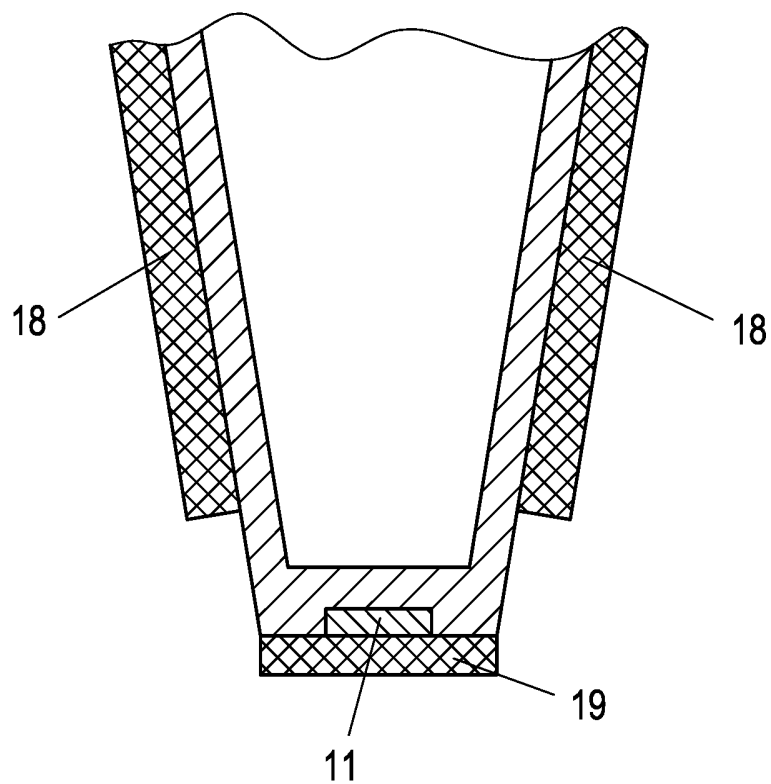


Fig. 19

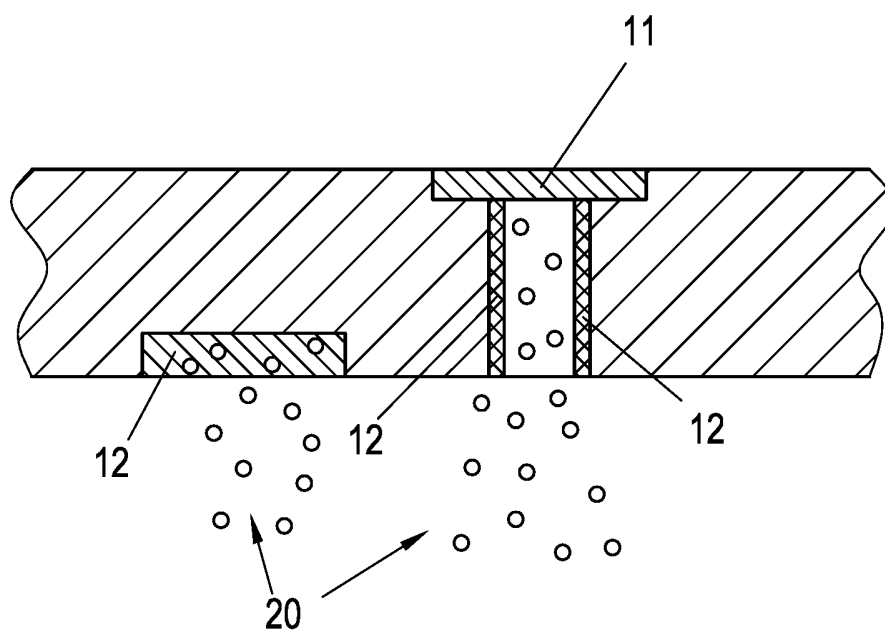


Fig. 20

