



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 601 24 531 T2 2007.09.20**

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 1 283 731 B1**

(51) Int Cl.⁸: **A61M 15/00** (2006.01)

(21) Deutsches Aktenzeichen: **601 24 531.8**

(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/US01/10615**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **01 923 035.8**

(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2001/085097**

(86) PCT-Anmeldetag: **02.04.2001**

(87) Veröffentlichungstag
der PCT-Anmeldung: **15.11.2001**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **19.02.2003**

(97) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung beim EPA: **15.11.2006**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **20.09.2007**

(30) Unionspriorität:
568643 10.05.2000 US

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT,
LI, LU, MC, NL, PT, SE, TR**

(73) Patentinhaber:
Innovative Devices, LLC, Raleigh, N.C., US

(72) Erfinder:
SNOW, M., John, Raleigh, NC 27612, US

(74) Vertreter:
**Gleiss Große Schrell & Partner Patentanwälte
Rechtsanwälte, 70469 Stuttgart**

(54) Bezeichnung: **MEDIKAMENTENVERABREICHUNGSSYSTEM MIT EINEM MEDIKAMENTENBEHÄLTER MIT
GASFLUSSEIN- UND AUSLASS AN DERSELBEN SEITE**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

Beschreibung

1. Gebiet der Erfindung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft einen verbesserten Medikamenteninhalator. Insbesondere betrifft die vorliegende Erfindung einen verbesserten Trockenpulver-Medikamentenbehälter, der so ausgebildet ist, um die richtige Verteilung des Medikaments zu erleichtern. Der Trockenpulver-Medikamenteninhalator verwendet einen neuartigen Durchstechmechanismus und eine neuartige Strömungskonfiguration, um auf das Medikament zuzugreifen und die Verteilung des Medikaments zu verbessern.

2. Stand der Technik

[0002] Das verbreitete Vorkommen von Asthma und anderen Atemwegserkrankungen hat zur Entwicklung von zahlreichen Medikationen geführt, die verwendet werden können, um verschlossene Atemwege zu öffnen oder dem Anwender anderweitig zu helfen, leichter zu atmen. Während einige Asthmatiker nur unter gelegentlichen oder schwächeren Anfällen leiden, ist für viele andere das Atmen ein ständiger Kampf, der nur durch häufige Verwendung einer geeigneten Medikation möglich gemacht wird. Diese Medikationen können entweder in trockener oder flüssiger Form vorliegen, abhängig von der Art der Medikation und den besonderen Problemen, denen der Benutzer gegenübersteht.

[0003] Auf dem Markt sind derzeit im Wesentlichen zwei Arten von Inhalationsvorrichtungen für die Verabreichung eines Medikaments in die Lungen verfügbar. Die dominierende Inhalationsvorrichtung ist ein unter Druck stehender Dosierinhalator (metered dose inhaler, MDI), welcher das Medikament suspendiert in einem pharmazeutisch inerten, flüssigen Treibmittel, z. B. Fluorchlorkohlenwasserstoffe (FCKWs) oder Fluorwasserstoffe (FKWs), enthält. MDIs sind im Stand der Technik wohl bekannt und werden häufig verwendet.

[0004] Diese auf Treibmittel basierenden Inhalationsvorrichtungen haben den Vorteil, dass sie beständig eine vorbestimmte Dosis der Medikation aus dem Aerosolbehälter abgeben. Die Arzneistoffpartikel werden jedoch typischerweise mit hoher Geschwindigkeit von der Inhalationsvorrichtung ausgestoßen. Eine beträchtliche Menge der Medikation trifft auf Gewebe in dem Mund oder der Kehle des Patienten und ist so für die Einbringung in die Lungen nicht mehr verfügbar. Darüber hinaus haben zunehmende Bedenken über den Zusammenhang zwischen dem Abbau von atmosphärischem Ozon und Fluorchlorkohlenwasserstoff-Treibmitteln die Aufmerksamkeit auf die Entwicklung alternativer Mittel zur Verabreichung einer Medikation in die Lungen gelenkt, einschließlich der Entwicklung von Trockenpulver-Inhalations-

systemen.

