

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21) Anmeldenummer: A 50955/2021
(22) Anmeldetag: 29.11.2021
(43) Veröffentlicht am: 15.05.2023

(51) Int. Cl.: **B01L 3/00** (2006.01)

(56) Entgegenhaltungen:
EP 0102851 A2
WO 2015047155 A1
WO 2011069145 A2

(71) Patentanmelder:
Greiner Bio-One GmbH
4550 Kremsmünster (AT)

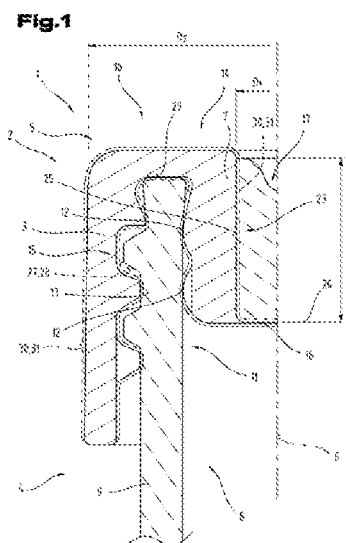
(72) Erfinder:
Rathner Christian Dipl.-Ing. (FH) MLBT
4642 Sattledt (AT)
Strasser Gerhard Ing.
4550 Kremsmünster (AT)
Zodi Harald Ing.
2353 Guntramsdorf (AT)

(74) Vertreter:
Anwälte Burger und Partner Rechtsanwalt
GmbH
4580 Windischgarsten (AT)

(54) **Aufnahmeeinrichtung mit Septum und Verfahren zu dessen Herstellung**

(57) Die Erfindung betrifft eine Aufnahmeeinrichtung (1) für organisches Material, wobei die Aufnahmeeinrichtung (1) aus einer Verschlussvorrichtung (2), umfassend eine Kappe (3) mit einem Kappenmantel (10) sowie eine in der Kappe (3) angeordnete erste Dichtungsvorrichtung (7), und die Aufnahmeeinrichtung (1) weiters aus einem überwiegend zylinderförmig ausgebildeten, einen Innenraum (8) umschließenden, Aufnahmebehälter (9) gebildet ist, wobei der Kappenmantel (10) der Kappe (3) mit seinem offenen und dem Aufnahmebehälter (9) zugewandten ersten Endbereich (4) eine offene Stirnseite (11) des Aufnahmebehälters (9) umgreift, und zumindest eine Dichtfläche (12) der ersten Dichtungsvorrichtung (7) den offenen Bereich des Innenraums (8) des Aufnahmebehälters (9) abdichtet. Zumindest ein Teilabschnitt einer Innenfläche (27) der Kappe (3) ist am offenen und dem Aufnahmebehälter (9) zugewandten ersten Endbereich (4) des Kappenmantels (10) gegenüber der offenen Stirnseite (11) des Aufnahmebehälters (9) dichtend an dem

Aufnahmebehälter (9) befestigbar und die erste Dichtungsvorrichtung (7) ist an einem Bereich der Außenfläche (31) des Kappenmantels (10) angeordnet ist. Weiters betrifft die Erfindung ein Verfahren zur Herstellung der Verschlussvorrichtung (2).



Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft eine Aufnahmeeinrichtung (1) für organisches Material, wobei die Aufnahmeeinrichtung (1) aus einer Verschlussvorrichtung (2), umfassend eine Kappe (3) mit einem Kappenmantel (10) sowie eine in der Kappe (3) angeordnete erste Dichtungsvorrichtung (7), und die Aufnahmeeinrichtung (1) weiters aus einem überwiegend zylinderförmig ausgebildeten, einen Innenraum (8) umschließenden, Aufnahmebehälter (9) gebildet ist, wobei der Kappenmantel (10) der Kappe (3) mit seinem offenen und dem Aufnahmebehälter (9) zugewandten ersten Endbereich (4) eine offene Stirnseite (11) des Aufnahmebehälters (9) umgreift, und zumindest eine Dichtfläche (12) der ersten Dichtungsvorrichtung (7) den offenen Bereich des Innenraums (8) des Aufnahmebehälters (9) abdichtet. Zumindest ein Teilabschnitt einer Innenfläche (27) der Kappe (3) ist am offenen und dem Aufnahmebehälter (9) zugewandten ersten Endbereich (4) des Kappenmantels (10) gegenüber der offenen Stirnseite (11) des Aufnahmebehälters (9) dichtend an dem Aufnahmebehälter (9) befestigbar und die erste Dichtungsvorrichtung (7) ist an einem Bereich der Außenfläche (31) des Kappenmantels (10) angeordnet ist. Weiters betrifft die Erfindung ein Verfahren zur Herstellung der Verschlussvorrichtung (2).

Fig. 1

Die Erfindung betrifft eine Aufnahmeeinrichtung für Blut, Körperflüssigkeiten, Gewebeteile bzw. Gewebekulturen oder organisches Material, welche Aufnahmeeinrichtung aus einer Verschlussvorrichtung, umfassend eine Kappe und eine erste Dichtungsvorrichtung, und aus einem Aufnahmebehälter gebildet ist. Weiters betrifft die Erfindung ein Verfahren zur Herstellung einer Verschlussvorrichtung für einen Aufnahmebehälter einer Aufnahmeeinrichtung für Blut, Körperflüssigkeiten, Gewebeteile bzw. Gewebekulturen oder organisches Material.

Eine Aufnahmevorrichtung der gleichen Anmelderin ist beispielsweise aus der EP 0 915 737 B1 bekannt geworden, bei welcher ein konisch ausgebildetes Dichtelement im Bodenbereich des Aufnahmebehälters eingesetzt und mittels einer in den äußeren Umfang des Aufnahmebehälters eingreifenden Kappe vorgespannt gehalten ist, um so Dichtheit zu erzielen.

Eine weitere Aufnahmevorrichtung der gleichen Anmelderin ist aus der EP 0 445 707 B1 bzw. US 5,294,011 A bekannt geworden, bei welcher zwischen der Kappe und dem Dichtelement eine Kupplungsvorrichtung angeordnet ist, welche im Bereich der Kappe durch über die innere Oberfläche in Richtung auf die Längsachse vorragende Fortsätze und einen den Dichtstopfen überragenden Ansatz gebildet ist. Zusätzlich ist zwischen dem flanschförmigen Ansatz des Dichtstopfens und dem vom Aufnahmebehälter entfernter angeordneten Fortsatz der Kappe ein zusätzlicher Haltering vorgesehen.

Weiters ist aus der EP 2 277 625 A1 eine Dichtungsvorrichtung bekannt, wobei die Dichtungsvorrichtung in der Kappe über eine Kupplungsvorrichtung gehalten ist, wobei die Kupplungsvorrichtung durch in Richtung einer Längsachse voneinander

distanzierte und zumindest bereichsweise über einen Innenumfang der Kappe angeordnete, von einem Kappenmantel ausgehend in Richtung auf die Längsachse vorragende Fortsätze gebildet ist, um so Dichtheit zu erzielen.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Aufnahmeeinrichtung für Blut, Körperflüssigkeiten, Gewebeteile bzw. Gewebekulturen oder organisches Material zu schaffen, wobei die Dichtheit der Aufnahmeeinrichtung insbesondere über eine längere Lagerdauer aufrechterhalten werden kann.

Weiters liegt der vorliegenden Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur Herstellung einer Verschlussvorrichtung, umfassen die Kappe und die erste Dichtungsvorrichtung, für einen Aufnahmebehälter zur Bildung der Aufnahmeeinrichtung bereitzustellen, wobei durch das Herstellungsverfahren die Dichtheit der Aufnahmeeinrichtung in besonderer Weise verbessert wird und gleichzeitig die Herstellung der Verschlussvorrichtung energetisch optimiert und damit wirtschaftlich möglich ist.

Diese Aufgaben werden durch eine Vorrichtung und ein Verfahren gemäß den Ansprüchen gelöst.

Die Erfindung betrifft eine Aufnahmeeinrichtung für Blut, Körperflüssigkeiten, Gewebeteile bzw. Gewebekulturen oder organisches Material, wobei die Aufnahmeeinrichtung aus einer Verschlussvorrichtung, umfassend eine Kappe aus einem ersten Kunststoffmaterial mit einem Kappenmantel, einem ersten Endbereich und einem zweiten Endbereich, welcher dem ersten Endbereich in Richtung einer Mittelachse gegenüberliegt, sowie eine an der Kappe angeordnete erste Dichtungsvorrichtung aus einem durchstechbaren, hochelastischen und selbstverschließenden Werkstoff, und die Aufnahmeeinrichtung weiters aus einem in etwa zylinderförmig ausgebildeten, einen Innenraum umschließenden, Aufnahmebehälter gebildet ist, wobei ein Kappenmantel der Kappe mit seinem offenen und dem Aufnahmebehälter zugewandten ersten Endbereich eine offene Stirnseite des Aufnahmebehälters übergreift bzw. umgreift. Weiters ist zumindest ein Teilabschnitt einer Innenfläche der Kappe am offenen und dem Aufnahmebehälter zugewandten ersten

Endbereich des Kappenmantels gegenüber der offenen Stirnseite des Aufnahmebehälters dichtend, insbesondere gas- und flüssigkeitsdicht, an dem Aufnahmebehälter befestigbar, und die erste Dichtungsvorrichtung ist an einem Bereich der Außenfläche des Kappenmantels bzw. der Kappe angeordnet.

Die erste Dichtungsvorrichtung ist zur Abdichtung des Innenraums des Aufnahmebehälters gegenüber einer äußeren Umgebung der Aufnahmeeinrichtung ausgebildet, wobei die Dichtungsvorrichtung an zumindest einem Teil einer Außenfläche des Kappenmantels bzw. an zumindest einem Teil der Außenhaut der Kappe im radial inneren Bereich der Kappe angeordnet ist. Unter der Außenfläche der Kappe ist dabei die gesamte außenliegende Oberfläche der Kappe zu verstehen. Unter „außenliegend“ sind dabei jene Teile der Oberfläche zu verstehen, die nicht dem Aufnahmebehälter zugewandt sind. Der Kappenmantel umfasst in diesem Sinne sowohl den radial außen liegenden Teil der Kappe als auch den radial innenliegenden Teil der Kappe, welcher radial innenliegende Teil der Kappe in den Aufnahmebehälter ragen kann. Insbesondere kann die Kappe im zweiten Endbereich im radial innenliegenden Bereich der Kappe eine in etwa zylinderförmige Ausnehmung bzw. einen Aufnahmebereich zur Aufnahme der Dichtungsvorrichtung einschließen. Gleichermäßen ist die Kappe durch die erfindungsgemäße Ausführung mit dem Aufnahmebehälter gegenüber einer äußeren Umgebung der Aufnahmeeinrichtung dichtend ausgebildet. Die Kappe kann vorteilhafterweise derart ausgeformt sein, dass eine Innenhaut der Kappe die offene Stirnseite des Aufnahmebehälters sowohl an der Innenfläche als auch an der Außenfläche des Aufnahmebehälters am offenen Stirnende desselben umgreift bzw. die offene Stirnseite des Aufnahmebehälters übergreift. Unter der Innenhaut der Kappe ist dabei, im Kontrast zur vorhergehend erläuterten Außenhaut der Kappe, jener Teil der Oberfläche der Kappe zu verstehen, welcher innenliegend in der Kappe angeordnet ist. Gleichermäßen ist die Innenfläche der Kappe mit der Innenhaut der Kappe synonym verwendet.

Die erste Dichtungsvorrichtung kann mittels einer medizinischen Nadel bzw. einer Kanüle oder einer Entnahme-Nadel zur Probennahme durchstochen werden und

ist nach dem Entfernen der Nadel selbstverschließend ausgeführt. Die erste Dichtungsvorrichtung kann eine zylinderförmigen radial außenliegende Umfangsfläche aufweise, welche Umfangsfläche in einem dafür vorgesehenen Aufnahmebereich der Kappe bzw. in einem Teilbereich der Außenfläche der Kappe form- und/oder kraftschlüssig mit der Kappe ausgebildet sein kann. Somit kann die Kappe gegenüber der ersten Dichtungsvorrichtung abgedichtet sein bzw. kann dadurch die Verschlussvorrichtung dichtend ausgebildet sein.

Vorteilhaft ist dabei, dass die erste Dichtungsvorrichtung speziell für die Durchstechbarkeit ausgebildet ist. Somit ergibt sich eine Materialeinsparung für die erste Dichtvorrichtung, was wirtschaftlich vorteilhaft ist. Die Kappe kann weiters gegenüber dem Aufnahmebehälter mit einer zweiten Dichtungsvorrichtung abgedichtet sein. Somit ergibt sich eine Trennung der Dichtfunktion und der Durchstechbarkeit der Verschlussvorrichtung. Weiters ist vorteilhaft, dass die Kunststoffmenge für die erste Dichtungsvorrichtung verringert werden kann, da die Dichtungsvorrichtung nicht über den vollen Umfang des Innenraums des Aufnahmebehälters an der offenen Stirnseite des Aufnahmebehälters angeordnet sein muss. Gleichzeitig kann die erste Dichtungsvorrichtung in Richtung der Mittelachse eine ausreichende Längenerstreckung aufweisen, um weiterhin die Funktionalität der selbständigen Wiederverschließbarkeit und der Gasbarriere der Aufnahmeeinrichtung zu gewährleisten. Dadurch folgt eine wirtschaftlich vorteilhafte Herstellbarkeit der Verschlussvorrichtung und der gesamten Aufnahmeeinrichtung.

Des Weiteren ist die Sicherheit der Aufnahmeeinrichtung gegenüber Undichtheit oder Verunreinigung des Innenraums des Aufnahmebehälters erhöht, da die Abdichtung zwischen Aufnahmebehälter und Kappe bei einer Probennahme nicht durchstoßen werden muss.