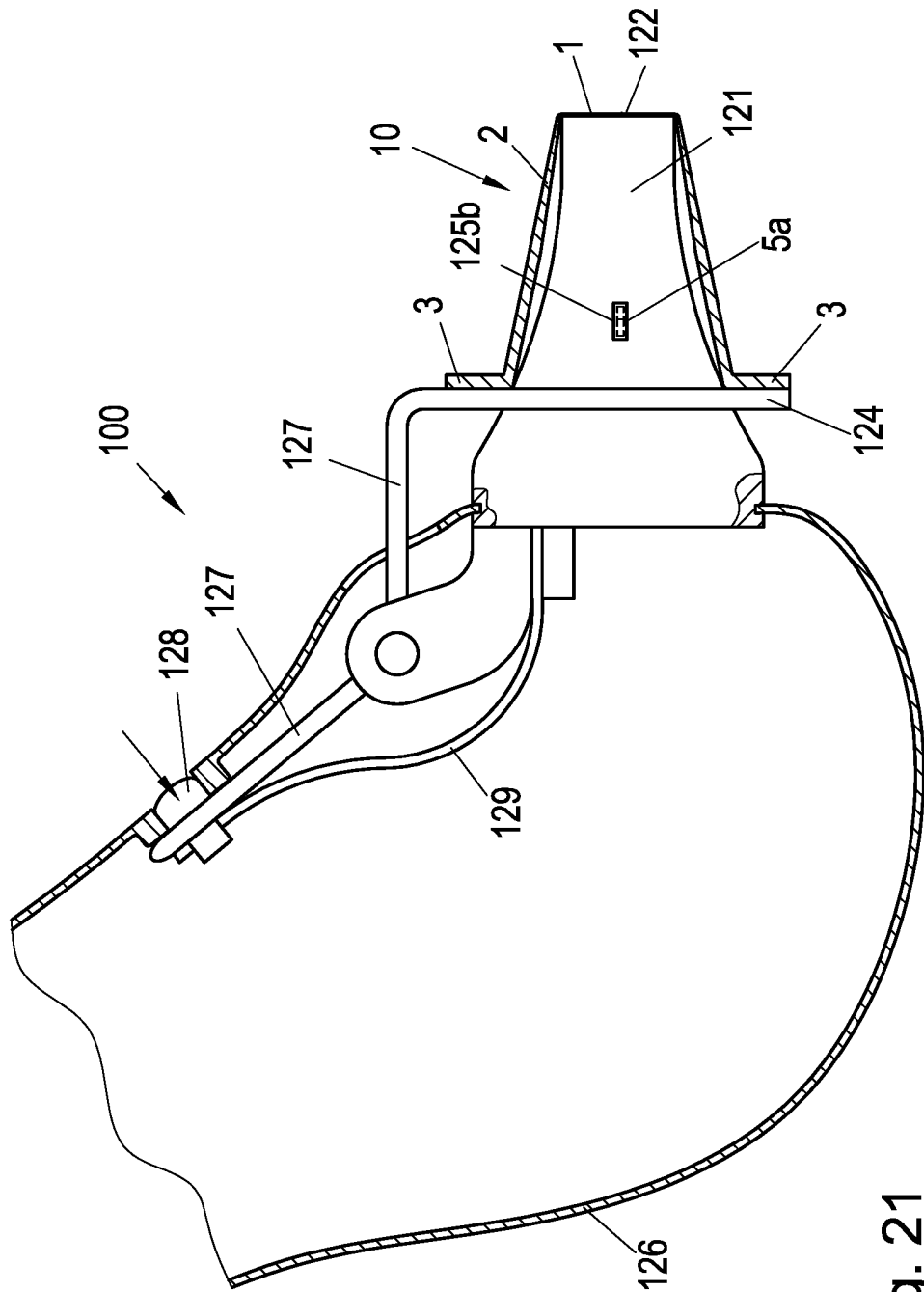
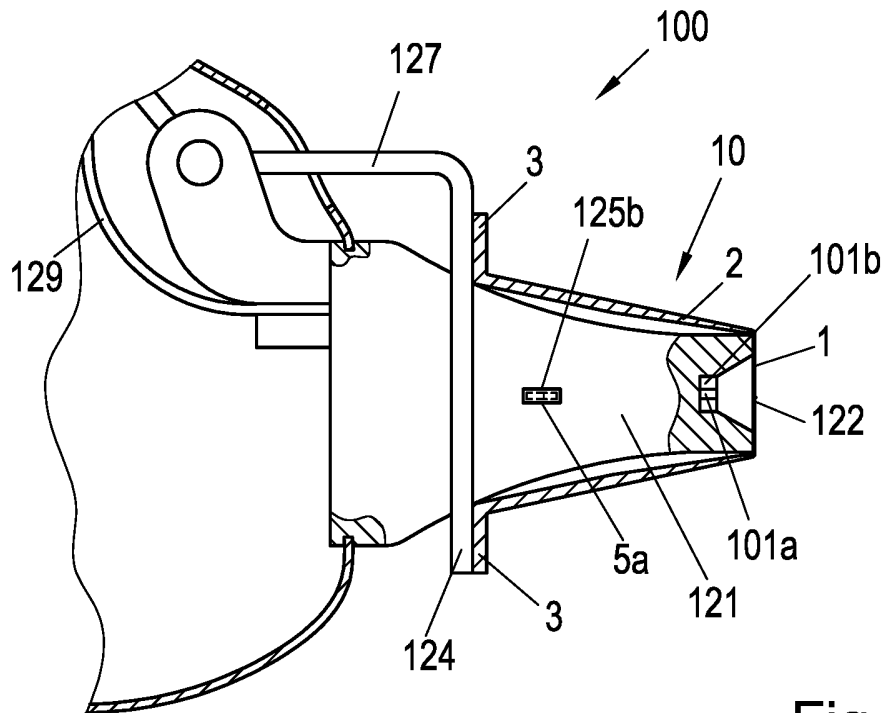
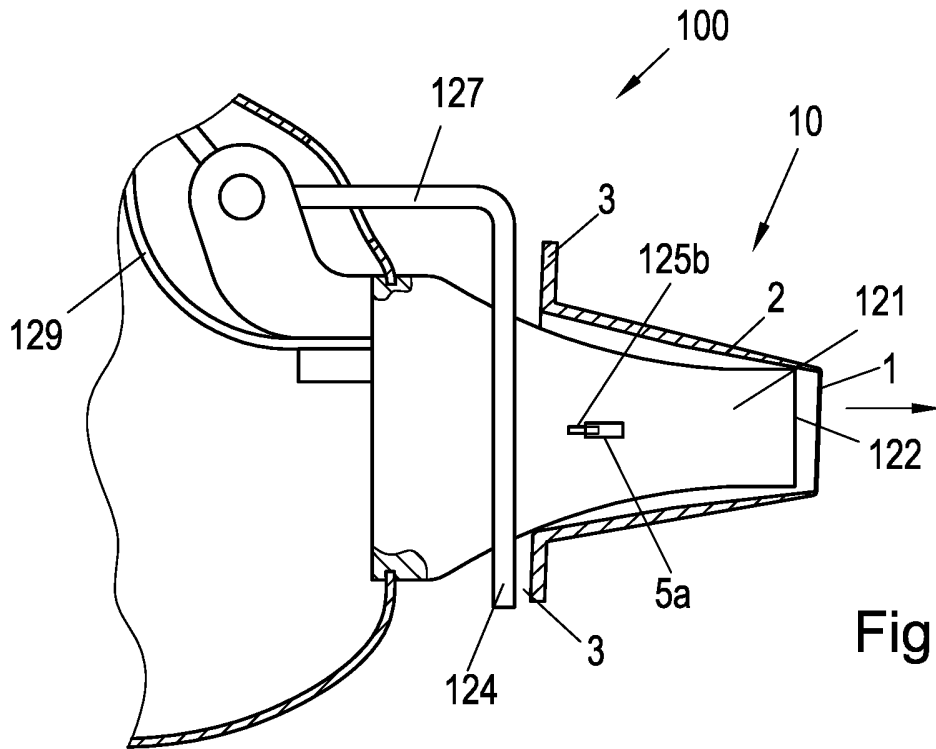