[0005] Trockenpulver-Inhalatoren stellen den zweiten wichtigen Typ von Inhalationsvorrichtungen dar. Den Anmeldern bekannte und auf dem Markt verfügbare Trockenpulver-Inhalatorvorrichtungen nützen die von einem Patienten eingeatmete Luft als Vehikel, um den Trockenpulver-Arzneistoff in die Lungen zu transportieren. Da das Medikament während der Einatmung in die Lungen getragen wird, geht weniger von dem Medikament an der Schleimhaut des Mundes und der Kehle verloren. Zusätzlich wird durch Ausnützung der Einatmung eines Patienten die Menge an Medikament erhöht, welche tief in die Lungen gelangt, wo das Medikament oft am meisten benötigt wird.

[0006] Gegenwärtig sind vier wichtige Verfahren in Verwendung, um ein feines, partikelförmiges Pulver ohne Verwendung von Fluorchlorkohlenwasserstoffe oder anderer Treibmittel in die Lungen zu liefern. Ein übliches Verfahren stützt sich auf die Verwendung einer Hartgelatine kapsel, welche eine im Voraus bemessene Dosis eines therapeutisch aktiven Materials enthält, und einer Inhalatorvorrichtung zur Verwendung mit der Kapsel. Die Kapsel wird in die Inhalatorvorrichtung eingesetzt, welche dazu dient, die Kapsel zu öffnen oder zu perforieren, wodurch die Medikamentendosis freigesetzt wird. Das Medikament wird durch die Wirkung des Vakuums, das entsteht, wenn der Patient durch das Mundstück der Vorrichtung einatmet, aus der Kapsel entfernt und in dem eingeatmeten Luftstrom zum Transport in die Lungen des Patienten mitgerissen. Die leere Kapsel wird nach jeder Verwendung aus der Inhalationsvorrichtung entfernt.

[0007] Inhalatoren, die diesen Typ der Kapseltechnologie verwenden, sind in den US-Patenten Nr. 3,807,400 (Cocozza); 3,906,950 (Cocozza); 3,991,761 (Cocozza) und 4,013,075 (Cocozza) beschrieben. Jede dieser Vorrichtungen hat zum Ziel, die Gesamtheit des pulverförmigen Medikaments aus dem Innenraum der Kapsel zu entfernen. Es hat sich jedoch gezeigt, dass der von dem Patienten erzeugte Luftstrom typischerweise nicht ausreicht, um die vollständige Entfernung des Medikaments aus der Kapsel zu erreichen. Dies gilt insbesondere für einen Patienten mit verminderter Einatmungsfähigkeit auf Grund eines Asthmaanfalls.

[0008] Außerdem werden Gelatine kapseln durch die relative Feuchtigkeit während der Lagerung beeinflusst und können in feuchten Umgebungen hydratisieren. Die Hydratation führt zu einer schlechten Öffnung der Kapsel und zu der Agglomeration des Pulverinhalts. In trockenem Klima können die Kapseln dehydrieren, was zu Sprödebruch der Kapsel führt, was wiederum feine Gelatinebruchstücke für die Einatmung verfügbar macht oder die Dosierung

durch elektrostatische Anziehung des Medikaments zu den Kapseloberflächen beeinträchtigt.

[0009] Ein zweites Verfahren zur Freisetzung von Trockenpulver-Medikamenten stützt sich auf die Schaffung einer Verpackung, welche mehrere Dosen des Medikaments enthält, die jeweils in einem versiegelten Blister enthalten sind. Die Verpackung wird in Zusammenarbeit mit einer speziell konstruierten Inhalationsvorrichtung verwendet, welche ein Mittel zur Befestigung für die Verpackung und die Perforation eines einzelnen Blisters vor der Einatmung von dessen Inhalt durch den Patienten vorsieht. Freisetzungssysteme dieses Typs sind in der Europäischen Patentanmeldung EP 0 211 595 A2 (Newell et al.); der Europäischen Patentanmeldung EP 0 455 463 A1 (Velasquez et al.); und der Europäischen Patentanmeldung EP 0 467 172 A1 (Cocozza et al.) beschrieben. Wenn der Patient einatmet, strömt ein Teil der eingeatmeten Luft kontinuierlich durch den perforierten Blister, wodurch das Medikament mitgerissen und für den Einschluss des Medikaments in die eingeatmete Luft gesorgt wird. Die Freisetzung des Medikaments in den von einem Patienten eingeatmeten Luftstrom beginnt, sobald sich eine ausreichende Strömung durch den Blister entwickelt hat, um das Medikament zu entfernen. Es ist kein Mittel vorgesehen, durch welches der Punkt oder die Rate der Freisetzung des Medikaments an den Patienten geregelt werden kann.