Des Weiteren kann es zweckmäßig sein, wenn die erste Dichtungsvorrichtung vom Innenraum des Aufnahmebehälters durch eine Wandung der Kappe gas- und flüssigkeitsdicht getrennt ist. Die Wandung kann im zweiten Endbereich der Kappe anschließend an die erste Dichtungsvorrichtung ausgebildet sein. Somit bildet die Wandung mit der ersten Dichtungsvorrichtung ein weiteres Dichtungselement. Weiters ist dadurch ein Anschlag bzw. eine Begrenzungsfläche in Richtung der

Mittelachse für das Einbringen oder Anformen der ersten Dichtungsvorrichtung ausgebildet. Es kann somit erreicht werden, dass über den gesamten Innenbereich der Verschlussvorrichtung eine formstabile und gleichzeitig dichtende Verbindung zwischen der Kappe und der ersten Dichtungsvorrichtung ausgebildet ist. Weiters kann eine verbesserte Dichtwirkung der Verschlussvorrichtung im Bereich des zweiten Endbereichs der Kappe gegenüber der äußeren Umgebung der Aufnahmeeinrichtung sowie gegenüber dem Innenraum des Aufnahmebehälters bewirkt werden. Ist die erste Dichtungsvorrichtung unmittelbar an die Kappe anhaftend angeformt bzw. besteht ein Stoffschluss zwischen der Kappe und der ersten Dichtungsvorrichtung, ist die Dichtwirkung des Dichtelement wiederum verbessert.

Ferner kann vorgesehen sein, dass die Kappe als warmverformter Formpressteil ausgebildet ist. Damit kann die Möglichkeit geschaffen werden, dass die äußere überwiegend zylinderförmige Umfangsfläche der ersten Dichtungsvorrichtung bzw. ein Teilbereich derer an die innere Oberfläche des Kappenmantels besonders effektiv anliegend angeformt werden kann, sodass ein Stoffschluss ausgebildet ist. Es ist beispielhaft denkbar, dass das Material der Kappe als warmverformter Formpressteil beim Anformen der ersten Dichtungsvorrichtung, aufgrund des zeitlich kurz zuvor stattfindenden Formpressens der Kappe, in einem günstigen Zustand zur zumindest teilweisen Anbindung bzw. Verbindung auf chemischer bzw. molekularer Ebene mit der ersten Dichtungsvorrichtung ist. Damit wird ein besonders verbindungs-fester Formschluss mit einer besonderen Dichtwirkung der Verbindung bewirkt, bzw. kann die Verbindung als technisch dicht angenommen werden.

Darüber hinaus kann vorgesehen sein, dass zumindest ein Teilbereich einer äußeren zylinderförmigen Umfangsfläche der ersten Dichtungsvorrichtung unter elastischer radialer Vorspannung in den Formpressteil eingebettet und unmittelbar an eine Außenfläche des Kappenmantels anliegend ausgeformt ist. Durch diese einfach erscheinende Maßnahme wird erreicht, dass die äußere zylinderförmige Umfangsfläche der ersten Dichtungsvorrichtung besonders lagestabil in die Kappe eingebettet ist. Dadurch wird ein dauerhafter und vor allem besonders dichter Ver-

schluss mittels der Verschlussvorrichtung für den Aufnahmebehälter der Aufnahmeeinrichtung ermöglicht. Durch das anliegende Anformen der äußeren zylindermantelförmigen Umfangsfläche der ersten Dichtungsvorrichtung an die innere Oberfläche des Kappenmantels im Zuge der Herstellung der Baugruppe umfassend die Kappe und die ersten Dichtungsvorrichtung, wird weiters in besonderer Weise verhindert bzw. die Wahrscheinlichkeit verringert, dass Verunreinigungen bei einer Assemblierung dieser Baugruppe auftreten, die in späterer Folge eine Verunreinigung einer Proben in der Aufnahmeeinrichtung verursachen können.

Vorteilhaft ist auch eine Ausprägung, gemäß welcher vorgesehen sein kann, dass die Kappe einen in etwa bzw. überwiegend zylindermantelförmig ausgebildeten Aufnahmebereich aufweist, welcher in den Innenraum des Aufnahmebehälters hineinragt. Der Aufnahmebereich weist eine Begrenzungswandung auf, wobei die radial innenliegende Fläche der Begrenzungswandung an die Umfangsfläche der ersten Dichtungsvorrichtung unmittelbar angrenzt, und wobei zumindest ein Teilbereich der radial außenliegenden Fläche der Begrenzungswandung unmittelbar an den Aufnahmebehälter angrenzt. Die Begrenzungswand ist in diesem Sinne ein Teilabschnitt der Kappe, welcher in den Innenraum des Aufnahmebehälters hineinragt und in dessen Innenbereich die erste Dichtungsvorrichtung ausgebildet ist. Folglich übergreift bzw. umgreift die Kappe den gesamten offenen stirnseitigen Endbereich des Aufnahmebehälters vollumfänglich, was die Abdichtung zwischen Verschlussvorrichtung und Aufnahmebehälter verbessert. Die in den Aufnahmebereich eingebrachte erste Dichtungsvorrichtung kann mit entsprechenden Materialeigenschaften diese Dichtwirkung weiter verbessern, wenn von der ersten Dichtungsvorrichtung durch entsprechendes Dimensionieren und Einbringen oder Anformen der ersten Dichtungsvorrichtung eine Kraft in Richtung radial nach außen induziert bzw. eingeleitet wird. In diesem Zusammenhang kann es weiters von Vorteil sein, die radial außenliegende Fläche der Begrenzungswandung zumindest einen umlaufenden Wulst bzw. zumindest einen Dichtwulst aufweist.

Gemäß einer Weiterbildung ist es möglich, dass die erste Dichtungsvorrichtung in dem in etwa zylindermantelförmig ausgebildeten Aufnahmebereich angeordnet ist

und vom Innenraum des Aufnahmebehälters durch eine Wandung im Bereich einer Zylinderbasis des Aufnahmebereiches getrennt ist. Die Wandung kann im zweiten Endbereich der Kappe unmittelbar anschließend an die erste Dichtungsvorrichtung angeordnet sein. Somit bildet die Wandung im Zusammenwirken mit der ersten Dichtungsvorrichtung ein weiteres Dichtungselement. Weiters ist dadurch ein Anschlag bzw. eine Begrenzungsfläche in Richtung der Mittelachse für das Einbringen oder Anformen der ersten Dichtungsvorrichtung ausgebildet. Es kann somit erreicht werden, dass über den gesamten Innenbereich eine formstabile und gleichzeitig dichtende Verbindung zwischen der Kappe und der ersten Dichtungsvorrichtung geschaffen ist. Weiters kann eine verbesserte Abdichtung der Verschlussvorrichtung im Bereich des zweiten Endbereichs der Kappe gegenüber der äußeren Umgebung der Aufnahmeeinrichtung sowie gegenüber dem Innenraum des Aufnahmebehälters bewirkt werden. Ist die erste Dichtungsvorrichtung unmittelbar an die Kappe anhaftend angeformt, ist die Dichtwirkung des Dichtelement wiederum verbessert.

Ferner kann es zweckmäßig sein, wenn die Innenfläche der Kappe bzw. die Innenhaut der Kappe zumindest teilweise als Dichtfläche ausgebildet ist. Es ist denkbar, dass die Dichtfläche mittels einer Beschichtung ausgebildet ist. Auch kann es vorteilhaft sein, wenn die Innenfläche der Kappe derart ausgebildet ist, dass diese in den Teilbereichen der Dichtflächen eine besonders harte Oberfläche gegenüber der daran anliegenden entsprechend weicheren Oberfläche des Aufnahmebehälters aufweist oder vice versa. In jedem Fall ist es vorteilhaft, dass die Abdichtung der Kappe gegenüber dem Aufnahmebehälter mittels der Dichtfläche verbessert ist.

Darüber hinaus kann vorgesehen sein, dass die Kappe keinen Anguss aufweist bzw. dass die Kappe angussfrei ausgebildet ist. Dadurch kann sichergestellt sein, dass ein Anguss als ungewünschte geometrische Abweichung von der bestimmungsgemäßen Form der Kontaktflächen der Kappe gegenüber anderen Komponenten der Aufnahmeeinrichtung vermieden wird. Somit ist die Qualität der Abdichtung zwischen der Kappe und der Dichtvorrichtung und weiters zwischen der

Kappe und dem Aufnahmebehälter, sowie in weiterer Folge zwischen der ersten Dichtungsvorrichtung und dem Aufnahmebehälter entscheidend verbessert.

Des Weiteren kann vorgesehen sein, dass die Kappe mittels eines intermittierenden kontinuierlichen Formpressverfahren hergestellt ist. Damit kann die Möglichkeit geschaffen werden, dass die äußere überwiegend zylinderförmige Umfangsfläche der ersten Dichtungsvorrichtung bzw. zumindest ein Teilbereich derer an die innere Oberfläche des Kappenmantels besonders effektiv anliegend angeformt ist. Es ist beispielhaft denkbar, dass das Material der Kappe als warmverformter Formpressteil beim Anformen der ersten Dichtungsvorrichtung, aufgrund des zeitlich kurz zuvor stattfindenden Formpressens der Kappe, in einem günstigen Zustand zur zumindest teilweisen Anbindung bzw. Verbindung mit der ersten Dichtungsvorrichtung ist. Damit wird ein verbindungs-fester Formschluss bzw. Stoffschluss mit einer vorteilhaften Dichtwirkung der Verbindung bewirkt. Dies ist bei einem alternativen Verfahren, welches nicht intermittierend kontinuierlich arbeitet nur mit erhöhtem technischem und energetischem Aufwand umsetzbar.

Gemäß einer besonderen Ausprägung ist es möglich, dass die erste Dichtungsvorrichtung mittels eines intermittierenden kontinuierlichen Formpressverfahren hergestellt ist. Dabei ist von Vorteil, dass an der gemeinsamen Verbindungsfläche zwischen der Kappe und der ersten Dichtungsvorrichtung ein direkter Materialverbund bzw. Stoffschluss ausgebildet ist. Nicht nur dringt der Werkstoff der ersten Dichtungsvorrichtung beim Formpressen der ersten Dichtungsvorrichtung in kleinste Unebenheiten der Oberfläche der die erste Dichtungsvorrichtung berührenden Teilbereiche der Kappe ein, sondern der plastifizierte Werkstoff, aus dem die erste Dichtungsvorrichtung ausgebildet wird, bewirkt beim Formpressen eine direkte chemische bzw. molekulare Verbindung der berührenden Teilbereiche der Oberfläche der Kappe mit zumindest dem einen Teilbereich der äußeren überwiegenden zylindrischen Umfangsfläche der ersten Dichtungsvorrichtung. Somit kann die Verschlussvorrichtung, zumindest umfassend die Kappe und die erste Dichtungsvorrichtung, integral bzw. einteilig hergestellt werden.

Entsprechend einer vorteilhaften Weiterbildung kann vorgesehen sein, dass die Kappe mittels Spritzgussverfahren hergestellt ist. Von Vorteil ist dabei der wirtschaftliche Aspekt, dass die Spritzgusstechnologie bei der Herstellung von Medizinprodukten wie etwa der erfindungsgemäßen Aufnahmeeinrichtung technisch ausgereift ist.

Insbesondere kann es vorteilhaft sein, wenn die erste Dichtungsvorrichtung aus Kautschuk bzw. insbesondere aus Brombutyl-Kautschuk oder TPE ausgebildet ist. Diese Werkstoffe bzw. im Speziellen der Werkstoff Brombutyl-Kautschuk wirkt sich besonders vorteilhaft auf die Anform-Eigenschaften bzw. auf die Ausform-Eigenschaften gegenüber der Kappe aus, um die Dichtwirkung zwischen den beiden Bauteilen zu gewährleisten. Weiters ist dieser Werkstoff durchstechbar, hochelastisch und selbständig wiederverschließbar sowie bei entsprechender Materialstärke gasdicht.

Ferner kann vorgesehen sein, dass die erste Dichtungsvorrichtung aus TPE ausgebildet ist. Auch kann es vorteilhaft sein, wenn die erste Dichtungsvorrichtung aus Werkstoffen mit ähnlichen Materialeigenschaften wie TPE, wie beispielsweise Silikon oder Polyuretan ausgebildet ist. Diese Werkstoffe zeichnen sich durch vorteilhaftes Verhalten beim Ausformen wie beim Anformen aus, als auch sind diese Werkstoffe vorteilhaft in Hinblick auf die Abdichtung gegenüber der Umgebung der ersten Dichtungsvorrichtung und in Hinblick auf die Wiederverschließbarkeit der ersten Dichtungsvorrichtung nach dem Durchstechen oder Piercen der ersten Dichtungsvorrichtung bei einer Probennahme mit einer medizinischen Nadel.

Darüber hinaus kann vorgesehen sein, dass die Kappe und die erste Dichtungsvorrichtung als warmverformter Zweikomponenten-Formpressteil oder Zweikomponenten Spritzgussteil ausgebildet sind. Somit sind die Kappe und die erste Dichtungsvorrichtung integral bzw. einteilig ausgebildet bzw. besteht ein Stoffschluss zwischen den beiden. Dabei sind die gemeinsamen Verbindungsflächen zwischen der Kappe und der ersten Dichtungsvorrichtung chemisch bzw. auf molekularer Ebene verbunden und entsprechend der Materialeigenschaften der Kappe bzw. der ersten Dichtungsvorrichtung technisch dicht. Gleichzeitig werden weiterhin die

technischen Anforderungen an die Kappe, wie beispielsweise deren Schlagzähigkeit oder deren Widerstandsfähigkeit gegen äußere Einflüsse, und an die erste Dichtungsvorrichtung, wie beispielsweise deren Durchstechbarkeit und deren selbständige Wiederverschließbarkeit, gewährleistet.

Vorteilhaft ist auch eine Ausprägung, gemäß welcher vorgesehen sein kann, dass die erste Dichtungsvorrichtung unter elastischer radialer Vorspannung in den Formpressteil als zweite Komponente eingebettet und unmittelbar an die innere in etwa zylindrische Oberfläche des Formteils bzw. an die innere Oberfläche des Kappenmantels anhaftend angeformt ist. Beispielsweise ist denkbar, dass bei einem intermittierenden kontinuierlichen Herstellungsverfahren in einem ersten Schritt die Kappe mittels einer ersten und einer zweiten Formhälfte ausgeformt wird. Darauffolgend verbleibt die Kappe in der ersten Formhälfte und die zweite Formhälfte wird aus dem Eingriffsbereich entfernt. Darauffolgend wird ein weiterer plastifizierter Werkstoff in die, in der ersten Formhälfte positionierte Kappe eingebracht, woraufhin mittels einer weiteren Formhälfte aus dem weiteren plastifizierten Werkstoff die erste Dichtungsvorrichtung unmittelbar an die innere Oberfläche des Kappenmantels anhaftend angeformt.