Fig. 21



10/20

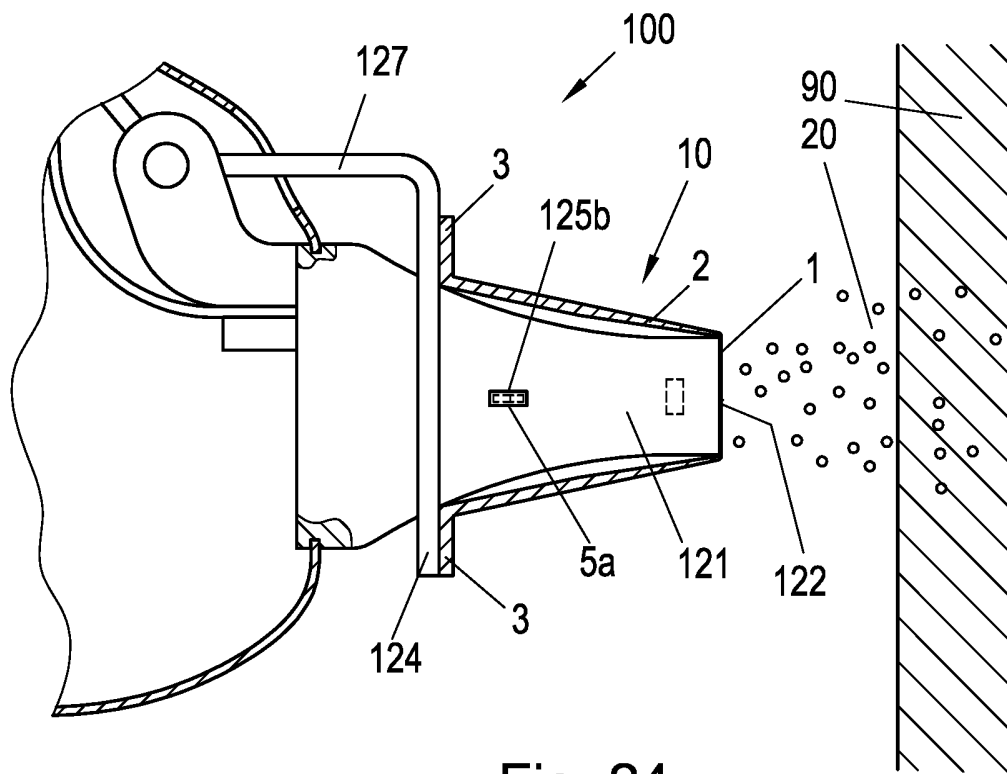


Fig. 24

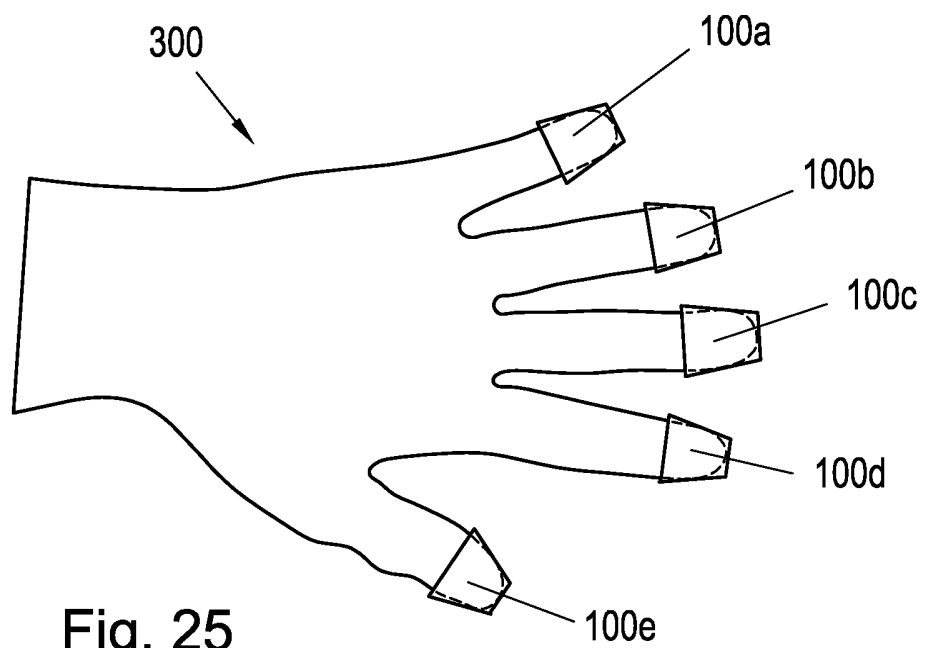


Fig. 25

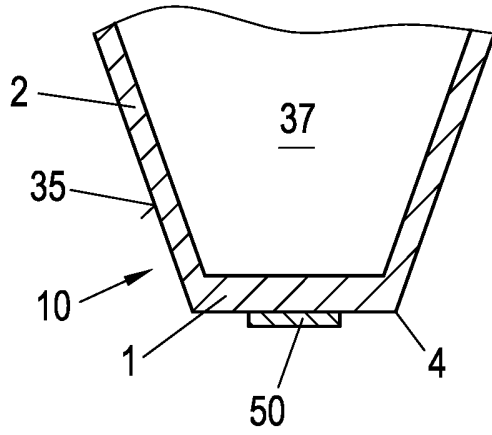


Fig. 26

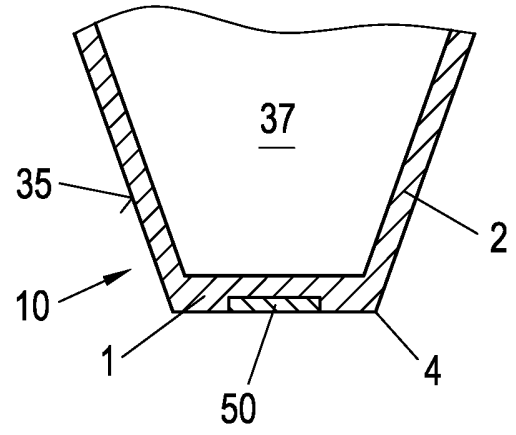


Fig. 27

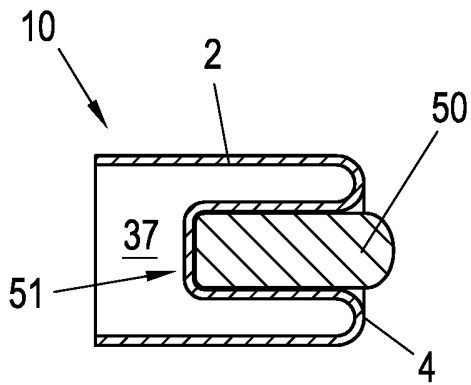


Fig. 28a

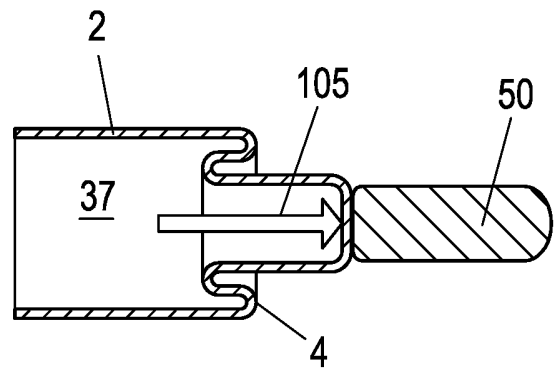


Fig. 28b

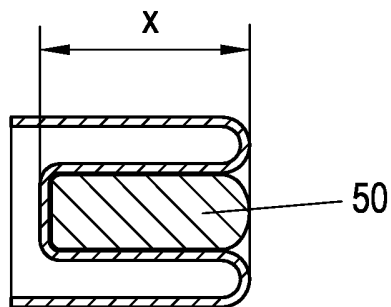


Fig. 28c

12/20

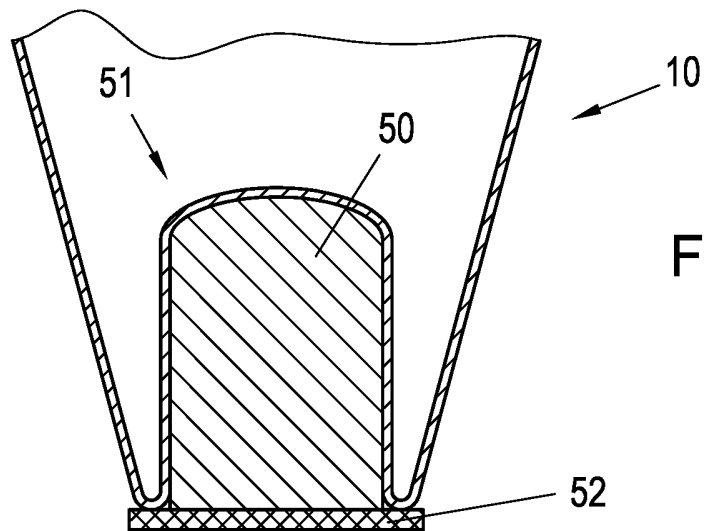


Fig. 29

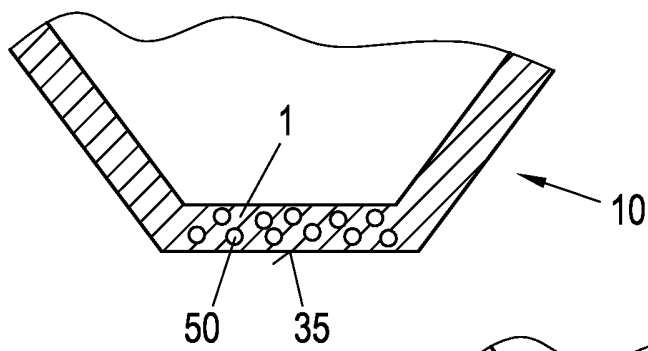


Fig. 30

Fig. 31a

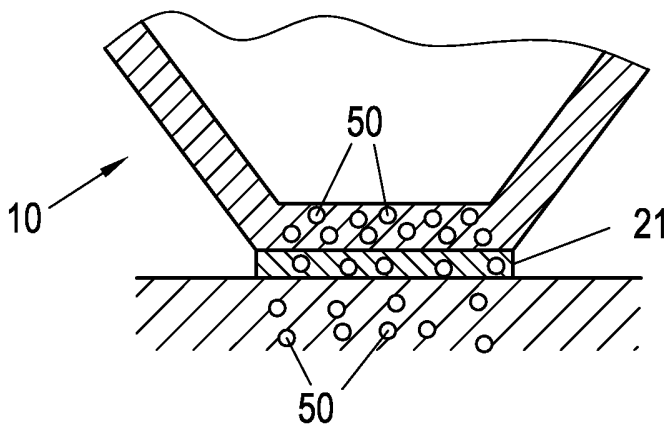
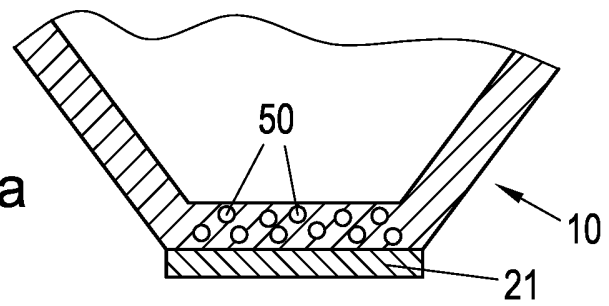