[0010] Ein drittes Verfahren zur Freisetzung von Trockenpulver-Medikamenten umfasst die Verwendung einer Vorrichtung, die mit einem Arzneistoffreservoir ausgestattet ist, das genug von dem Medikament für eine viel größere Anzahl von Dosen enthält. Der Draco TURBUHALER® ist ein Beispiel dieses Typs von Vorrichtung und ist im Detail in US-Patent Nr. 4,688,218 (Virtanen); US-Patent Nr. 4,667,668 (Wetterlin); und US-Patent Nr. 4,805,811 (Wetterlin) beschrieben. Die Vorrichtung sieht ein Mittel zum Entnehmen einer Dosis des Medikaments aus dem Reservoir und Darreichen der entnommenen Dosis für die Einatmung durch den Patienten vor. Während der Patient durch das Mundstück der Vorrichtung einatmet, wird das Medikament, das in den Perforationen einer Dosierplatte enthalten ist, in der eingeatmeten Luft mitgerissen und strömt durch einen Kanal oder mehrere Kanäle. Die Kanäle dienen als Wirbel, um ein Mittel zum Aufbrechen von Pulveragglomeraten zu schaffen, bevor das Medikament für den Patienten verfügbar wird. Das Eindringen von Feuchtigkeit in das Reservoir führt zu einer Agglomeration des Pulverinhalts, wodurch die Dosierung auf Grund der Rückhaltung des Pulvers in den Perforationen der Dosierplatte und des möglicherweise unzureichenden Aufbrechens der Partikel in dem eingeatmeten Luftstrom beeinträchtigt wird.

[0011] Ein viertes Verfahren zur Freisetzung von

Trockenpulver-Medikamenten umfasst die Verwendung eines Kolbens, um Luft entweder zum Mitreißen des pulverförmigen Medikaments, zum Abheben des Medikaments von einem Trägerraster durch Durchführen von Luft durch das Gitter, oder zum Mischen von Luft mit dem Medikamentenpulver in einer Mischkammer mit darauf folgender Einführung des Pulvers in den Patienten durch das Mundstück der Vorrichtung zur Verfügung zu stellen. Vorrichtungen dieses allgemeinen Typs sind in der PCT-Anmeldung WO 93/12831 (Zirerenberg et al.); dem deutschen Patent Nr. DE 4133274 A1 (Kühne) et al.; dem deutschen Patent Nr. DE 4020571 A1 (Hochrainer et al.); und dem US-Patent Nr. 5,388,572 (Mulhauser et al.) beschrieben. Der Einbau eines Kolbensystems erhöht in jedem Fall die Komplexität der Inhalationsvorrichtung, sowohl im Hinblick auf die Verwendung durch den Patienten als auch im Hinblick auf die Herstellbarkeit der Vorrichtung.

[0012] Eine neuere Verbesserung in Trockenpulverinhalatoren ist in dem US-Patent Nr. 5,988,163 für einen "Trockenpulver-Medikamenten-inhalator mit einem durch die Einatmung aktivierten Mittel zur Strömungsablenkung zum Auslösen der Freisetzung eines Medikaments" (Dry Powder Medicament Inhalator Having an Inhalation-Activated Flow Diverting Means for Triggering Delivery of Medicament) enthalten. Der darin offenbarte Inhalator nutzt eine Konfiguration, welche eine tiefe Durchdringung der Lunge durch das Medikament erhöht und Agglomerationen reduziert.

[0013] Während in den letzten zehn Jahren beträchtliche Fortschritte bei Trockenpulverinhalatoren gemacht wurden, gibt es noch immer beträchtliche Möglichkeiten zur Verbesserung. Zum Beispiel wird in vielen Konfigurationen, die eine Blisterverpackung verwenden, auf das Medikament durch Verschieben einer Lanzette durch die Blisterverpackung zugegriffen, so dass eine Luftströmung an der Oberseite der Blisterverpackung eintritt und durch den Boden mit dem darin mitgerissenen Medikament wieder austritt. Solche Konfigurationen haben jedoch mehrere ausgeprägte Nachteile.

[0014] Erstens ist es nicht ungewöhnlich, dass beim Durchstechen der Blisterverpackung mit der Lanzette die Folie so aus dem Weg der Lanzette gestoßen wird, dass die Folie einen Teil des Medikaments einkapselt oder teilweise einkapselt. Die verformten Abschnitte der Blisterverpackung hindern oft einen Teil des Medikaments daran, von der Luftströmung mitgerissen zu werden und verringern somit die Menge des Medikaments, die in den Patienten gelangt.