Gemäß einer Weiterbildung ist es möglich, dass die Kappe zumindest teilweise aus einem ersten Kunststoffmaterial aus einer Gruppe umfassend PE, HD-PE, PET, bzw. PP gebildet ist. Durch die für die Kappe gewählten Materialien ergeben sich vorteilhafte Dichteigenschaften der Aufnahmeeinrichtung. Da vor allem die erste Dichtungsvorrichtung und gegebenenfalls der Aufnahmebehälter aus, bezogen auf technische Eigenschaften wie beispielsweise Steifigkeit, Kaltschlagzähigkeit bzw. Spröbruchverhalten, weichen Werkstoffen wie die Kappe herstellbar sind, ergibt sich durch die Werkstoffpaarung eine bessere Abdichtung der Einzelteile der Aufnahmeeinrichtung zueinander.

Ferner kann es zweckmäßig sein, wenn zwischen der Kappe und dem Aufnahmebehälter eine Gewindeanordnung mit zusammenwirkenden Gewindegängen vorgesehen ist. Durch Aufschrauben der Kappe auf den Aufnahmebehälter kann über die Gewindegänge eine resultierende Kraft ausgehend vom Aufnahmebehälter in Richtung entlang der Mittelachse zur Kappe hin aufgebaut werden. Somit wird die

offene Stirnseite des Aufnahmebehälters an eine korrespondierende Fläche der Kappe gedrückt, wodurch eine weitere Dichtfläche zur Abdichtung des Aufnahmebehälters gegenüber der Kappe resultiert. Weiterhin kann die Kappe gegenüber der ersten Dichtungsvorrichtung, wie vorhergehend erläutert, abgedichtet sein, so dass insgesamt eine wiederum verbesserte gegenseitige Dichtwirkung der einzelnen Teile der Aufnahmeeinrichtung resultiert. Damit ist die Abdichtung der Aufnahmeeinrichtung, in Betrachtungsweise als Gesamtsystem, gegenüber der äußeren Umgebung der Aufnahmeeinrichtung verbessert. Das kann besonders vorteilhaft sein, wenn die Aufnahmeeinrichtung, bzw. der Innenraum des Aufnahmebehälters gegenüber der äußeren Umgebung einen geringeren Innendruck aufweist.

Darüber hinaus kann vorgesehen sein, dass die Gewindeanordnung über deren Längsverlauf gesehen durch mehrere in Umfangsrichtung hintereinander angeordnete und voneinander distanzierte Gewindegsegmente gebildet ist. Dadurch ist die Entformung bzw. das Entformen der Kappe bei einer Herstellung derselben mittels Formpressen verbessert. Das Formpresswerkzeug bzw. die zweite Formhälfte kann nach dem Formen der Kappe in Richtung entlang der Mittelachse aus der geformten Kappe auf einfache Weise entfernt werden. Hinsichtlich der Abdichtung der Kappe, insbesondere gegenüber der ersten Dichtungsvorrichtung, ergibt sich dadurch der synergetische Vorteil, dass ein vereinfachtes Entformen deutlich schneller als beispielsweise ein Ausdrehen der zweiten Formhälfte umgesetzt werden kann. Somit können weitere Prozessschritte, wie das unmittelbar Ausformen der ersten Dichtungsvorrichtung ohne unnötige Verzögerung angeschlossen werden, was die vorhergehend beschriebenen Vorteile mit sich bringt.

Des Weiteren kann vorgesehen sein, dass der Innenraum des Aufnahmebehälter evakuiert ist, bzw. dass der Innenbereich der Aufnahmeeinrichtung, welcher zumindest teilweise vom Innenraum des Aufnahmebehälters gebildet ist, evakuiert ist. Da die erste Dichtungsvorrichtung unter elastischer radialer Vorspannung unmittelbar in den Formpressteil eingebettet ist, ergibt sich durch den evakuierten Innenraum des Aufnahmebehälters ein wechselwirkender Vorteil in Hinblick auf die Abdichtung der Aufnahmeeinrichtung gegenüber der äußeren Umgebung. Durch

den von der äußeren Umgebung aus wirkenden Überdruck gegenüber dem Innenraum des Aufnahmebehälters wird die Dichtheit der Verschlussvorrichtung gegenüber dem Aufnahmebehälter im Bereich der Berührungsflächen zwischen Verschlussvorrichtung und Aufnahmebehälter erhöht.

Gemäß einer besonderen Ausprägung ist es möglich, dass die Wandung eine geringere Wandstärke als die zylindrischen Seitenwände des Kappenmantels aufweist. Damit kann erreicht werden, dass über den gesamten Innenbereich der Verschlussvorrichtung eine formstabile und gleichzeitig dichtende Verbindung zwischen der Kappe und der Dichtvorrichtung ausgebildet ist.

Entsprechend einer vorteilhaften Weiterbildung kann vorgesehen sein, dass die Wandung eine Wandstärke aufweist, die aus einem Wandstärke-Bereich stammt, dessen untere Grenze 0,01 mm, insbesondere 0,05 mm, und dessen obere Grenze 0,9 mm, insbesondere 0,3 mm, beträgt. Es ist somit weiterhin eine formstabile und dichtende Verbindung zwischen der Kappe und der ersten Dichtungsvorrichtung gegeben, wobei gleichzeitig die erste Dichtungsvorrichtung und auch die Wandung, entsprechend deren geringer Wandstärke im bevorzugten Bereich zwischen 0,05mm und 0,3mm, durchstechbar ausgeführt sein können.

Insbesondere kann es vorteilhaft sein, wenn die Wandung im Zusammenwirken mit der ersten Dichtungsvorrichtung als weiteres Dichtelement ausgebildet ist. Dadurch kann eine verbesserte Dichtwirkung der Verschlussvorrichtung im Bereich des zweiten Endbereichs der Kappe gegenüber der äußeren Umgebung der Aufnahmeeinrichtung sowie gegenüber dem Innenraum des Aufnahmebehälters bewirkt werden. Ist erweiternd die erste Dichtungsvorrichtung unmittelbar an die Kappe und somit an die Wandung anhaftend angeformt, ist die Dichtwirkung des Dichtelement wiederum verbessert.

Ferner kann vorgesehen sein, dass die Wandung durchstechbar ist. Damit ist eine Probennahme beispielsweise mittels einer medizinischen Nadel bzw. einer Kanüle oder Entnahme-Nadel möglich, wobei gleichzeitig bei ungebrauchter Aufnahmeeinrichtung bzw. bei noch nicht durchstochener Wandung die Dichtheit des Aufnahmebehälters besonders in Hinblick auf lange Lagerzeiten verbessert ist.

Darüber hinaus kann vorgesehen sein, dass die Wandung eine kreisförmige Ausnehmung oder Ausstanzung aufweist. Es kann damit die Möglichkeit geschaffen werden, dass beim Durchstechen einer medizinischen Nadel durch die erste Dichtungsvorrichtung ein verringerter Widerstand gegen Durchstechen, gegenüber einer Ausführung mit Wandung, erreicht wird. Damit wird in weiterer Folge die Scherkraft in Durchstech-Richtung in den Verbindungsflächen zwischen der Kappe und der ersten Dichtungsvorrichtung verringert, was eine Schonung dieser Verbindungsfläche gleichbedeutend ist. Dadurch wird die Dichtung zwischen der Kappe und der ersten Dichtungsvorrichtung geschont und die Dichtwirkung beim Gebrauch der Aufnahmeeinrichtung verbessert.

Vorteilhaft ist auch eine Ausprägung, gemäß welcher vorgesehen sein kann, dass die Wandung aus einem zweiten Kunststoffmaterial ausgebildet ist. Mit der entsprechenden Wahl der Eigenschaften des zweiten Kunststoffmaterials können damit die Dichteigenschaften der Verschlussvorrichtung verbessert werden.

Gemäß einer Weiterbildung ist es möglich, dass die Kappe zur Aufnahme eines Markierungsringes im zweiten Endbereich eine Aufnahmevorrichtung aufweist. Dabei ist von Vorteil, dass eine zusätzliche Kennzeichnungsmöglichkeit der Aufnahmeeinrichtung durch den Markierungsring geschaffen ist. Die Kennzeichnung kann beispielsweise die Dichtungsqualität beinhalten. Auch kann mittels des Markierungsringes ein Indikator für das Verfallsdatum geschaffen werden. Beispielsweise kann der Markierungsring bei entsprechend langer Lagerung oder durch Exposition gegenüber anderen Umwelteinflüssen vergilben, was das Ende der Lebensdauer der Aufnahmeeinrichtung darstellbar macht. Gleichzeitig sind die Kappe und der ersten Dichtungsvorrichtung weiterhin mit unveränderten Dichtungseigenschaften und von den Materialeigenschaften des Markierungsringes unbeeinflusst ausführbar.

Ferner kann es zweckmäßig sein, wenn der Markierungsring in der Aufnahmevorrichtung einrastbar ist. Dabei ist beispielhaft von Vorteil, dass der Markierungsring auch nach Entnahme einer Probe bzw. nach Einbringen einer Probe in die Aufnahmeeinrichtung in die Aufnahmevorrichtung eingerastet bzw. in der Aufnahme-

vorrichtung positioniert wird. Somit kann in gleicher Weise, wie vorhergehend beschrieben, ein Indikator für die Haltbarkeit bzw. das Ablauf oder die Lebensdauer einer Probe geschaffen werden.

Darüber hinaus kann vorgesehen sein, dass die Kappe an den Aufnahmebehälter formschlüssig angeformt ist. Im Herstellungsverfahren kann dabei beispielsweise ein Aufnahmebehälter in die noch nicht vollständig erhärtete bzw. ausgehärtete Kappe eingebracht werden. Somit kann die Kappe formschlüssig an den Aufnahmebehälter angeformt werden. Vorteilhaft ist hierbei, dass die Dichtwirkung zwischen dem Aufnahmebehälter und der Verschlussvorrichtung bzw. der Kappe verbessert ist. Auch werden Verunreinigungen des Innenraums des Aufnahmebehälters vermieden bzw. verringert, da ein gesonderter Verfahrensschritt zum Zusammenbau bzw. zum Zusammenfügen nach der Herstellung der Einzelteile der Aufnahmeeinrichtung entfällt.

Weiters kann vorgesehen sein, dass die Kappe an eine Gewindeanordnung des Aufnahmebehälters kraftschlüssig angeformt ist. Vorteilhaft ist hierbei, dass die Dichtwirkung zwischen dem Aufnahmebehälter und der Verschlussvorrichtung bzw. der Kappe verbessert ist. Auch werden Verunreinigungen des Innenraums des Aufnahmebehälters vermieden bzw. verringert, da ein gesonderter Verfahrensschritt zum Zusammenbau bzw. zum Zusammenfügen nach der Herstellung der Einzelteile der Aufnahmeeinrichtung entfällt. Des Weiteren kann mittels der Gewindeanordnung der Aufnahmebehälter weitgehend zerstörungsfrei durch lösen der Gewindeanordnung von der Verschlussvorrichtung getrennt werden, was eine folgende Entnahme einer Probe aus dem Innenraum des Aufnahmebehälters ohne Verunreinigungen der Probe ermöglicht.

Darüber hinaus kann vorgesehen sein, dass die Gewindeanordnung über deren Längsverlauf gesehen durch mehrere in Umfangsrichtung hintereinander angeordnete und voneinander distanzierte Gewindegsegmente gebildet ist. Dadurch wird die Entformung bzw. das Entformen der Kappe bei einer Herstellung derselben mittels Formpressen gewährleistet. Das Formpresswerkzeug bzw. die zweite Formhälfte kann nach dem Formen der Kappe in Richtung entlang der Mittelachse aus der geformten Kappe mit einer ausschließlich linearen Bewegung entfernt

werden. Hinsichtlich der Abdichtung der Kappe, insbesondere gegenüber der ersten Dichtungsvorrichtung, ergibt sich dadurch der synergetische Vorteil, dass ein linear geführtes Entformen deutlich schneller als beispielsweise ein Ausdrehen der zweiten Formhälfte umgesetzt werden kann. Somit können weitere Prozessschritte, wie das unmittelbar Ausformen der ersten Dichtungsvorrichtung ohne unnötige Verzögerung angeschlossen werden, was die vorhergehend beschriebenen Vorteile mit sich bringt.

Darüber hinaus kann vorgesehen sein, dass die Verschlussvorrichtung im Bereich des offenen stirnseitigen Endes des Aufnahmebehälters eine zweite Dichtungsvorrichtung aufweist. Es kann vorgesehen sein, dass die zweite Dichtungsvorrichtung in einer für diese vorgesehenen Ausnehmung in der Kappe derart positioniert und/oder angeformt bzw. gehalten ist, dass zumindest ein Teil der zweiten Dichtungsvorrichtung aus der gedanklich stetig fortgesetzten Innenhaut der Kappe herausragt. Es ist auch denkbar, dass die zweite Dichtungsvorrichtung in dem Bereich gegenüber dem offenen stirnseitigen Ende des Aufnahmebehälters positioniert ist. Wird der Aufnahmebehälter mit der Kappe, insbesondere mittels der Gewindeanordnung in Eingriff gebracht, wird das offene stirnseitige Ende des Aufnahmebehälters gegen die zweite Dichtungsvorrichtung und die zweite Dichtungsvorrichtung gegen die Kappe gepresst. Damit entsteht eine vorteilhafte Abdichtung der Kappe gegenüber dem Aufnahmebehälter.