Fig. 31b

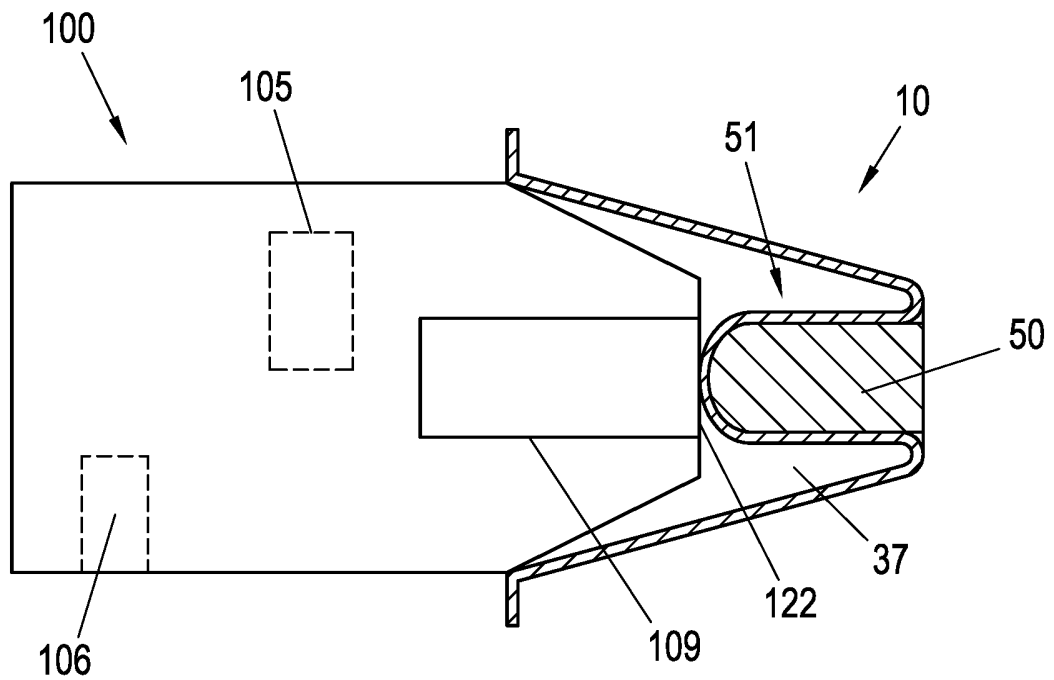


Fig. 32

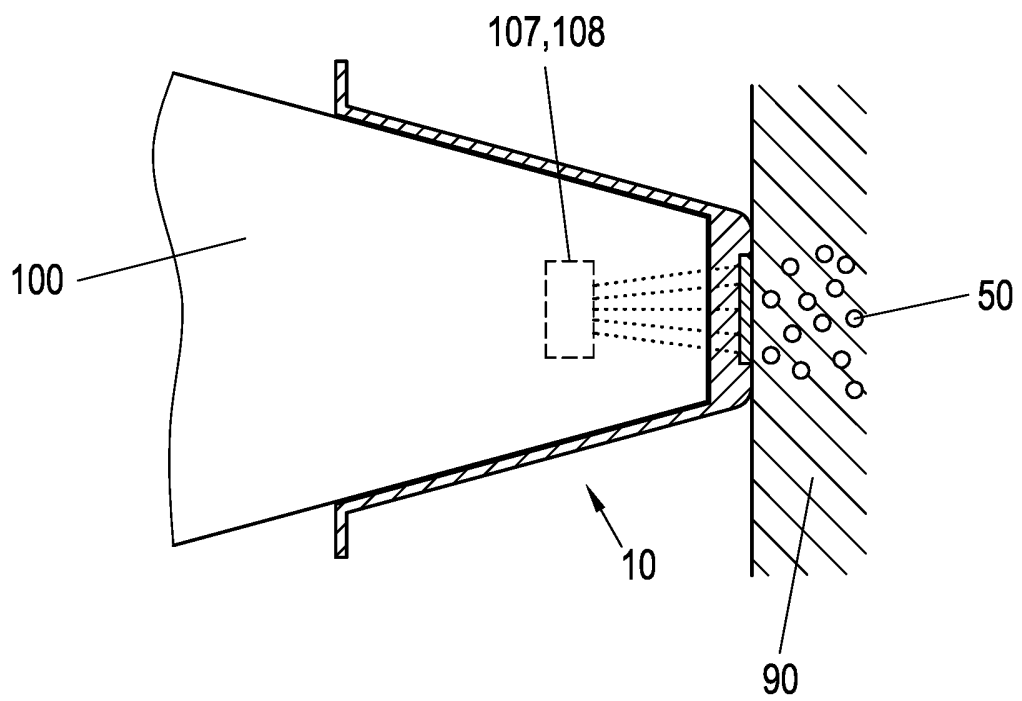
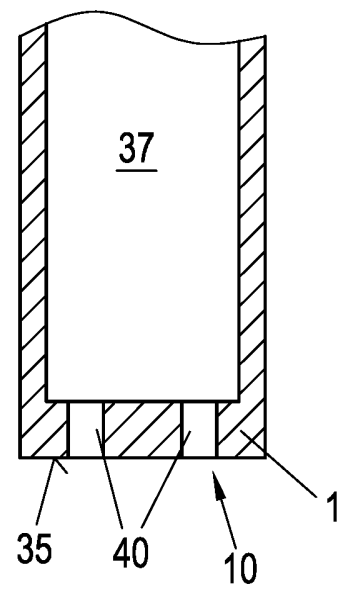
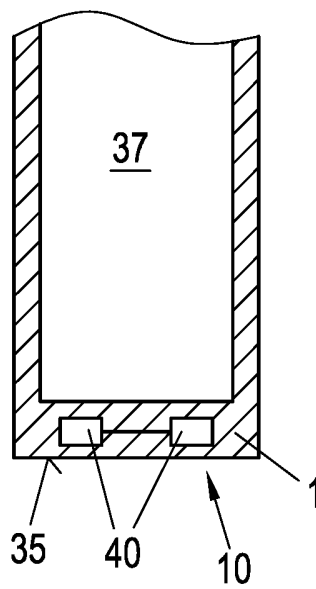
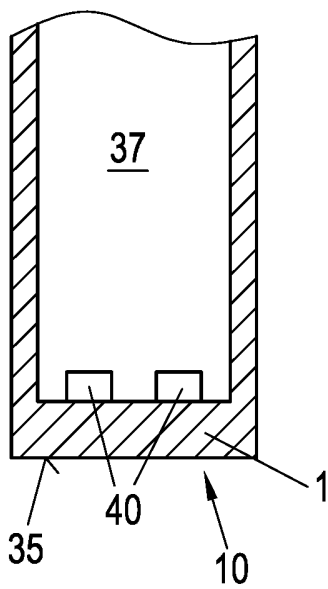
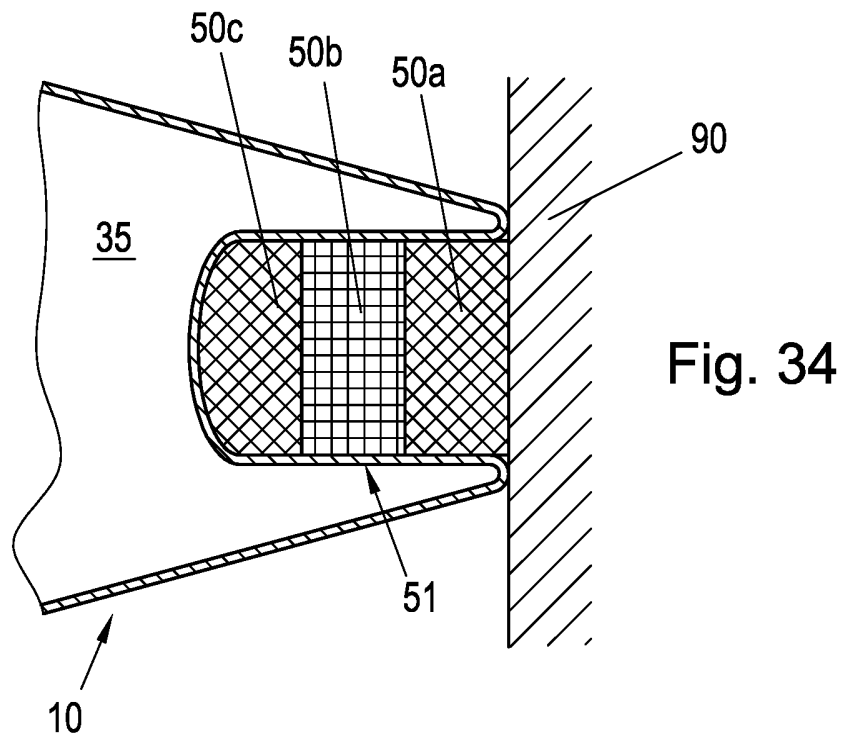