[0015] Zweitens hinterlässt das Verschieben der Lanzette durch die Blisterverpackung eine Öffnung, durch welche das Medikament fallen kann. Für gewöhnlich stellt dies kein Problem dar, da das Medika-

ment in einen Abschnitt des Einatmungs-Strömungskanals fällt und richtig freigesetzt wird, sobald der Benutzer einatmet. Wenn jedoch die Lanzette versehentlich betätigt wird oder der Benutzer vergisst, dass die Lanzette bereits betätigt wurde, könnte die Blisterverpackung weiter vorgeschoben werden, um den nächsten Blister unter der Lanzette zu positionieren, während das Medikament in dem Einatmungs-Strömungskanal bleibt. Sobald die Lanzette nochmals betätigt wurde und der Benutzer einatmet, erhält der Benutzer eine doppelte Dosis des Medikaments. (Wenn ein Kind mit dem Inhalator spielt und wiederholt die Blisterverpackung weiterschiebt und aufsticht, ist denkbar, dass eine sehr große Dosis in dem Einatmungskanal des Inhalators verbleiben könnte.) Bei einigen Asthma-Medikationen ist die versehentliche Zuführung einer doppelten Dosis unerwünscht und potentiell gefährlich für den Patienten.

[0016] Eine derartige Vorrichtung nach dem Stand der Technik ist in dem US-Patent Nr. 4,778,054 von Newell et al. beschrieben. Die Vorrichtung nach Newell umfasst einen Medikamentenbehälter mit einer unteren Lage, welche eine Vielzahl von Medikamentengefäßen definiert, die eine Medikation enthalten, und mit einer oberen Folienlage, die das Medikament in den einzelnen Gefäßen einschließt. Die Vorrichtung verwendet eine Lanzette, um ein Loch in die obere Lage und in die untere Lage des Gefäßes zu stechen. Die Lanzette wird dann vor der Ausgabe des Medikaments aus dem Gefäß herausgezogen und Luft wird durch beide Löcher durchgeführt.

[0017] Es ist klar, dass – wie zuvor erläutert – das Medikament aus dem Medikamentenbehälter fallen kann, sobald die Lanzette entfernt wurde. Somit kann ein versehentliches Durchstechen des Medikamentengefäßes dazu führen, dass eine gewisse Menge der Medikation in den Luftströmungskanal der Vorrichtung eingebracht wird, was während der nächsten Verwendung der Vorrichtung möglicherweise eine überhöhte Dosierung verursachen kann.

[0018] Die Vorrichtung kann auch zu einer unvollständigen Abgabe des Medikaments führen, da die Lanzette quer durch die Mitte des runden Blisters verläuft. Das Medikament in den äußeren Rändern des Medikamentengefäßes könnte nicht in der Luft, die durch das Gefäß strömt, mitgerissen werden, insbesondere, wenn das Medikament etwas agglomeriert ist.

[0019] Da die Lanzette sowohl durch die obere Lage als auch durch die untere Lage des Medikamentenbehälters stechen muss, müssen die Lagen außerdem relativ dünn und flexibel sein, um das Durchstechen zu ermöglichen. Ein solcher Medikamentenbehälter ist weniger haltbar als ein Medikamentenbehälter, der eine stärkere untere Lage aufweist. Während des Versands, der Lagerung oder Handhabung

wird ein solcher Medikamentenbehälter eher beschädigt.

[0020] Zusätzliche Einschränkungen der Vorrichtungen nach dem Stand der Technik sind in dem US-Patent Nr. 5,533,502 von Piper veranschaulicht. Die Vorrichtung nach Piper verwendet einen Medikamentenbehälter, der eine starre untere Lage, die ein Medikamentengefäß bildet, und eine obere Lage aufweist, die durch eine Lanzette durchstochen werden kann. In für viele Vorrichtungen nach dem Stand der Technik typischer Weise wird die obere Lage, die das Medikamentengefäß abdeckt, durch eine Lanzette durchstochen, die aus hohlen Durchstechelementen gebildet ist. Die Durchstechelemente bleiben innerhalb des Medikamentengefäßes während der Freisetzung des Medikaments, wenn der Luftstrom und das mitgerissene Medikament durch die hohlen Durchstechelemente passieren. Die Bohrung durch die hohlen Durchstechelemente ist notwendigerweise kleiner im Durchmesser als die Durchstechelemente und ist auf Grund der Größenbeschränkung der Vorrichtung und der Medikamentengefäße oft sehr klein.