Die Erfindung betrifft weiters ein Verfahren zur Herstellung einer Verschlussvorrichtung, umfassend eine Kappe und eine erste Dichtungsvorrichtung, für einen Aufnahmebehälter einer Aufnahmeeinrichtung für Blut, Körperflüssigkeiten, Gewebeteile bzw. Gewebekulturen oder organisches Material, umfassend zumindest folgende Schritte:

- Einbringen eines ersten Dichtungsmaterials zur Ausbildung der ersten Dichtungsvorrichtung, aus einem durchstechbaren, hochelastischen und selbstverschließenden Werkstoff, in eine erste Formhälfte einer ersten Form einer Kunststoffformpress- oder Spritzgussmaschine in einem in etwa zylinderförmigen Bereich mit seiner Mittelachse welche auf der Mittelachse eines Formhohlraumes der

ersten Formhälfte angeordnet ist und welcher zylinderförmige Bereich einen maximalen Durchmesser (D_1), an jener Stelle an der der zylinderförmige Bereich den größten Durchmesser entlang seiner Mittelachse hat, aufweist der zwischen 10 % und 60 % des maximalen Durchmessers (D_2) der Kappe und entlang der Mittelachse eine Höhererstreckung (H) von 2 mm bis 20 mm aufweist;

- Einbringen eines ersten Kunststoffmaterials zur Ausbildung der Kappe umfassend einen Kappenmantel, in die erste Formhälfte wobei die erste Dichtungsvorrichtung form- und/oder kraftschlüssig mit dem Kappenmantel verbunden wird, und
- Entformen der Verschlussvorrichtung.

Bei der Herstellung der Verschlussvorrichtung mittels einer Spritzgussmaschine kann beispielsweise die erste Form, welche die erste Formhälfte und eine zweite Formhälfte umfasst, in geschlossenem Zustand sein. In der ersten Formhälfte und/oder in der zweiten Formhälfte kann ein erstes Formelement angeordnet sein, welches erste Formelement zumindest für das erste Dichtungselement bzw. zumindest für eine Umfangsfläche des ersten Dichtungselements innerhalb der ersten Form begrenzend ausgebildet ist. Durch Spritzgießen wird aus dem ersten Dichtungsmaterial innerhalb des ersten Formelements das erste Dichtungselement geformt. Ist das erste Dichtungselement formstabil, kann das erste Formelement aus dem, der Verschlussvorrichtung formgebenden Hohlraum in der ersten Form entfernt werden. Durch Einbringen des ersten Kunststoffmaterials wird die Kappe in der ersten Formhälfte ausgebildet bzw. an die erste Dichtungsvorrichtung angeformt. Vorteilhaft ist dabei, dass durch dieses Verfahren ein Stoffschluss zwischen der ersten Dichtungsvorrichtung und der Kappe ausgebildet ist.

Des Weiteren kann es von Vorteil sein, wenn die erste Dichtungsvorrichtung an einer einem Formgrund der ersten Formhälfte gegenüberliegenden Seite mit dem ersten Kunststoffmaterial überzogen wird. Dadurch wird eine Wandung ausgebildet, welche im Zusammenwirken mit der ersten Dichtungsvorrichtung als zusätzliches Dichtungselement wirkt.

Darüber hinaus kann vorgesehen sein, dass das erste Dichtungsmaterial ausgewählt aus einer Gruppe umfassend Kautschuk, Brombutyl-Kautschuk und TPE ausgebildet wird.

Vorteilhaft ist auch eine Ausprägung, gemäß welcher vorgesehen sein kann, dass das erste Kunststoffmaterial ausgewählt aus einer Gruppe umfassend PE, HD-PE, PET oder PP ausgebildet wird.

Des Weiteren kann es zweckmäßig sein, wenn die erste Dichtungsvorrichtung vor dem Einbringen des ersten Kunststoffmaterials im ausgehärteten Zustand in der ersten Form positioniert wird. Dabei wird die Kappe beim Ausformen derselben an die erste Dichtungsvorrichtung angeformt und somit ein Stoffschluss zwischen der Kappe und der ersten Dichtungsvorrichtung ausgebildet.

Des Weiteren kann es zweckmäßig sein, wenn die Verschlussvorrichtung mittels einem Spritzgussverfahren hergestellt wird, wobei das Verfahren zusätzlich folgende Schritte umfasst:

- Ausformen der Kappe aus dem ersten Kunststoffmaterial mittels der ersten Formhälfte und der mit der ersten Formhälfte zusammengeführten zweiten Formhälfte im Spritzgussverfahren;
- Eröffnen eines in etwa zylinderförmigen Aufnahmebereichs zur Aufnahme der ersten Dichtungsvorrichtung durch Rückfahren eines Teilbereichs der ersten Formhälfte oder der zweiten Formhälfte aus der ersten Form;
- Ausformen der Dichtungsvorrichtung aus dem ersten Dichtungsmaterial im zylinderförmigen Aufnahmebereich der ersten oder der zweiten Formhälfte.

Bei der Herstellung der Verschlussvorrichtung mittels einer Spritzgussmaschine kann beispielsweise die erste Form, welche die erste Formhälfte und eine zweite Formhälfte umfasst, in geschlossenem Zustand sein. In der ersten Formhälfte und/oder in der zweiten Formhälfte kann ein zweites Formelement angeordnet sein, wobei der Teilabschnitt des zweiten Formelements, welcher im Bereich des Hohlraums der ersten Form angeordnet ist, eine geometrische Form aufweist, die im Wesentlichen oder insbesondere der geometrischen Form der ersten Dich-

tungsvorrichtung entspricht. Durch Spritzgießen wird aus dem ersten Kunststoffmaterial innerhalb der ersten Form die Kappe geformt. Das zweite Formelement bildet somit in der ersten Form den in etwa zylinderförmigen Aufnahmebereich zur Aufnahme der ersten Dichtungsvorrichtung aus. Sofern die Kappe formstabil ist, kann das zweite Formelement aus dem, der Verschlussvorrichtung formgebenden Hohlraum in der ersten Form entfernt werden. Durch Einbringen des ersten Dichtungsmaterials wird die erste Dichtungsvorrichtung in der ersten Formhälfte ausgebildet bzw. an die Kappe angeformt. Vorteilhaft ist dabei, dass durch dieses Verfahren ein Stoffschluss zwischen der ersten Dichtungsvorrichtung und der Kappe ausgebildet ist.

Alternativ zu einem Spritzgussverfahren kann es vorteilhaft sein, wenn die Verschlussvorrichtung mittels einem kontinuierlichen intermittierenden Formpressverfahren hergestellt wird, wobei das Verfahren zusätzlich folgenden Schritt umfasst:

- Ausformen der Kappe, unter Verwendung des ersten Kunststoffmaterials im nicht ausgehärteten Zustand, durch Formpressen mittels einer dritten Formhälfte und der ersten Formhälfte.

Nach dem Einbringen des ersten Kunststoffmaterials in die erste Formhälfte wird die Kappe durch Einpressen, Eintauchen bzw. Einbringen der dritten Formhälfte in die erste Formhälfte ausgeformt. Dabei ist vorteilhaft, dass die Kappe angussfrei hergestellt wird und dass das Formpressverfahren ein kontinuierliches Verfahren ist. Dadurch wird ein diskontinuierlicher Materialstrom vermieden, was wirtschaftlich und hinsichtlich eines vergleichsweise niedrigeren Temperaturniveaus des plastifizierten Kunststoffmaterials auch energetisch vorteilhaft ist. Es kann zweckmäßig sein, wenn die erste Dichtungsvorrichtung vor dem Einbringen des ersten Kunststoffmaterials zum Ausformen der Kappe in der ersten Formhälfte oder der zweiten Formhälfte der ersten Form positioniert wird.

Gemäß einer Weiterbildung ist es möglich, dass vor dem Ausformen der Kappe eine zweite Dichtungsvorrichtung in der ersten Formhälfte oder der zweiten Formhälfte positioniert wird. Die zweite Dichtungsvorrichtung bildet eine vorteilhafte Abdichtung zwischen der Verschlussvorrichtung und dem Aufnahmebehälters. Durch das Einbringen der zweiten Dichtungsvorrichtung vor dem Ausformen der Kappe

kann die zweite Dichtungsvorrichtung an die Kappe angeformt werden bzw. kann ein Stoffschluss zwischen der Kappe und der zweiten Dichtungsvorrichtung ausgebildet werden.

Bei der Herstellung der Verschlussvorrichtung mittels einem kontinuierliche intermittierende Formpressverfahren kann es zweckmäßig sein, wenn das Verfahren zusätzlich den Folgenden Schritt umfasst:

- Ausformen der Dichtungsvorrichtung unter Verwendung des ersten Dichtungsmaterials im noch nicht ausgehärteten Zustand durch Formpressen mittels einer vierten Formhälfte.

Es ist denkbar, dass die Kappe in der ersten Formhälfte positioniert wird. Das erste Dichtungsmaterial wird in den für die erste Dichtungsvorrichtung vorgesehenen Bereich bzw. den in etwa zylinderförmigen Aufnahmebereich in der ersten Formhälfte eingebracht. Daran anschließend wird mittels der vierten Formhälfte die erste Dichtungsvorrichtung ausgeformt bzw. an die Kappe angeformt. Dadurch entsteht ein Stoffverbund zwischen der Kappe und der ersten Dichtungsvorrichtung der technisch dicht ist.

Ferner kann es zweckmäßig sein, wenn zumindest ein Teilbereich eines Kappenmantels der Kappe an die erste Dichtungsvorrichtung im noch nicht ausgehärteten Zustand des ersten Kunststoffmaterials angeformt wird.

Bei der Herstellung der Verschlussvorrichtung mittels einem kontinuierliche intermittierende Formpressverfahren kann es zweckmäßig sein, wenn das Verfahren zusätzlich den Folgenden Schritt umfasst:

- Bereitstellen eines Aufnahmebehälters mit einem überwiegend zylinderförmig ausgebildeten Innenraum;
- Einbringen des Aufnahmebehälters in eine fünfte Formhälfte, wobei ein Teil der Außenfläche des Aufnahmebehälters aus der fünften Formhälfte herausragt, wobei der aus der fünften Formhälfte herausragende Teil des Aufnahmebehälters das offene stirnseitige Ende des Aufnahmebehälters ist und wobei eine Mittelachse des Aufnahmebehälters mit einer Mittelachse der fünften Formhälfte fluchtend ausgerichtet ist;

- Zusammenführen der fünften Formhälfte mit der ersten Formhälfte und der darin angeordneten Verschlussvorrichtung mit dem ersten Kunststoffmaterial im noch nicht ausgehärteten Zustand;
- Anformen des Kappenmantels der Kappe an den Aufnahmebehälter im noch nicht ausgehärteten Zustand des ersten Kunststoffmaterials, sodass eine form- und/oder kraftschlüssige Verbindung ausgebildet wird.

Es kann der Aufnahmebehälter beispielsweise mittels Unterdruckgreifer, Haftgreifer bzw. Zangengreifer in der fünften Formhälfte positioniert und gehalten werden. Dabei ragt ein Teil der des Aufnahmebehälters aus der fünften Formhälfte heraus. Insbesondere kann der Teil des Aufnahmebehälters aus der fünften Formhälfte herausragen, welcher jeweils in weiterer Folge im gegenständlichen Verfahren mit der Kappe bzw. dem Kappenmantel der Kappe bzw. mit der Innenhaut der Kappe in Berührung ist bzw. an der Innenhaut angeformt wird. Der Aufnahmebehälter ist dabei derart in der fünften Formhälfte positioniert, dass dessen offenes stirnseitiges Ende aus der fünften Formhälfte herausragt und dass die Mittelachse des Aufnahmebehälters mit der Mittelachse der fünften Formhälfte bzw. mit der Mittelachse der in der ersten Formhälfte positionierten Verschlussvorrichtung fluchtend ausgerichtet ist. Darauffolgend wird die fünfte Formhälfte mit dem darin angeordneten Aufnahmebehälter mit der ersten Formhälfte zusammengeführt bzw. in die ersten Formhälfte eingebracht oder eingepresst, wobei das erste Kunststoffmaterial in der ersten Formhälfte noch nicht ausgehärtet ist. Dabei wird der Kappenmantel bzw. zumindest ein Teilbereich des Kappenmantels der Kappe an den Aufnahmebehälter angeformt. Damit wird eine form- und/oder kraftschlüssige Verbindung zwischen der Kappe und dem Aufnahmebehälter ausgebildet. Vorteilhaft ist dabei, dass die gesamte Aufnahmeeinrichtung mittels kontinuierlicher intermittierender Formpressung herstellbar ist und somit die Möglichkeit von Verunreinigungen im Vergleich zu einer Assemblierung der Einzelteile mittels einzelnen Assemblierungsschritten minimiert wird. Gleichzeitig kann wiederum eine vorteilhafte Dichtwirkung zwischen dem Aufnahmebehälter und der Verschlussvorrichtung erwirkt werden.

Zum besseren Verständnis der Erfindung wird diese anhand der nachfolgenden Figuren näher erläutert.

Es zeigen jeweils in stark vereinfachter, schematischer Darstellung:

- Fig. 1 einen Teilbereich einer ersten möglichen Ausführungsform einer Aufnahmeeinrichtung;
- Fig. 2 einen Teilbereich einer zweiten möglichen Ausführungsform einer Aufnahmeeinrichtung;
- Fig. 3 einen Teilbereich einer dritten möglichen Ausführungsform einer Aufnahmeeinrichtung.

Einführend sei festgehalten, dass in den unterschiedlich beschriebenen Ausführungsformen gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen bzw. gleichen Bauteilbezeichnungen versehen werden, wobei die in der gesamten Beschreibung enthaltenen Offenbarungen sinngemäß auf gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen bzw. gleichen Bauteilbezeichnungen übertragen werden können. Auch sind die in der Beschreibung gewählten Lageangaben, wie z.B. oben, unten, seitlich usw. auf die unmittelbar beschriebene sowie dargestellte Figur bezogen und sind diese Lageangaben bei einer Lageänderung sinngemäß auf die neue Lage zu übertragen.

Der Begriff „insbesondere“ wird nachfolgend so verstanden, dass es sich dabei um eine mögliche speziellere Ausbildung oder nähere Spezifizierung eines Gegenstands oder eines Verfahrensschritts handeln kann, aber nicht unbedingt eine zwingende, bevorzugte Ausführungsform desselben oder eine zwingende Vorgehensweise darstellen muss. In ihrer vorliegenden Verwendung sollen die Begriffe „umfassend“, „weist auf“, „aufweisend“, „schließt ein“, „einschließlich“, „enthält“, „enthaltend“ und jegliche Variationen dieser eine nicht ausschließliche Einbeziehung abdecken.