Fig. 33



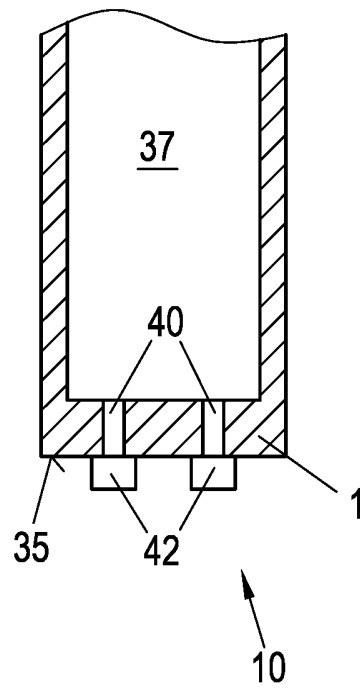


Fig. 36

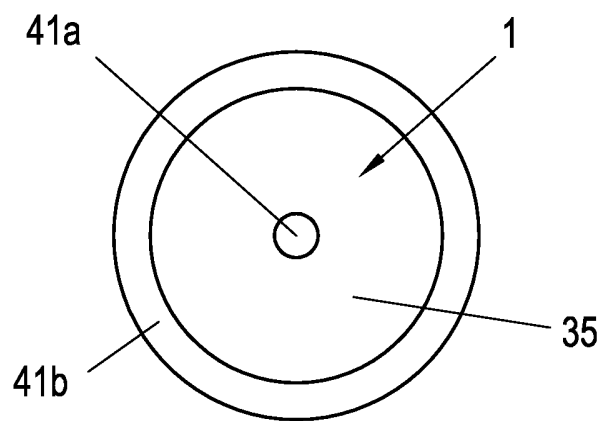


Fig. 37

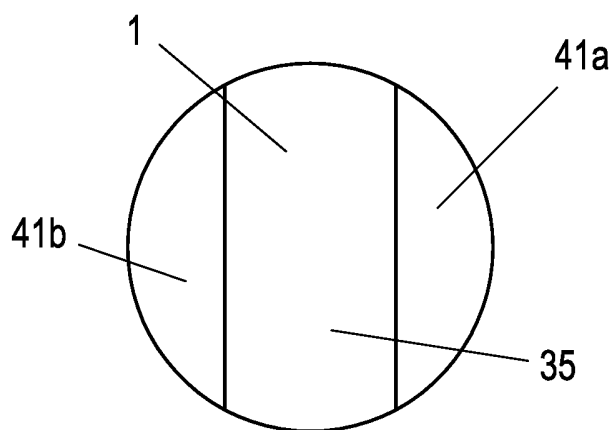


Fig. 38

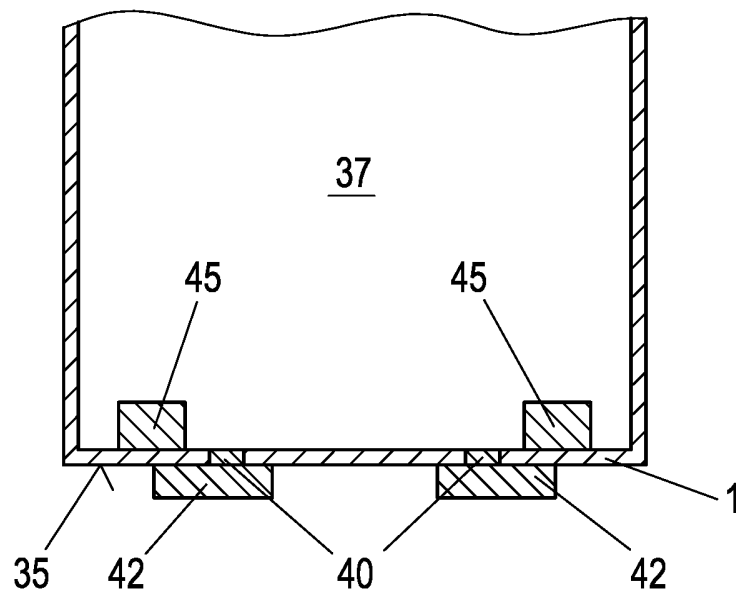


Fig. 39a

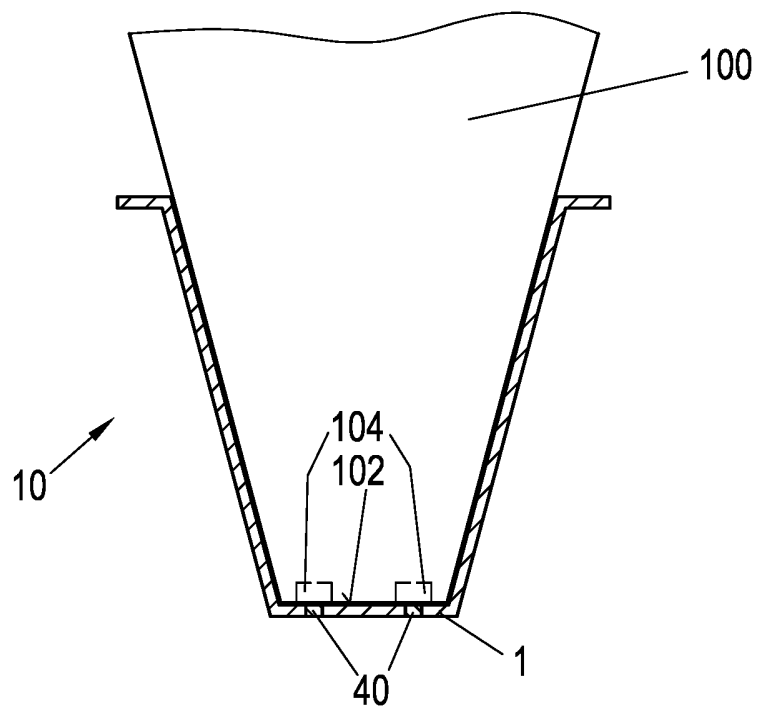


Fig. 39b

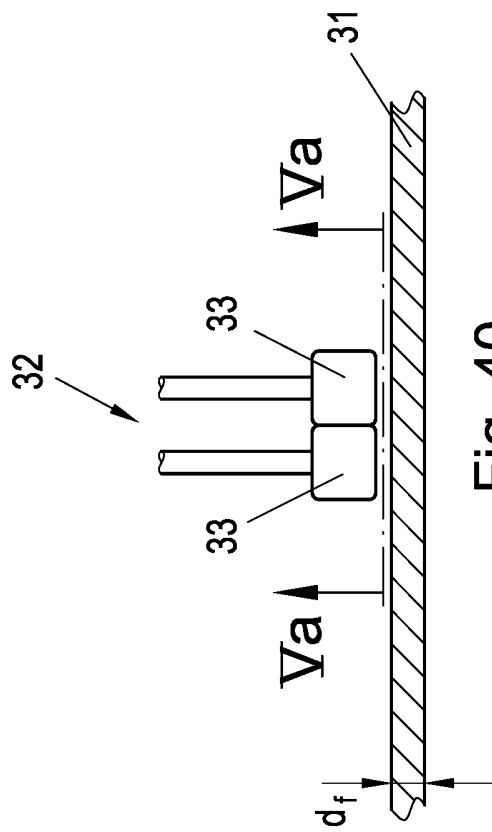


Fig. 40

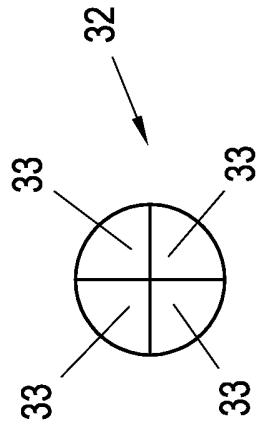


Fig. 41

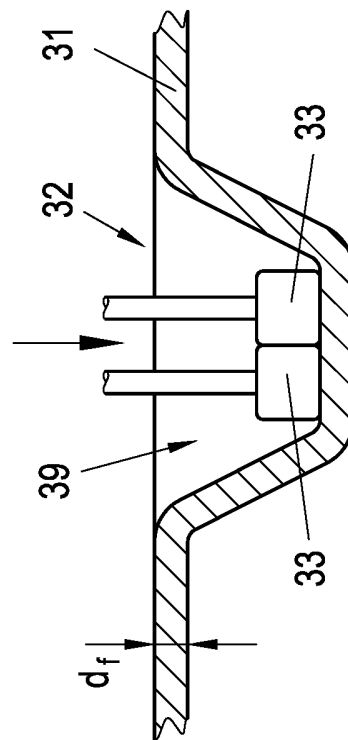


Fig. 42

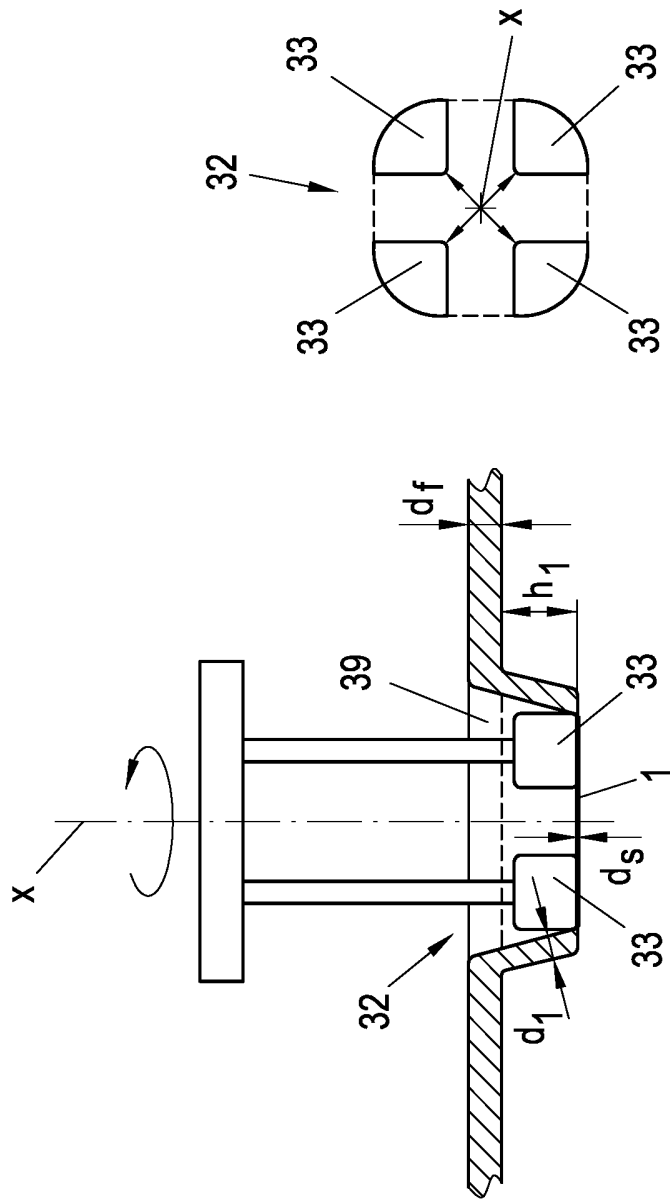


Fig. 45

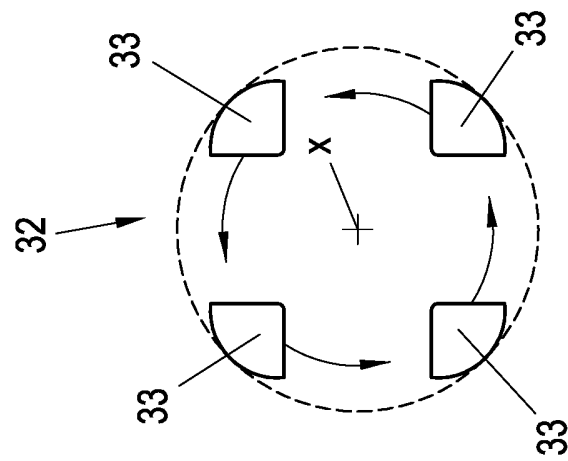


Fig. 43

Fig. 44

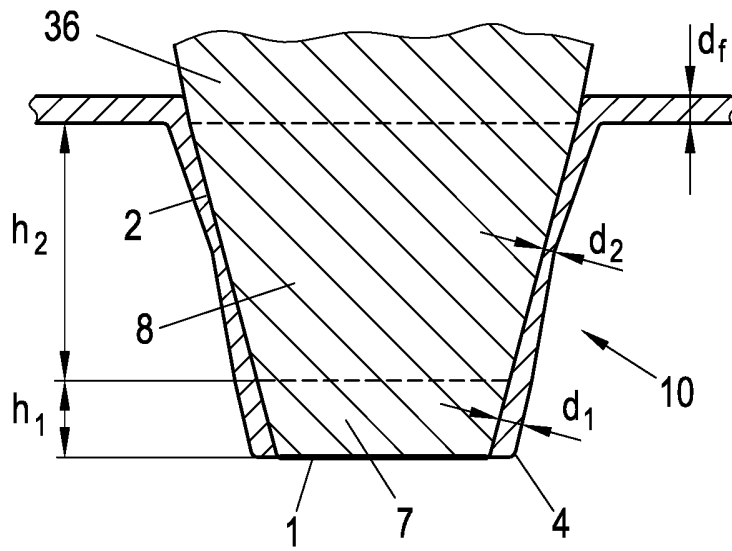


Fig. 46

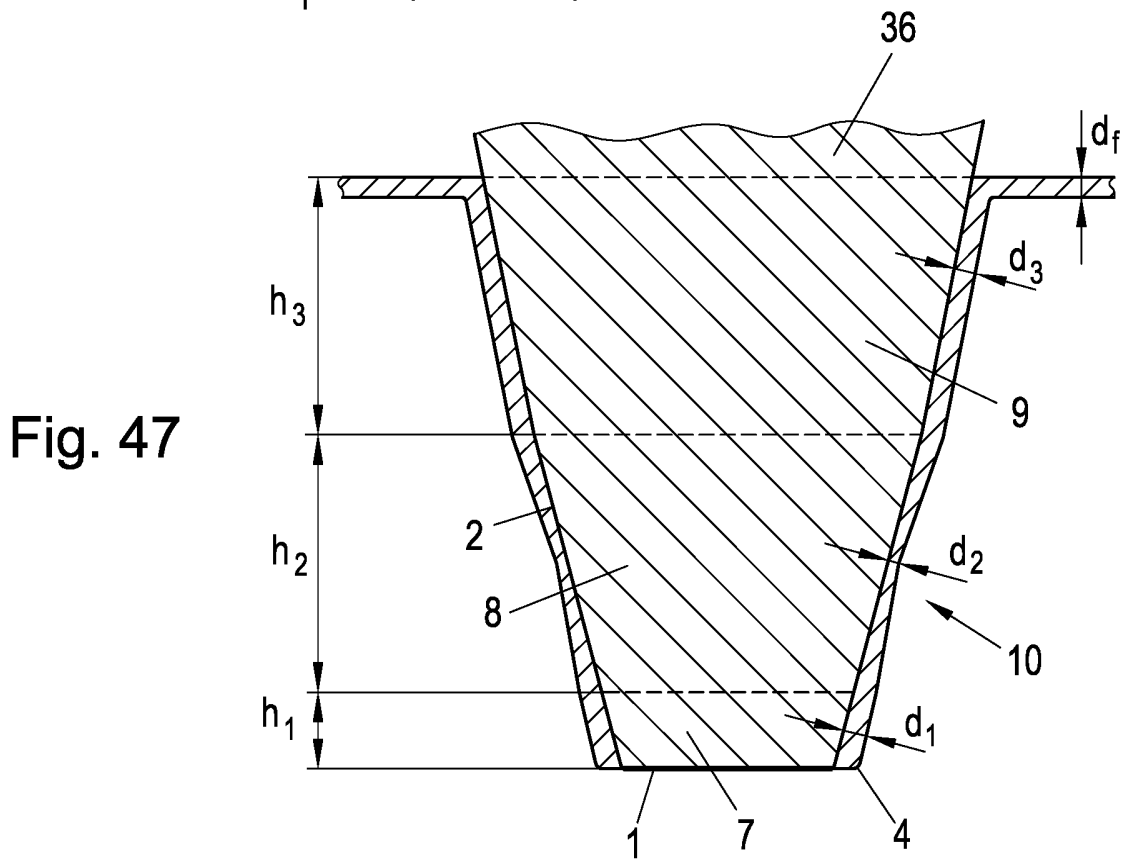


Fig. 47

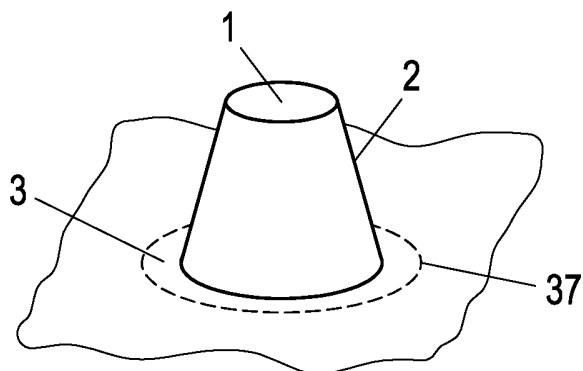


Fig. 48

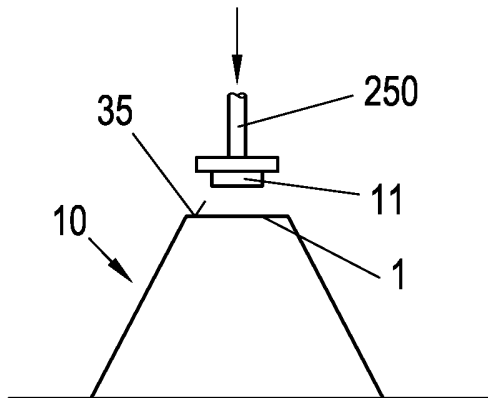


Fig. 49a

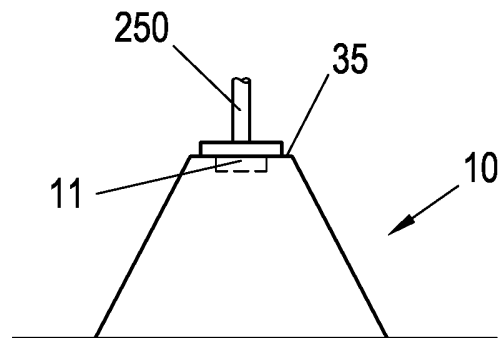