[0021] Die engen Durchgänge durch die Durchstechelemente beschränken den Luftstrom, der das Medikament mitreißen und freisetzen muss. Der beschränkte Luftstrom führt oft zu einem unvollständigen Mitreißen des Medikaments und einer suboptimalen Freisetzung des Medikaments, was die Wirksamkeit der Behandlung negativ beeinflussen kann. Dementsprechend ist es typischerweise wünschenswert, die Menge des Medikaments, welche von der Vorrichtung freigesetzt wird, und die Art, in der das Medikament freigesetzt wird, genauer zu regeln, als dies mit solchen Vorrichtungen nach dem Stand der Technik möglich ist.

[0022] Weitere Bedenken mit solchen Vorrichtungen nach dem Stand der Technik bestehen darin, dass die enge Bohrung durch die Durchstechelemente der Lanzette blockiert werden könnte. Da die Bohrung sehr klein ist, bleiben agglomerierte Partikel des Medikaments in dem Durchstechelement stecken und verhindern die Luftströmung durch die Lanzette. Außerdem kann das Vorhandensein von Feuchtigkeit, wie dies in vielen Gebieten der Welt normal ist, das Blockieren der Lanzette mit Medikamentenpartikeln noch weiter begünstigen.

[0023] Ein weiteres Beispiel für die Einschränkungen der verfügbaren Vorrichtungen nach dem Stand der Technik ist das britische Patent Nr. GB 2 340 758, erteilt an Bepak Pic. Das Bepak-Patent gilt als der nächste Stand der Technik für die vorliegende Erfindung und beschreibt einen Inhalator mit einer hohlen Lanzette, durch welche Luft und ein mitgerissenes Medikament passieren müssen. Eine solche Konstruktion unterliegt den oben erwähnten Einschränkungen.

kungen, nämlich der Beschränkung der Luftströmung und daraus folgender Behinderung des richtigen Mitreißens des Medikaments, sowie der Neigung der hohlen Lanzetten, auf Grund von Feuchtigkeit, agglomeriertem Medikament etc. zu verstopfen.

[0024] Die Vorrichtung nach Bepak verwendet ein Medikamentengefäß mit zwei Hohlräumen, die durch einen engen Kanal verbunden sind, um so ein Medikamentengefäß mit einem sich von einer Seite des Gefäßes nach innen erstreckenden Vorsprung zu bilden, wie dies in den [Fig. 5B](#) und [Fig. 6A](#) gezeigt wird. Eine Gefäßkonstruktion mit einem sich von einer Seite nach innen erstreckenden Vorsprung kann das richtige Mitreißen des Medikaments beeinflussen, da das Medikamentenpulver möglicherweise nicht immer in der richtigen Position in dem Gefäß ist. Wenn das Gefäß mit einer Seite des Gefäßes nach unten weisend gehalten oder gelagert wird, bleibt das Medikament auf dieser Seite des Gefäßes, wenn das Gefäß für die Abgabe aufrecht gehalten wird. Somit kann sich das Medikamentenpulver auf der Einlassseite oder der Auslassseite des Gefäßes befinden, je nachdem, wie das Gefäß vor der Verwendung orientiert war. Eine solche Anordnung kann zu einem ungleichmäßigen Mitreißen und zu einer ungleichmäßigen Freisetzung des Medikaments führen.

[0025] Somit herrscht Bedarf für ein verbessertes System zur Medikamentenabgabe, das einen Inhalator und einen Medikamentenbehälter umfasst, sowie für ein Verfahren und einen Mechanismus zum Betätigen desselben, in welchem der Behälter und der Inhalator die Medikamentenströmung regeln, um sicherzustellen, dass das Medikament von dem Inhalator richtig abgegeben wird. Eine solche Vorrichtung sollte vorzugsweise ausgebildet sein, um das Medikament in den Einatemungsluftstrom freizusetzen und zu vermeiden, dass eine therapeutisch relevante Menge des Medikaments in der Blisterverpackung verbleibt. Eine solche Konfiguration sollte auch eine gleichzeitige Doppel- oder Mehrfachdosierung verhindern. Eine solche Konfiguration sollte auch relativ kostengünstig und praktisch verwendbar sein.