In der Fig. 1 ist ein Teilbereich einer gegebenenfalls für sich eigenständigen ersten Ausführungsform einer Aufnahmeeinrichtung 1 gezeigt. Die Aufnahmeeinrichtung

1 ist insbesondere für Blut, Körperflüssigkeiten, Gewebeteile bzw. Gewebekulturen oder organisches Material geeignet. Die Aufnahmeeinrichtung 1 umfasst eine Verschlussvorrichtung 2 und einen Aufnahmebehälter 9, welcher Aufnahmebehälter 9 einen überwiegend zylinderförmigen Innenraum 8 umfasst und an einem Ende eine offene Stirnseite 11 aufweist. Jenes zweite Ende, welches dem ersten Ende mit der offenen Stirnseite 11 gegenüberliegend angeordnet ist, ist bevorzugt mit einer Bodenwand verschlossen ausgebildet. Allgemein kann die Bodenwand auch nur als Boden bezeichnet werden. Die Raumform der Bodenwand kann gewölbt bzw. kuppelförmig auf die vom offenen ersten Ende abgewendete Seite ausgebildet sein. Die Bodenwand kann aber auch durch eine kalottenförmig ausgebildete Abschlusswand gebildet sein. Es wäre aber auch möglich, die Bodenwand nahezu ebenflächig als Stirnwand auszubilden. Der Aufnahmebehälter 9 kann z.B. die Form einer Epruvette aufweisen und aus einem Kunststoffwerkstoff oder Glaswerkstoff gebildet sein.

Die Aufnahmeeinrichtung 1 umfassend den Aufnahmebehälter 9 und die Verschlussvorrichtung 2 kann beispielsweise auch als evakuiertes Probenentnahmeröhrchen, insbesondere als Blutprobenentnahmeröhrchen, in den verschiedensten Ausführungsformen ausgebildet bzw. eingesetzt sein.

Die Verschlussvorrichtung 2 umfasst eine erste Dichtungsvorrichtung 7 und eine Kappe 3, welche Kappe 3 einen erste Endbereich 4 und einem zweiten Endbereich 5 aufweist, wobei der zweite Endbereich 5 dem ersten Endbereich 4 in Richtung einer Mittelachse 6 gegenüberliegend angeordnet ist, und wobei der erste Endbereich 4 ein offenes Ende der Kappe 3 aufweist. Weiters umfasst die Kappe einen Kappenmantel 10, eine Gewindeanordnung 15 und eine im zweiten Endbereich 5 angeordnete Wandung 16. Die Kappe 3 ist derart angeordnet, dass der Kappenmantel 10 die offene Stirnseite 11 des Aufnahmebehälters 9 umgreift, übergreift oder umhüllt, bzw. dass der Aufnahmebehälter 9 zumindest teilweise in die Kappe 3 bzw. in den Kappenmantel 10 eingreifend ausgebildet ist. Der Kappenmantel 10 umfasst in diesem Sinne auch den Teilbereich der Kappe 3, welcher in den Innenraum des Aufnahmebehälters 9 hineinragt. Die erste Dichtungsvorrichtung 7 umfasst zumindest eine Dichtfläche im Bereich der zylinderförmigen

Umfangsfläche 25. Die Kappe 3 umfasst weiters zumindest eine Dichtfläche 12 in einem Teilbereich der Innenhaut 28 der Kappe bzw. der Innenfläche 27 der Kappe, mittels derer die Kappe 3 gegenüber dem Aufnahmebehälter 9 dichtend angeordnet ist. Unter der Innenhaut 28 bzw. synonym dazu unter der Innenfläche 27 der Kappe ist dabei der Teilbereich der Oberfläche der Kappe 3 zu verstehen, welcher im Kappeninneren ist. In gleicher Weise ist unter der Außenhaut 30 der Kappe 3 bzw. synonym dazu unter der Außenfläche 31 jener Teilbereich der Oberfläche der Kappe 3 zu verstehen, welcher im Kappenäußeren ist. Beispielsweise ist in Fig. 1 die angrenzend gegenüberliegende Fläche zur Umfangsfläche 25 der ersten Dichtungsvorrichtung 7 als Teil der Außenhaut 30 aufzufassen. Die Dichtfläche 12 ist einerseits der Innenfläche des Aufnahmebehälters 9 zugewendet und verschließt andererseits den lichten Querschnitt des Aufnahmebehälters 9 mittels der Verschlussvorrichtung 2. Vor der Aufnahme einer Probe in den verschlossenen Innenraum 8 kann dieser auf einen bezüglich der äußeren Umgebung dazu geringeren Druck abgesenkt sein, wobei dieser auch als evakuiert oder teilweise evakuiert bezeichnet werden kann.

Wie in Fig. 1 ersichtlich ragt ein Teil der Kappe 3 bzw. des Kappenmantels 10 in das stirnseitige offene Ende des Aufnahmebehälters 9 hinein. Dabei berührt zumindest ein Teilbereich der Innenhaut 28 der Kappe 3 einen Teil der überwiegend zylinderförmigen Innenfläche des Aufnahmebehälters 9 sowie einen Teil der überwiegend zylinderförmigen Außenfläche des Aufnahmebehälter 9, wodurch die Kappe 3 den Aufnahmebehälter 9 an dessen stirnseitigem offenen Ende umschließt.

Die Kappe 3 kann als warmverformter Formpressteil oder als Spritzgussteil ausgebildet sein. Insbesondere kann die Kappe 3 mittels eines intermittierenden kontinuierlichen Formpressverfahrens hergestellt sein, wodurch die Kappe 3 keinen Anguss aufweist, bzw. angussfrei ausgebildet ist. Damit weist die Kappe 3 vollumfängliche eine hohe Oberflächengüte ohne Fehlerstellen auf, wodurch an den Kontaktflächen zur ersten Dichtungsvorrichtung 7 und zum Aufnahmebehälter 9 eine vorteilhafte Dichtwirkung erreicht werden kann. Es ist denkbar, dass an den Be-

rührungsflächen zwischen der Kappe 3 und dem Aufnahmebehälter 9 Dichtungselemente wie beispielsweise eine Beschichtung oder elastisch verformbare Wülste vorgesehen sind. Im Berührungsbereich zwischen der überwiegend zylinderförmigen Innenfläche des Aufnahmebehälters 9 und der Kappe 3 sind Dichtflächen 12 der Verschlussvorrichtung ausgebildet.

Zumindest ein Teilbereich einer äußeren Umfangsfläche 25 der ersten Dichtungsvorrichtung 7 ist unter elastischer radialer Vorspannung in die Kappe 3 eingebettet. Dabei ist die Umfangsfläche 25 unmittelbar an eine äußere Oberfläche 13 des Kappenmantels 10 bzw. an einen Teilbereich der Außenhaut 30 der Kappe 3 anliegend ausgeformt.

Die erste Dichtungsvorrichtung 7 kann gleichermaßen wie die Kappe 3 mittels einem kontinuierlichen intermittierenden Formpressverfahrens hergestellt sein. Es ist möglich, dass die erste Dichtungsvorrichtung 7 und/oder die Kappe 3 in noch nicht ausgehärtetem Zustand aneinandergesetzt werden, bzw. dass beispielsweise die erste Dichtungsvorrichtung 7 direkt in der Kappe 3 ausgeformt wird. Weiters ist die Möglichkeit gegeben, dass die Aufnahmeeinrichtung 1 mittels Einführen bzw. Einpressen des Aufnahmebehälters 9 in die noch nicht ausgehärtete Kappe 3 bzw. in ein erstes Kunststoffmaterial, aus welchem die Kappe 3 geformt werden wird, ausgebildet ist. Dabei wird die Kappe 3 an den Aufnahmebehälter 9 angeformt.

Im Bereich der radial außenliegenden Berührungsfläche zwischen dem Aufnahmebehälter 9 und der Kappe 3 kann die Innenhaut 28 der Kappe 3 derart ausgeformt sein, dass eine Gewindeanordnung 15 ausgebildet ist. Die Gewindeanordnung 15 kann korrespondierend bzw. formkomplementär zum stirnseitigen Außenumfang des Aufnahmebehälters 9 ausgebildet sein. Bei entsprechendem Eingriff der Gewindeanordnung 15 bzw. beim Aufschrauben der Kappe 3 oder beim Anformen der Kappe 3 mit der Gewindeanordnung 15 an das stirnseitige offene Ende des Aufnahmebehälters 9 kann durch die resultierende Kraft eine stirnseitige Dichtfläche 29 des Aufnahmebehälters 9 gegen die Kappe 3 bzw. gegen einen Teil der Innenhaut 28 der Kappe 3 dichtend anliegen.

Die Gewindeanordnung 15 kann weiters segmentiert ausgebildet sein, wobei die einzelnen Gewindesegmente entlang dem Verlauf der Gewindeanordnung 15 an der Innenfläche 27 bzw. der Innenhaut 28 der Kappe 3 aufeinanderfolgend bzw. hintereinander angeordnet sind.

Die Kappe 3 kann im zweiten Endbereich 5 eine Wandung 16 aufweisen, welche Wandung 16 vorteilhafterweise eine geringere Wandstärke als der Kappenmantel 10 bzw. als die restliche Kappe 3 aufweist. Im Zusammenwirken mit der ersten Dichtungsvorrichtung 7 kann die Wandung 16 ein Dichtelement 17 ausbilden. Weiters kann die Wandung 16 mit der Kappe 3 als Zweikomponenten-Formpressteil 14 ausgeformt sein. Die Wandung 16 weist vorzugsweise eine Wandstärke auf, die aus einem Wandstärke-Bereich stammt, dessen untere Grenze 0,01 mm, insbesondere 0,05 mm, und dessen obere Grenze 0,9 mm, insbesondere 0,3 mm, beträgt, wodurch die Wandung 16 mit einer medizinischen Nadel, einer Kanüle oder einer Entnahme-Nadel bei einer Probennahme durchstechbar sein kann. Die an die Wandung 16 anliegend angeordnete erste Dichtungsvorrichtung 7 ist bevorzugt aus einem selbsttätig wiederverschließbaren Kunststoff, insbesondere aus Kautschuk, Brombutyl-Kautschuk oder TPE (Thermoplastisches Elastomer), gebildet. Fig.1 zeigt eine Ausführungsform, bei welcher die Wandung 16 durchgehend ausgebildet ist und diese somit im Zusammenwirken mit der ersten Dichtungsvorrichtung 7 ein weiteres Dichtelement bildet, welches den Innenraum 8 des Aufnahmebehälters 9 gegenüber einer äußeren Umgebung der Aufnahmeeinrichtung 1 abdichtet. Es ist auch denkbar, dass die Wandung 16 im radial inneren Bereich eine Ausstanzung bzw. Ausnehmung aufweist. Auch in diesem Fall ist die Dichtwirkung gegenüber einer äußeren Umgebung durch die erste Dichtungsvorrichtung 7 gewährleistet.

Weiters ist die Möglichkeit gegeben, dass die erste Dichtungsvorrichtung 7 und die Kappe 3 durch ein kontinuierliches intermittierendes Formpressverfahren als Zweikomponenten-Formpressteil ausgebildet sind.

Da wie in der dargestellten Ausführungsform der Aufnahmebehälter 9 von der Kappe 3 bzw. vom Kappenmantel 10 im Bereich der Innenhaut 28 der Kappe 3

umschlossen ist, sind die Kappe 3 und der Aufnahmebehälter 9 gegenseitig dichtend. Gleichzeitig ist der Innenraum 8 des Aufnahmebehälters 9 in jedem Fall gegenüber einer äußeren Umgebung der Aufnahmeeinrichtung 1 abgedichtet, da die erste Dichtungsvorrichtung 7 an der Umfangsfläche 25 dichtend angeordnet bzw. angeformt ist. Da die erste Dichtungsvorrichtung 7 unter elastischer radialer Vorspannung in die zylinderförmige Ausnehmung der Kappe 3 eingebracht oder angeformt ist, wird die Dichtwirkung an der Dichtfläche 12 bzw. den Dichtflächen 12 der Verschlussvorrichtung 2 verstärkt. Grundsätzlich ist denkbar, dass die erste Dichtungsvorrichtung 7 als Vollzylinder mit einer Kuhle am nach außen hin offenen Ende ausgebildet ist und dass dieser Vollzylinder einen Durchmesser $D1$ im Bereich zwischen 10 % und 60 % des maximalen Durchmessers $D2$ der Kappe 3 aufweist. Der Durchmesser $D1$ kann dabei im Zusammenwirken mit der Höherer Streckung H der ersten Dichtungsvorrichtung 7 so gewählt werden, dass mittels der ersten Dichtungsvorrichtung 7 ein selbsttätiges Wiederverschließen der ersten Dichtungsvorrichtung 7 nach einer Probennahme mit einer medizinischen Nadel gewährleistet ist, sodass die erste Dichtungsvorrichtung 7 zu jeder Zeit gas- und flüssigkeitsdicht ist.

Durch die gezeigte Anordnung der ersten Dichtungsvorrichtung 7 und durch das Umschließen des Aufnahmebehälters 9 mittels der Kappe 3 wird eine Trennung der Abdichtung und der Durchstechfunktion der Aufnahmeeinrichtung 1 erreicht. Würde die Verschlussvorrichtung 2 den Aufnahmebehälter 9 gegenüber einer äußeren Umgebung der Aufnahmeeinrichtung 1 ausschließlich mit der ersten Dichtungsvorrichtung 7 abdichten, würde diese Trennung nicht gewährleistet sein.

In der Fig. 2 ist ein Teilbereich einer gegebenenfalls für sich eigenständigen zweiten Ausführungsform der Aufnahmeeinrichtung gezeigt, wobei wiederum für gleiche Teile gleiche Bezugszeichen bzw. Bauteilbezeichnungen wie in den vorangegangenen Fig. 1 verwendet werden. Um unnötige Wiederholungen zu vermeiden, wird auf die detaillierte Beschreibung in den vorangegangenen Fig. 1 hingewiesen bzw. Bezug genommen.

Die Kappe 3 kann eine Aufnahmevorrichtung 22 für eine Abdeckung 24 bzw. einen Markierungsring 21 im Bereich des zweiten Endbereichs 5 aufweisen. Die Abdeckung 24 kann dabei derart angeordnet sein, dass eine Außenhaut 30 der Kappe 3 die Abdeckung 24 stetig und unterbrechungsfrei umhüllt. Dies ist insbesondere der Fall, wenn die Kappe 3 und die Abdeckung 24 als Zweikomponenten-Formpressteil oder als Spritzgussteil integral ausgebildet sind.