Fig. 49b

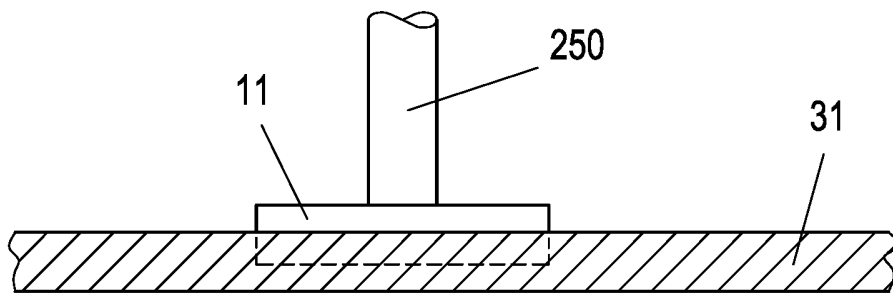


Fig. 50

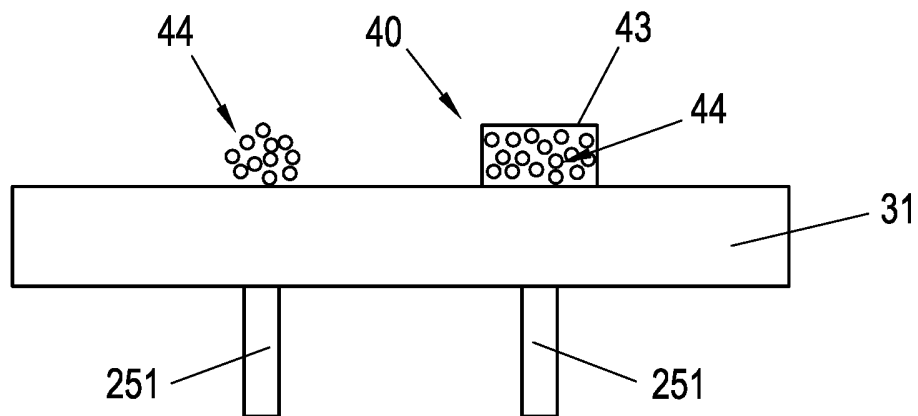


Fig. 51

Patentansprüche:

1. Abdeckkappe (10) zur Verabreichung einer oder mehrere Verabreichungssubstanzen wobei die Abdeckkappe (10) eine von einer Umfangskante (4) begrenzte Stirnwand (1) sowie eine an der Umfangskante (4) der Stirnwand (1) anschließende Mantelwand (2) umfasst, wobei die Stirnwand (1) und die Mantelwand (2) einen Innenraum (37) begrenzen,

wobei an zumindest einer Wandung der Abdeckkappe (10) oberflächlich abgelagert oder im Werkstoff der Wandung eingelagert eine von dem die Abdeckkappe (10) bildenden Werkstoff oder Werkstoffverbund verschiedene Verabreichungssubstanz (50), derart angeordnet ist,

- dass durch mechanische, chemische oder thermische Einwirkung auf die Abdeckkappe (10) oder

- durch Bestrahlung der Abdeckkappe (10)

die Verabreichungssubstanz (50), vorzugsweise vollständig, von der Abdeckkappe (10) ablösbar oder aus der Abdeckkappe (10) ausbringbar ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Stirnwand (1) insbesondere vollständig, über die Umfangskante (4) hinaus in den Innenraum (37) der Abdeckkappe (10) eingeklappt ist und eine Einbuchtung (51) ausbildet, die insbesondere ein definierbares Volumen aufweist, wobei die Verabreichungssubstanz (50) in der Einbuchtung (51) angeordnet ist und die Verabreichungssubstanz (50), insbesondere durch ein innerhalb des Innenraum (37) der Abdeckkappe (10), anordenbares Ausbringelement (109), aus der Einbuchtung (51) ausbringbar ist.

2. Abdeckkappe (10) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Verabreichungssubstanz (50) ein Medikament, Schmerzmittel, Desinfektionsmittel, eine zu verabreichende Indikatorsubstanz, Pflegemittel, ein Barriereöffnungsstoff (50a) oder Ergänzungsmittel, insbesondere ein Nahrungsmittelergänzungsmittel, oder eine Kombination der vorstehend genannten Stoffe ist, wobei insbesondere die Abdeckkappe (10) nach einem der Ansprüche nach einem der Ansprüche 1 bis 26 ausgebildet ist und einen Indikator (11) zur Detektion von Stoffen aufweist, insbesondere von denjenigen Stoffen, die bei Einwirkung des Barriereöffnungsstoff (50a) auf die Haut von dieser abgegeben werden.

3. Abdeckkappe (10) nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Abdeckkappe (10) eine dem Innenraum (37) zugewandte Innenseite und eine dem

Außenbereich der Abdeckkappe (10) zugewandte und an der Wandung der Innenseite gegenüberliegende Außenseite (35) aufweist und dass

a) die Verabreichungssubstanz (50) in oder an einer oder mehreren der Oberflächen

- der Außenseite (35) der Stirnwand (1) und/oder

- der Innenseite der Stirnwand (1) und/oder

- der Außenseite (35) der Mantelwand (2) und/oder

- der Innenseite der Mantelwand (2) angeordnet ist und /oder

b) die Verabreichungssubstanz (50) im Werkstoff der Stirnwand (1) und/oder der Mantelwand (2) angeordnet ist.

4. Abdeckkappe (10) nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Stirnwand (1) flexibel ist und die Einbuchtung (51) über die Umfangskante (4), insbesondere vollständig, hinausklappbar ist.

5. Abdeckkappe (10) nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Verabreichungssubstanz (50) durch eine Wärmequelle, insbesondere ein in dem Innenraum (37) der Abdeckkappe (10) anordenbares Messgerät (100) umfassend eine Wärmequelle (107), zerstörbar und insbesondere verbrennbar ist.

6. Abdeckkappe (10) nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Verabreichungssubstanz (50) durch einen Siegeldeckel (52) abgedeckt ist, wobei insbesondere der Siegeldeckel (52) die Ausbuchtung (51) vollständig abdeckt und sich entlang der Umfangskante (4) erstreckt.

7. Abdeckkappe (10) nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Verabreichungssubstanz (51) durch eine Barriere (21) von der Umgebung der Abdeckkappe (10) getrennt oder abgekapselt ist, wobei die Barriere (21) durch externe Anregung zerstörbar oder durchlässig werdend ist und wobei insbesondere durch einen auf die Abdeckkappe (10) einwirkender Druck die Verabreichungssubstanz (50) auspressbar ist.

8. Kombination eines Messgeräts (100) das mit einer Abdeckkappe (10) abgedeckt ist, die nach einem der Ansprüche 1 bis 7 ausgebildet ist, dadurch gekennzeichnet, dass das Messgerät (100) ein Ausbringelement (109) aufweist, wobei die Verabreichungssubstanz (50), insbesondere durch Ausdrücken der Ausbuchtung (51) der Abdeckkappe (10) über die Umfangskante (4), durch das Ausbringelement (109) ablösbar oder ausbringbar ist.

9. Kombination nach Anspruch 8 mit einer Abdeckkappe (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass das Messgerät (100) einen Timer (105) umfasst, wobei die Dauer der Applikation der Verabreichungssubstanz (50) mit dem Timer (105) erfassbar ist, und der Timer (105) insbesondere nach Ablauf einer vorgegebenen Zeitspanne (t_A) ein Signal abgibt oder die Verabreichung der Verabreichungssubstanz (50) unterbricht.

10. Kombination nach einem der Ansprüche 8 oder 9 mit einer Abdeckkappe (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass das Messgerät (100) eine Identifikationseinheit (106) aufweist, wobei die Identifikationseinheit (106) die Benutzung des Messgeräts (100) erst nach Eingabe eines Berechtigungsschlüssels, insbesondere eines Passworts oder eines Fingerabdrucks, ermöglicht.

11. Verfahren zur Herstellung einer Abdeckkappe (10), insbesondere nach einem der Ansprüche 1 bis 7,

- wobei eine Kunststoffolie (31), insbesondere eine Folie bestehend aus PETG (Polyethylenterephthalat Glycol), als Ausgangsmaterial für einen Tiefziehprozess herangezogen wird, die vorzugsweise eine Dicke zwischen 0,04 mm und 0,5 mm aufweist,
- wobei in einem Ausformungsschritt b) die Abdeckkappe (10) aus der Kunststoffolie (31) ausgeformt wird,
- wobei in einem Applikationsschritt c) eine von dem die Abdeckkappe (10) bildenden Werkstoff oder Werkstoffverbund verschiedene Verabreichungssubstanz (50) in die Kunststoffolie (31) oder auf die Oberfläche der Kunststoffolie (31),
- vor der Ausformung der Abdeckkappe (10) in oder auf die Kunststoffolie (31) aufgebracht oder eingebracht wird oder
- nach der Ausformung der Abdeckkappe (10) auf die Abdeckkappe (10) aufgebracht oder eingebracht wird.

12. Verfahren nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet,

- dass in der Kunststoffolie (31) vor der Ausformung der Abdeckkappe (10) eine Einbuchtung (51) ausgebildet wird oder
- dass in der Abdeckkappe (10) nach der Ausformung der Abdeckkappe (10) eine Einbuchtung (51) ausgebildet wird und
- dass eine von dem die Abdeckkappe (10) bildenden Werkstoff oder Werkstoffverbund verschiedene Verabreichungssubstanz (50) in die Ausbuchtung (51) eingebracht oder auf die Oberfläche der Ausbuchtung (51) aufgebracht wird.

13. Verfahren nach einem der Ansprüche 11 oder 12, wobei der Indikator (11), die Elektroden substanz (40) und/oder die Verabreichungssubstanz (50) durch einen Stempel auf die Kunststofffolie (31) oder auf die aus der Kunststofffolie (31) ausgeformten Abdeckkappe (10), insbesondere die Stirnwand (1) aufgedruckt wird.

14. Verfahren nach einem der Ansprüche 11 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass die Kunststofffolie (31) aus thermoplastischem oder plastisch verformten oder verformbaren Kunststoff, vorzugsweise aus einem der folgenden Materialien oder einer Mischung hiervon, besteht:

PETG (Polyethylenterephthalat Glycol), PP (Polypropylen), PE (Polyethylen), PC (Polycarbonat), PVC (Polyvinylchlorid), PS (Polystyrol), ABS (Acrylonitrile butadiene styrene), HDPE (High Density Polyethylene), LDPE (Low Density Polyethylene), PET (Polyethylene terephthalate), PMMA (Polymethyl methacrylate), ECOTERM S 900 T1, PETG / Copolyester 67639,

wobei das Material der Abdeckkappe (10), insbesondere zusätzlich, einen oder mehrere der folgenden Bestandteile enthält:

- Additive, Stabilisatoren, Farbmittel, Füllstoffe, Verstärkungsstoffe.

15. Verfahren nach einem der Ansprüche 11 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Kunststofffolie (31) aus thermoplastischem oder plastisch verformten oder verformbaren Biokunststoff auf Basis von Cellulose, Polymilchsäure oder Stärke besteht,

wobei das Material der Abdeckkappe (10), insbesondere zusätzlich, einen oder mehrere der folgenden Bestandteile enthält:

- Bindemittel, Additive, Stabilisatoren, Farbmittel, Füllstoffe, Verstärkungsstoffe.