Bei dieser zweiten möglichen Ausführungsform der Aufnahmeeinrichtung 1 ist zwischen dem offenen stirnseitigen Ende des Aufnahmebehälters 9 und zwischen der Kappe 3 eine zweite Dichtungsvorrichtung 32 positioniert. Im Zusammenwirken mit der Gewindevorrichtung 15 wird die zweite Dichtungsvorrichtung 32 zwischen der Kappe 3 und dem Aufnahmebehälter 9 gehalten und derart elastisch verformt, dass die Kappe 3 gegenüber dem Aufnahmebehälter 9 im Bereich der zweiten Dichtungsvorrichtung 32, zusätzlich zu den bestehenden und vorhergehend beschriebenen Abdichtungen, dichtend ausgebildet ist.

In der Fig. 3 ist ein Teilbereich einer gegebenenfalls für sich eigenständigen dritten Ausführungsform der Aufnahmeeinrichtung gezeigt, wobei wiederum für gleiche Teile gleiche Bezugszeichen bzw. Bauteilbezeichnungen wie in den vorangegangenen Fig. 1 und Fig. 2 verwendet werden. Um unnötige Wiederholungen zu vermeiden, wird auf die detaillierte Beschreibung in den vorangegangenen Fig. 1 und Fig. 2 hingewiesen bzw. Bezug genommen.

Wie in Fig. 3 kann die Abdeckung 24 derart angeordnet sein, dass diese die Dichtungsvorrichtung 7 zumindest teilweise überdeckt. Somit kann die Dichtungsvorrichtung 7 in deren Aufnahmebereich zusätzlich gesichert sein.

Bei dieser dritten Ausführungsform der Aufnahmeeinrichtung 1 ist die zweite Dichtungsvorrichtung 32 im Bereich des offenen stirnseitigen Endes des Aufnahmebehälters 9 zumindest teilweise in die Kappe 3 eingeformt. Somit ragt die zweite Dichtungsvorrichtung 32 zumindest teilweise aus der gedanklich stetig fortgesetzten, die Kappe 3 in diesem Bereich umhüllenden Innenhaut 28 der Kappe 3 her-

aus, sodass das stirnseitige Ende des Aufnahmebehälters 9 mittels der Gewindeanordnung 15 gegen die zweite Dichtungsvorrichtung 32 und damit gegenüber der Kappe 3 abgedichtet positioniert ist.

Die Ausführungsbeispiele zeigen mögliche Ausführungsvarianten, wobei an dieser Stelle bemerkt sei, dass die Erfindung nicht auf die speziell dargestellten Ausführungsvarianten derselben eingeschränkt ist, sondern vielmehr auch diverse Kombinationen der einzelnen Ausführungsvarianten untereinander möglich sind und diese Variationsmöglichkeit aufgrund der Lehre zum technischen Handeln durch gegenständliche Erfindung im Können des auf diesem technischen Gebiet tätigen Fachmannes liegt.

Der Schutzbereich ist durch die Ansprüche bestimmt. Die Beschreibung und die Zeichnungen sind jedoch zur Auslegung der Ansprüche heranzuziehen. Einzelmerkmale oder Merkmalskombinationen aus den gezeigten und beschriebenen unterschiedlichen Ausführungsbeispielen können für sich eigenständige erfinderische Lösungen darstellen. Die den eigenständigen erfinderischen Lösungen zugrundeliegende Aufgabe kann der Beschreibung entnommen werden.

Sämtliche Angaben zu Wertebereichen in gegenständlicher Beschreibung sind so zu verstehen, dass diese beliebige und alle Teilbereiche daraus mitumfassen, z.B. ist die Angabe 1 bis 10 so zu verstehen, dass sämtliche Teilbereiche, ausgehend von der unteren Grenze 1 und der oberen Grenze 10 mit umfasst sind, d.h. sämtliche Teilbereiche beginnen mit einer unteren Grenze von 1 oder größer und enden bei einer oberen Grenze von 10 oder weniger, z.B. 1 bis 1,7, oder 3,2 bis 8,1, oder 5,5 bis 10.

Der Ordnung halber sei abschließend darauf hingewiesen, dass zum besseren Verständnis des Aufbaus Elemente teilweise unmaßstäblich und/oder vergrößert und/oder verkleinert dargestellt wurden.

Bezugszeichenliste

1	Aufnahmeeinrichtung	26	Zylinderbasis des Aufnahmebehälters
2	Verschlussvorrichtung		
3	Kappe	27	Innenfläche der Kappe
4	erster Endbereich der Kappe	28	Innenhaut der Kappe
5	zweiter Endbereich der Kappe	29	stirnseitige Dichtfläche des Aufnahmebehälters
6	Mittelachse		
7	erste Dichtungsvorrichtung	30	Außenhaut der Kappe
8	Innenraum	31	Außenfläche des Kappenmantels
9	Aufnahmebehälter		
10	Kappenmantel	32	zweite Dichtungsvorrichtung
11	offene Stirnseite des Aufnahmebehälters		
12	Dichtfläche der Verschlussvorrichtung		
13	innere Oberfläche des Kappenmantels		
14	Zweikomponenten-Formpressteil		
15	Gewindeanordnung		
16	Wandung		
17	Dichtelement		
18	kreisförmige Ausnehmung		
19	Aufrissbereich		
20	Lasche		
21	Markierungsring		
22	Aufnahmevorrichtung		
23	Aufnahmebereich		
24	Abdeckung		
25	Umfangsfläche		

Patentansprüche

1. Aufnahmeeinrichtung (1) für Blut, Körperflüssigkeiten, Gewebeteile bzw. Gewebekulturen oder organisches Material, wobei die Aufnahmeeinrichtung (1) aus einer Verschlussvorrichtung (2), umfassend eine Kappe (3) aus einem ersten Kunststoffmaterial mit einem Kappenmantel (10), einem ersten Endbereich (4) und einem zweiten Endbereich (5), welcher dem ersten Endbereich (4) in Richtung einer Mittelachse (6) gegenüberliegt, sowie eine an der Kappe (3) angeordnete erste Dichtungsvorrichtung (7) aus einem durchstechbaren, hochelastischen und selbstverschließenden Werkstoff, und die Aufnahmeeinrichtung (1) weiters aus einem in etwa zylinderförmig ausgebildeten, einen Innenraum (8) umschließenden, Aufnahmebehälter (9) gebildet ist, wobei ein Kappenmantel (10) der Kappe (3) mit seinem offenen und dem Aufnahmebehälter (9) zugewandten ersten Endbereich (4) eine offene Stirnseite (11) des Aufnahmebehälters (9) übergreift bzw. umgreift, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest ein Teilabschnitt einer Innenfläche (27) der Kappe (3) am offenen und dem Aufnahmebehälter (9) zugewandten ersten Endbereich (4) des Kappenmantels (10) gegenüber der offenen Stirnseite (11) des Aufnahmebehälters (9) dichtend an dem Aufnahmebehälter (9) befestigbar ist und die erste Dichtungsvorrichtung (7) an einem Bereich der Außenfläche (31) des Kappenmantels (10) angeordnet ist.
2. Aufnahmeeinrichtung (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Dichtungsvorrichtung (7) vom Innenraum (8) des Aufnahmebehälters (9) durch eine Wandung (16) der Kappe (3) gas- und flüssigkeitsdicht getrennt ist.
3. Aufnahmeeinrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Kappe (3) als warmverformter Formpressteil ausgebildet ist.

4. Aufnahmeeinrichtung (1) nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest ein Teilbereich einer äußeren zylinderförmigen Umfangsfläche (25) der ersten Dichtungsvorrichtung (7) unter elastischer radialer Vorspannung in den Formpressteil eingebettet und unmittelbar an eine Außenfläche (31) des Kappenmantels (10) anliegend ausgeformt ist.

5. Aufnahmeeinrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Kappe (3) einen in etwa zylindermantelförmig ausgebildeten Aufnahmebereich (23) aufweist, welcher in den Innenraum (8) des Aufnahmebehälters (9) hineinragt.

6. Aufnahmeeinrichtung (1) nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Dichtungsvorrichtung (7) in dem in etwa zylindermantelförmig ausgebildeten Aufnahmebereich (23) angeordnet ist und vom Innenraum (8) des Aufnahmebehälters (9) durch eine Wandung (16) im Bereich einer Zylinderbasis (26) des Aufnahmebereiches (23) getrennt ist.

7. Aufnahmeeinrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Innenfläche (27) der Kappe (3) zumindest abschnittsweise als Dichtfläche (12) ausgebildet ist.

8. Aufnahmeeinrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Kappe (3) angussfrei ausgebildet ist.

9. Aufnahmeeinrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Kappe (3) mittels eines intermittierenden kontinuierlichen Formpressverfahren hergestellt ist.

10. Aufnahmeeinrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Dichtungsvorrichtung (7) mittels eines intermittierenden kontinuierlichen Formpressverfahren hergestellt ist.

11. Aufnahmeeinrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Kappe (3) mittels Spritzgussverfahren hergestellt ist.
12. Aufnahmeeinrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Dichtungsvorrichtung (7) aus Kautschuk bzw. insbesondere aus Brombutyl-Kautschuk ausgebildet ist.
13. Aufnahmeeinrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Dichtungsvorrichtung (7) aus TPE ausgebildet ist.
14. Aufnahmeeinrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Kappe (3) und die erste Dichtungsvorrichtung (7) als warmverformter Zweikomponenten-Formpressteil oder Zweikomponenten-Spritzgussteil ausgebildet sind.
15. Aufnahmeeinrichtung (1) nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Dichtungsvorrichtung (7) unter elastischer radialer Vorspannung in den Formpressteil eingebettet und unmittelbar an die innere in etwa zylindrische Oberfläche des Aufnahmebereiches (23) anhaftend angeformt ist.
16. Aufnahmeeinrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Kappe (3) zumindest teilweise aus einem ersten Kunststoffmaterial aus einer Gruppe umfassend PE, HD-PE, PET oder PP gebildet ist
17. Aufnahmeeinrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen der Kappe (3) und dem Aufnahmebehälter (9) eine Gewindeanordnung (15) mit zusammenwirkenden Gewindegängen vorgesehen ist.

18. Aufnahmeeinrichtung (1) nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, dass die Gewindeanordnung (15) über deren Längsverlauf gesehen durch mehrere in Umfangsrichtung hintereinander angeordnete und voneinander distanzierte Gewindegsegmente gebildet ist.

19. Aufnahmeeinrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Innenraum (8) des Aufnahmebehälter (9) evakuiert ist.

20. Aufnahmeeinrichtung (1) nach Anspruch 2 oder 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Wandung (16) eine geringere Wandstärke als die zylindrischen Seitenwänden des Kappenmantels (10) aufweist.

21. Aufnahmeeinrichtung (1) nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, dass die Wandung (16) eine Wandstärke aufweist, die aus einem Wandstärke-Bereich stammt, dessen untere Grenze 0,01 mm, insbesondere 0,05 mm, und dessen obere Grenze 0,9 mm, insbesondere 0,3 mm, beträgt.

22. Aufnahmeeinrichtung (1) nach Anspruch 20 oder 21, dadurch gekennzeichnet, dass die Wandung (16) im Zusammenwirken mit der ersten Dichtungsvorrichtung (7) als weiteres Dichtelement (17) ausgebildet ist.

23. Aufnahmeeinrichtung (1) nach einem der Ansprüche 20 bis 22, dadurch gekennzeichnet, dass die Wandung (16) durchstechbar ist.

24. Aufnahmeeinrichtung (1) nach einem der Ansprüche 20 bis 23, dadurch gekennzeichnet, dass die Wandung (16) eine kreisförmige Ausstanzung oder Ausnehmung aufweist.

25. Aufnahmeeinrichtung (1) nach einem der Ansprüche 20 bis 24, dadurch gekennzeichnet, dass die Wandung (16) aus einem zweiten Kunststoffmaterial ausgebildet ist.
26. Aufnahmeeinrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Kappe (3) zur Aufnahme eines Markierungsringes (21) im zweiten Endbereich (5) eine Aufnahmevorrichtung (22) aufweist.
27. Aufnahmeeinrichtung (1) nach Anspruch 26, dadurch gekennzeichnet, dass der Markierungsring (21) in der Aufnahmevorrichtung (22) einrastbar ist.
28. Aufnahmeeinrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Kappe (3) an den Aufnahmebehälter (9) formschlüssig angeformt ist.
29. Aufnahmeeinrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Kappe (3) an eine Gewindeanordnung (15) des Aufnahmebehälters (9) kraftschlüssig angeformt ist.
30. Aufnahmeeinrichtung (1) nach Anspruch 29, dadurch gekennzeichnet, dass die Gewindeanordnung (15) über deren Längsverlauf gesehen durch mehrere in Umfangsrichtung hintereinander angeordnete und voneinander distanzierte Gewindesegmente gebildet ist.
31. Aufnahmeeinrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Verschlussvorrichtung (2) im Bereich des offenen stirnseitigen Endes des Aufnahmebehälters (9) eine zweite Dichtungsvorrichtung (32) aufweist.

32. Verfahren zur Herstellung einer Verschlussvorrichtung (2) umfassend eine Kappe (3) und eine erste Dichtungsvorrichtung (7) für einen Aufnahmebehälter (9) einer Aufnahmeeinrichtung (1) für Blut, Körperflüssigkeiten, Gewebeteile bzw. Gewebekulturen oder organisches Material, umfassend zumindest folgende Schritte:

- Einbringen eines ersten Dichtungsmaterials zur Ausbildung der ersten Dichtungsvorrichtung (7), aus einem durchstechbaren, hochelastischen und selbstverschließenden Werkstoff, in eine erste Formhälfte einer ersten Form einer Kunststoffformpress- oder Spritzgussmaschine in einem in etwa zylinderförmigen Bereich mit seiner Mittelachse (6) welche auf der Mittelachse eines Formhohlraumes der ersten Formhälfte angeordnet ist und welcher zylinderförmige Bereich einen maximalen Durchmesser (D1) aufweist der zwischen 10 % und 60 % des maximalen Durchmessers (D2) der Kappe (3) und entlang der Mittelachse eine Höhenerstreckung (H) von 2 mm bis 20 mm aufweist;
- Bereitstellen einer zweiten Formhälfte,
- Einbringen eines ersten Kunststoffmaterials in erste Form zur Ausbildung der Kappe (3) umfassend einen Kappenmantel (10), wobei die erste Dichtungsvorrichtung (7) form- und/oder kraftschlüssig mit dem Kappenmantel (10) verbunden wird, und
- Entformen der Verschlussvorrichtung.

33. Verfahren nach Anspruch 32, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Dichtungsvorrichtung (7) an einer einem Formgrund der ersten Formhälfte gegenüberliegenden Seite durch das Einbringen des ersten Kunststoffmaterials mit dem ersten Kunststoffmaterial überdeckt wird.

34. Verfahren nach einem der Ansprüche 32 oder 33, dadurch gekennzeichnet, dass das erste Dichtungsmaterial ausgewählt aus einer Gruppe umfassend Kautschuk, Brombutyl-Kautschuk und TPE ausgebildet wird.

35. Verfahren nach einem der Ansprüche 32 bis 34, dadurch gekennzeichnet, dass das erste Kunststoffmaterial ausgewählt aus einer Gruppe umfassen PE, HD-PE, PET oder PP ausgebildet wird.

36. Verfahren nach einem der Ansprüche 32 oder 35, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Dichtungsvorrichtung (7) vor dem Einbringen des ersten Kunststoffmaterials im ausgehärteten Zustand in der ersten Form positioniert wird.

37. Verfahren nach einem der Ansprüche 32 bis 35, umfassend zusätzlich folgende Schritte

- Ausformen der Kappe (3) aus dem ersten Kunststoffmaterial mittels der ersten Formhälfte und der mit der ersten Formhälfte zusammengeführten zweiten Formhälfte im Spritzgussverfahren;
- Eröffnen eines in etwa zylinderförmigen Aufnahmebereichs (23) zur Aufnahme der Dichtungsvorrichtung (7) durch Rückfahren eines Teilbereichs der ersten Formhälfte oder der zweiten Formhälfte aus der ersten Form;
- Ausformen der Dichtungsvorrichtung (7) aus dem ersten Dichtungsmaterial im zylinderförmigen Aufnahmebereich (23) der ersten oder der zweiten Formhälfte.

38. Verfahren nach einem der Ansprüche 32 bis 36, umfassend zusätzlich folgende Schritte.

- Ausformen der Kappe (3), unter Verwendung des ersten Kunststoffmaterials im nicht ausgehärteten Zustand, durch Formpressen mittels einer dritten Formhälfte und der ersten Formhälfte.

39. Verfahren nach Anspruch 37 oder 38, dadurch gekennzeichnet, dass vor dem Ausformen der Kappe (3) eine zweite Dichtungsvorrichtung (32) in der ersten Formhälfte oder der zweiten Formhälfte positioniert wird.

40. Verfahren nach einem der Ansprüche 32 bis 35 oder 38 oder 39, umfassend zusätzlich folgende Schritte:

- Ausformen der Dichtungsvorrichtung (7) unter Verwendung des ersten Dichtungsmaterials im noch nicht ausgehärteten Zustand durch Formpressen mittels einer vierten Formhälfte.

41. Verfahren nach einem der Ansprüche 38 bis 40, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest ein Teilbereich eines Kappenmantels (10) der Kappe (3) an die erste Dichtungsvorrichtung (7) im noch nicht ausgehärteten Zustand des ersten Kunststoffmaterials angeformt wird.

42. Verfahren nach einem der Ansprüche 37 bis 41, umfassen zusätzlich folgende Schritte:

- Bereitstellen eines Aufnahmebehälters (9) mit einem überwiegend zylinderförmig ausgebildeten Innenraum (8);
- Einbringen des Aufnahmebehälters (9) in eine fünfte Formhälfte, wobei ein Teil der Außenfläche des Aufnahmebehälters (9) aus der fünften Formhälfte herausragt;
- Zusammenführen der fünften Formhälfte mit der ersten Formhälfte und der darin angeordneten Verschlussvorrichtung (2) mit dem ersten Kunststoffmaterial im noch nicht ausgehärteten Zustand;
- Anformen des Kappenmantels (10) der Kappe (3) an den Aufnahmebehälter (9) im noch nicht ausgehärteten Zustand des ersten Kunststoffmaterials, sodass eine form- und/oder kraftschlüssige Verbindung ausgebildet wird.

Fig.1

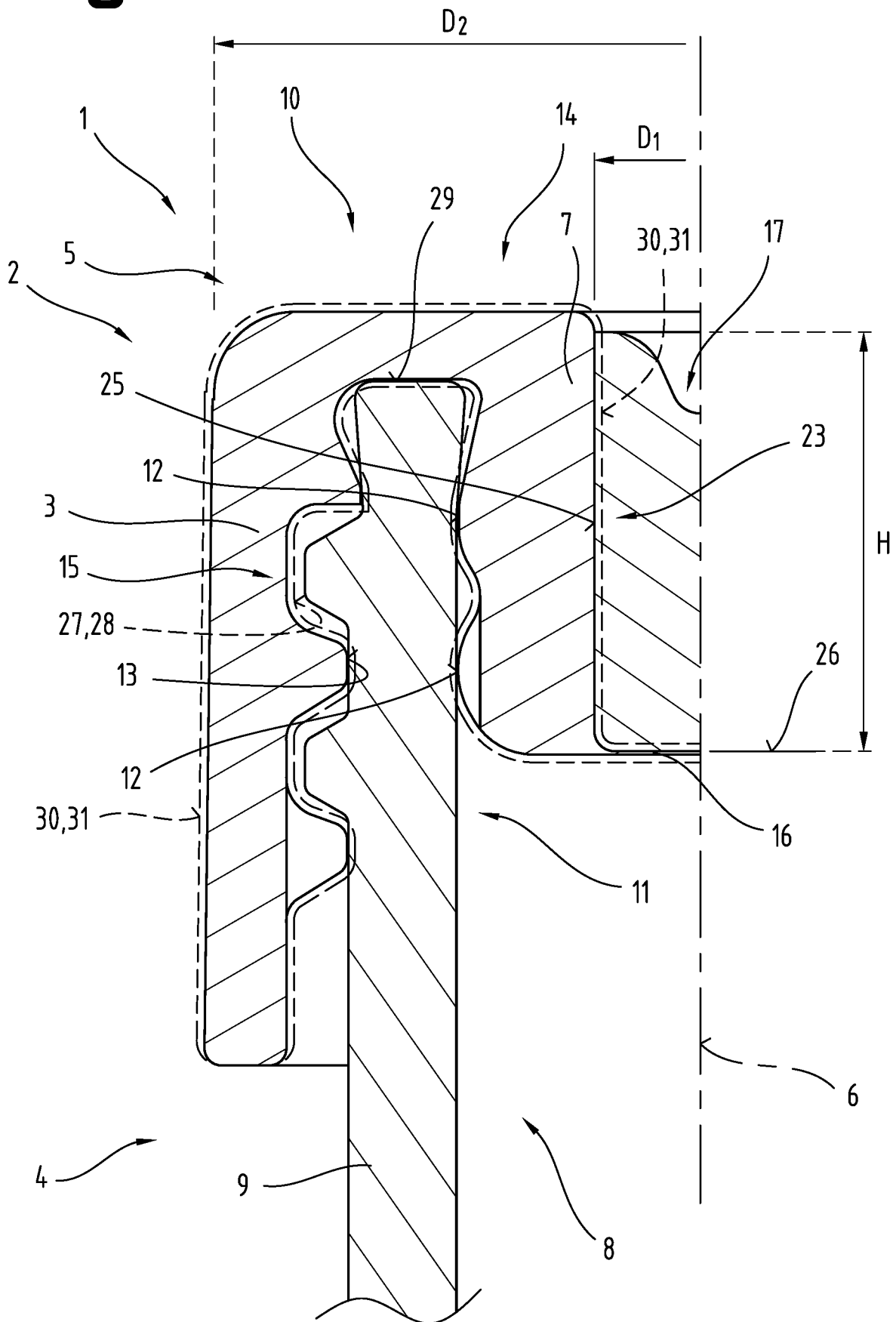


Fig.2

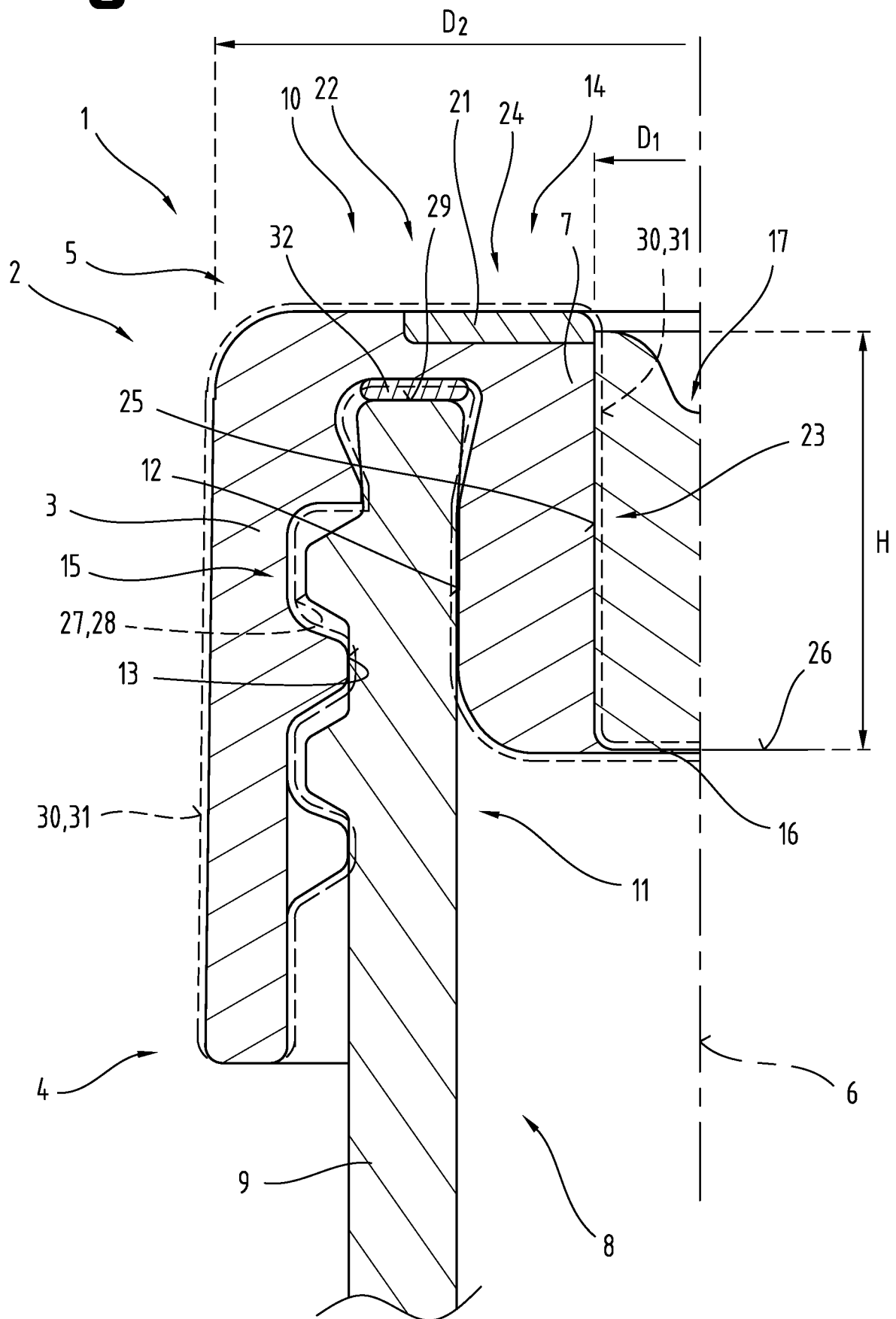
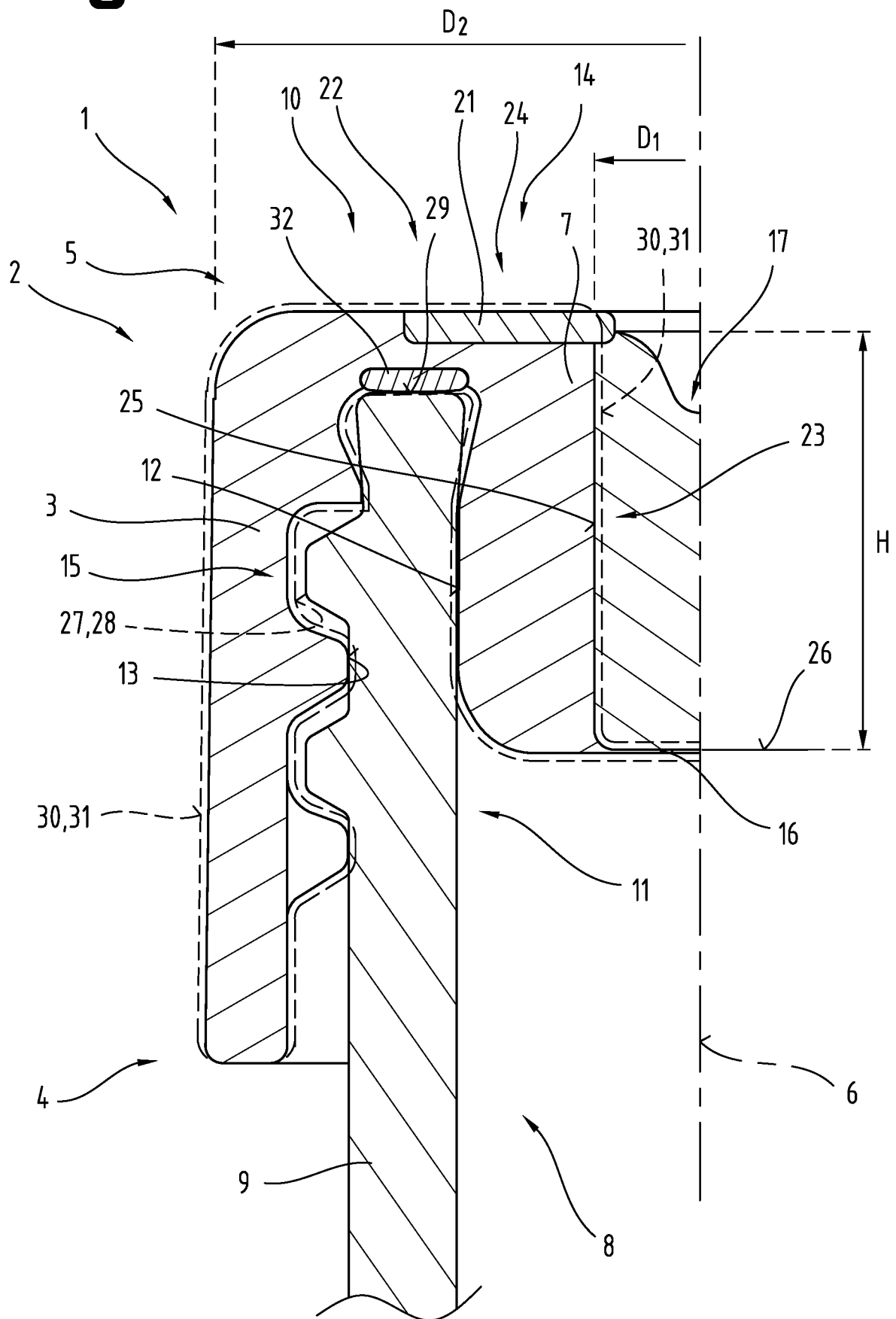


Fig.3



Patentansprüche

1. Aufnahmeeinrichtung (1) für Blut, Körperflüssigkeiten, Gewebeteile bzw. Gewebekulturen oder organisches Material, wobei die Aufnahmeeinrichtung (1) aus einer Verschlussvorrichtung (2), umfassend eine Kappe (3) aus einem ersten Kunststoffmaterial mit einem Kappenmantel (10), einem ersten Endbereich (4) und einem zweiten Endbereich (5), welcher dem ersten Endbereich (4) in Richtung einer Mittelachse (6) gegenüberliegt, sowie eine an der Kappe (3) angeordnete erste Dichtungsvorrichtung (7) aus einem durchstechbaren, hochelastischen und selbstverschließenden Werkstoff, und die Aufnahmeeinrichtung (1) weiters aus einem in etwa zylinderförmig ausgebildeten, einen Innenraum (8) umschließenden, Aufnahmebehälter (9) gebildet ist, wobei ein Kappenmantel (10) der Kappe (3) mit seinem offenen und dem Aufnahmebehälter (9) zugewandten ersten Endbereich (4) eine offene Stirnseite (11) des Aufnahmebehälters (9) übergreift bzw. umgreift, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest ein Teilabschnitt einer Innenfläche (27) der Kappe (3) am offenen und dem Aufnahmebehälter (9) zugewandten ersten Endbereich (4) des Kappenmantels (10) gegenüber der offenen Stirnseite (11) des Aufnahmebehälters (9) dichtend an dem Aufnahmebehälter (9) befestigbar ist und die erste Dichtungsvorrichtung (7) an einem Bereich der Außenfläche (31) des Kappenmantels (10) angeordnet ist.
2. Aufnahmeeinrichtung (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Dichtungsvorrichtung (7) vom Innenraum (8) des Aufnahmebehälters (9) durch eine Wandung (16) der Kappe (3) gas- und flüssigkeitsdicht getrennt ist.
3. Aufnahmeeinrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Kappe (3) als warmverformter Formpressteil ausgebildet ist.

4. Aufnahmeeinrichtung (1) nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest ein Teilbereich einer äußeren zylinderförmigen Umfangsfläche (25) der ersten Dichtungsvorrichtung (7) unter elastischer radialer Vorspannung in den Formpressteil eingebettet und unmittelbar an eine Außenfläche (31) des Kappenmantels (10) anliegend ausgeformt ist.
5. Aufnahmeeinrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Kappe (3) einen in etwa zylindermantelförmig ausgebildeten Aufnahmebereich (23) aufweist, welcher in den Innenraum (8) des Aufnahmebehälters (9) hineinragt.
6. Aufnahmeeinrichtung (1) nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Dichtungsvorrichtung (7) in dem in etwa zylindermantelförmig ausgebildeten Aufnahmebereich (23) angeordnet ist und vom Innenraum (8) des Aufnahmebehälters (9) durch eine Wandung (16) im Bereich einer Zylinderbasis (26) des Aufnahmebereiches (23) getrennt ist.
7. Aufnahmeeinrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Innenfläche (27) der Kappe (3) zumindest abschnittsweise als Dichtfläche (12) ausgebildet ist.
8. Aufnahmeeinrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Kappe (3) angussfrei ausgebildet ist.
9. Aufnahmeeinrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Kappe (3) mittels eines intermittierenden kontinuierlichen Formpressverfahren hergestellt ist.
10. Aufnahmeeinrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Dichtungsvorrichtung (7) mittels eines intermittierenden kontinuierlichen Formpressverfahren hergestellt ist.

11. Aufnahmeeinrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Kappe (3) mittels Spritzgussverfahren hergestellt ist.
12. Aufnahmeeinrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Dichtungsvorrichtung (7) aus Kautschuk bzw. insbesondere aus Brombutyl-Kautschuk ausgebildet ist.
13. Aufnahmeeinrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Dichtungsvorrichtung (7) aus TPE ausgebildet ist.
14. Aufnahmeeinrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Kappe (3) und die erste Dichtungsvorrichtung (7) als warmverformter Zweikomponenten-Formpressteil oder Zweikomponenten-Spritzgussteil ausgebildet sind.
15. Aufnahmeeinrichtung (1) nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Dichtungsvorrichtung (7) unter elastischer radialer Vorspannung in den Formpressteil eingebettet und unmittelbar an die innere in etwa zylindrische Oberfläche des Aufnahmebereiches (23) anhaftend angeformt ist.
16. Aufnahmeeinrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Kappe (3) zumindest teilweise aus einem ersten Kunststoffmaterial aus einer Gruppe umfassend PE, HD-PE, PET oder PP gebildet ist
17. Aufnahmeeinrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen der Kappe (3) und dem Aufnahmebehälter (9) eine Gewindeanordnung (15) mit zusammenwirkenden Gewindegängen vorgesehen ist.

18. Aufnahmeeinrichtung (1) nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, dass die Gewindeanordnung (15) über deren Längsverlauf gesehen durch mehrere in Umfangsrichtung hintereinander angeordnete und voneinander distanzierte Gewindegsegmente gebildet ist.

19. Aufnahmeeinrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Innenraum (8) des Aufnahmebehälter (9) evakuiert ist.

20. Aufnahmeeinrichtung (1) nach Anspruch 2 oder 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Wandung (16) eine geringere Wandstärke als die zylindrischen Seitenwänden des Kappenmantels (10) aufweist.

21. Aufnahmeeinrichtung (1) nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, dass die Wandung (16) eine Wandstärke aufweist, die aus einem Wandstärke-Bereich stammt, dessen untere Grenze 0,01 mm, insbesondere 0,05 mm, und dessen obere Grenze 0,9 mm, insbesondere 0,3 mm, beträgt.

22. Aufnahmeeinrichtung (1) nach Anspruch 20 oder 21, dadurch gekennzeichnet, dass die Wandung (16) im Zusammenwirken mit der ersten Dichtungsvorrichtung (7) als weiteres Dichtelement (17) ausgebildet ist.

23. Aufnahmeeinrichtung (1) nach einem der Ansprüche 20 bis 22, dadurch gekennzeichnet, dass die Wandung (16) durchstechbar ist.

24. Aufnahmeeinrichtung (1) nach einem der Ansprüche 20 bis 23, dadurch gekennzeichnet, dass die Wandung (16) eine kreisförmige Ausstanzung oder Ausnehmung aufweist.

25. Aufnahmeeinrichtung (1) nach einem der Ansprüche 20 bis 24, dadurch gekennzeichnet, dass die Wandung (16) aus einem zweiten Kunststoffmaterial ausgebildet ist.
26. Aufnahmeeinrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Kappe (3) zur Aufnahme eines Markierungsringes (21) im zweiten Endbereich (5) eine Aufnahmevorrichtung (22) aufweist.
27. Aufnahmeeinrichtung (1) nach Anspruch 26, dadurch gekennzeichnet, dass der Markierungsring (21) in der Aufnahmevorrichtung (22) einrastbar ist.
28. Aufnahmeeinrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Kappe (3) an den Aufnahmebehälter (9) formschlüssig angeformt ist.
29. Aufnahmeeinrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Kappe (3) an eine Gewindeanordnung (15) des Aufnahmebehälters (9) kraftschlüssig angeformt ist.
30. Aufnahmeeinrichtung (1) nach Anspruch 29, dadurch gekennzeichnet, dass die Gewindeanordnung (15) über deren Längsverlauf gesehen durch mehrere in Umfangsrichtung hintereinander angeordnete und voneinander distanzierte Gewindesegmente gebildet ist.
31. Aufnahmeeinrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Verschlussvorrichtung (2) im Bereich des offenen stirnseitigen Endes des Aufnahmebehälters (9) eine zweite Dichtungsvorrichtung (32) aufweist.
32. Verfahren zur Herstellung einer Verschlussvorrichtung (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 31, die Verschlussvorrichtung (2) umfassend eine Kappe (3)

und eine erste Dichtungsvorrichtung (7) für einen Aufnahmebehälter (9) einer Aufnahmeeinrichtung (1) für Blut, Körperflüssigkeiten, Gewebeteile bzw. Gewebekulturen oder organisches Material, umfassend zumindest folgende Schritte:

- Einbringen eines ersten Dichtungsmaterials zur Ausbildung der ersten Dichtungsvorrichtung (7), aus einem durchstechbaren, hochelastischen und selbstverschließenden Werkstoff, in eine erste Formhälfte einer ersten Form einer Kunststoffformpress- oder Spritzgussmaschine in einem in etwa zylinderförmigen Bereich mit seiner Mittelachse (6) welche auf der Mittelachse eines Formhohlraumes der ersten Formhälfte angeordnet ist und welcher zylinderförmige Bereich einen maximalen Durchmesser (D1) aufweist der zwischen 10 % und 60 % des maximalen Durchmessers (D2) der Kappe (3) und entlang der Mittelachse eine Höhererstreckung (H) von 2 mm bis 20 mm aufweist;
- Bereitstellen einer zweiten Formhälfte,
- Einbringen eines ersten Kunststoffmaterials in erste Form zur Ausbildung der Kappe (3) umfassend einen Kappenmantel (10), wobei die erste Dichtungsvorrichtung (7) form- und/oder kraftschlüssig mit dem Kappenmantel (10) verbunden wird, und
- Entformen der Verschlussvorrichtung.

33. Verfahren nach Anspruch 32, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Dichtungsvorrichtung (7) an einer einem Formgrund der ersten Formhälfte gegenüberliegenden Seite durch das Einbringen des ersten Kunststoffmaterials mit dem ersten Kunststoffmaterial überdeckt wird.

34. Verfahren nach einem der Ansprüche 32 oder 33, dadurch gekennzeichnet, dass das erste Dichtungsmaterial ausgewählt aus einer Gruppe umfassend Kautschuk, Brombutyl-Kautschuk und TPE ausgebildet wird.

35. Verfahren nach einem der Ansprüche 32 bis 34, dadurch gekennzeichnet, dass das erste Kunststoffmaterial ausgewählt aus einer Gruppe umfassend PE, HD-PE, PET oder PP ausgebildet wird.

36. Verfahren nach einem der Ansprüche 32 oder 35, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Dichtungsvorrichtung (7) vor dem Einbringen des ersten Kunststoffmaterials im ausgehärteten Zustand in der ersten Form positioniert wird.

37. Verfahren nach einem der Ansprüche 32 bis 35, umfassend zusätzlich folgende Schritte

- Ausformen der Kappe (3) aus dem ersten Kunststoffmaterial mittels der ersten Formhälfte und der mit der ersten Formhälfte zusammengeführten zweiten Formhälfte im Spritzgussverfahren;
- Eröffnen eines in etwa zylinderförmigen Aufnahmebereichs (23) zur Aufnahme der Dichtungsvorrichtung (7) durch Rückfahren eines Teilbereichs der ersten Formhälfte oder der zweiten Formhälfte aus der ersten Form;
- Ausformen der Dichtungsvorrichtung (7) aus dem ersten Dichtungsmaterial im zylinderförmigen Aufnahmebereich (23) der ersten oder der zweiten Formhälfte.

38. Verfahren nach einem der Ansprüche 32 bis 36, umfassend zusätzlich folgende Schritte.

- Ausformen der Kappe (3), unter Verwendung des ersten Kunststoffmaterials im nicht ausgehärteten Zustand, durch Formpressen mittels einer dritten Formhälfte und der ersten Formhälfte.

39. Verfahren nach Anspruch 37 oder 38, dadurch gekennzeichnet, dass vor dem Ausformen der Kappe (3) eine zweite Dichtungsvorrichtung (32) in der ersten Formhälfte oder der zweiten Formhälfte positioniert wird.

40. Verfahren nach einem der Ansprüche 32 bis 35 oder 38 oder 39, umfassend zusätzlich folgende Schritte:

- Ausformen der Dichtungsvorrichtung (7) unter Verwendung des ersten Dichtungsmaterials im noch nicht ausgehärteten Zustand durch Formpressen mittels einer vierten Formhälfte.

41. Verfahren nach einem der Ansprüche 38 bis 40, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest ein Teilbereich eines Kappenmantels (10) der Kappe (3) an die erste Dichtungsvorrichtung (7) im noch nicht ausgehärteten Zustand des ersten Kunststoffmaterials angeformt wird.

42. Verfahren nach einem der Ansprüche 37 bis 41, umfassend zusätzlich folgende Schritte:

- Bereitstellen eines Aufnahmebehälters (9) mit einem überwiegend zylinderförmig ausgebildeten Innenraum (8);
- Einbringen des Aufnahmebehälters (9) in eine fünfte Formhälfte, wobei ein Teil der Außenfläche des Aufnahmebehälters (9) aus der fünften Formhälfte herausragt;
- Zusammenführen der fünften Formhälfte mit der ersten Formhälfte und der darin angeordneten Verschlussvorrichtung (2) mit dem ersten Kunststoffmaterial im noch nicht ausgehärteten Zustand;
- Anformen des Kappenmantels (10) der Kappe (3) an den Aufnahmebehälter (9) im noch nicht ausgehärteten Zustand des ersten Kunststoffmaterials, sodass eine form- und/oder kraftschlüssige Verbindung ausgebildet wird.