Ziele der Erfindung

[0026] Ein Ziel der vorliegenden Erfindung besteht darin, ein System zur Medikamentenabgabe für die Verabreichung eines Trockenpulver-Medikaments zu schaffen, welches die Medikamentenströmung verbessert, um die Freisetzung des Medikaments zu maximieren. Das Medikament kann aus reinen Arzneistoffpartikeln bestehen oder aus Arzneistoffpartikeln, die an Trägerpartikel, z. B. Lactose, gebunden sind.

[0027] Ein weiteres Ziel der vorliegenden Erfindung besteht darin, einen Inhalator zu schaffen, welcher mit dem Medikamentenbehälter zusammenwirkt, um

das Mitreißen des Medikaments in der Einatemungsluft zu verbessern.

[0028] Diese und weitere Ziele der Erfindung werden in bestimmten veranschaulichten Ausführungsformen eines Systems zur Medikamentenabgabe verwirklicht, welches einen Medikamentenbehälter umfasst, der durchstochen wird, um das Einströmen und Ausströmen von Luft auf derselben Seite vorzusehen und das Mitreißen des Medikaments in der Luft und die Freisetzung des Medikaments zu verbessern.

[0029] In Übereinstimmung mit einem Aspekt der vorliegenden Erfindung ist der Medikamentenbehälter mit einer oberen Oberfläche und einer unteren Oberfläche versehen. Die obere Oberfläche ist allgemein eben und aus Folie, Kunststoff oder einem ähnlichen Material gebildet, welches durch einen Durchstechmechanismus leicht durchstochen und verformt werden kann. Die gegenüberliegende untere Oberfläche des Medikamentenbehälters ist konkav, um einen ein Medikament enthaltenden Blister zu bilden. Vorzugsweise ist die untere Oberfläche aus einem mehr starren Material, wie etwa Aclar oder Polycarbonat, gebildet, welches gegen Durchstechen, Zusammendrücken und andere Beschädigungen widerstandsfähig ist.

[0030] In Übereinstimmung mit der vorliegenden Erfindung werden Löcher an gegenüberliegenden Seiten entlang der oberen Oberfläche durch eine Lanzette gebildet. Einatemungsluft wird durch ein Loch in der oberen Oberfläche eingeleitet, mit dem Medikament in Kontakt gebracht und durch das gegenüberliegende Loch ausgeleitet. In Übereinstimmung mit den Prinzipien der vorliegenden Erfindung hat sich gezeigt, dass eine solche Strömungskonfiguration das Mitreißen des Medikaments und die Freisetzung des Medikaments verbessert. Eine solche Konfiguration hilft auch, den Verlust des Medikaments zu verhindern, wenn der Inhalator während der Verwendung umgekippt oder erschüttert wird.

[0031] In Übereinstimmung mit einem weiteren Aspekt der vorliegenden Erfindung ist eine Strömungsumlenkung innerhalb des Blisters, der durch die obere Lage und die untere Lage gebildet wird, angeordnet. Die Strömungsumlenkung hilft, die Einatemungsluft in einem gewünschten Strömungsbild zu leiten. Die Strömungsumlenkung ist vorzugsweise aus einem relativ starren Material wie etwa Polycarbonat gebildet und benachbart zu der oberen Lage angeordnet. Die Strömungsumlenkung erstreckt sich in einem konkaven Verlauf, welcher vorzugsweise allgemein parallel zu der konkaven Krümmung in der unteren Lage verläuft, abwärts, um einen im Allgemeinen knieförmigen Kanal für das Medikament zu bilden, wobei das Medikament an der Biegung des Knies konzentriert ist.

[0032] Bei der Verwendung bildet die Lanzette Löcher an beiden Enden des knieförmigen Kanals. Wenn Luft durch einen Luftdurchgang bewegt wird, tritt die Luft an einem Ende des Kanals in den Blister ein, folgt dem knieförmigen Kanal und reißt das Medikament mit und tritt durch das gegenüberliegende Ende des knieförmigen Kanals aus. In Übereinstimmung mit der vorliegenden Erfindung hat sich gezeigt, dass eine solche Konfiguration das Mitreißen des Medikaments verbessert und die Menge an therapeutischem Material, die in dem Blister zurückbleibt, verringert.

[0033] In Übereinstimmung mit einem weiteren Aspekt kann der Medikamentenbehälter aus zumindest einer oberen Lage, einer unteren Lage und einer Trägerschale gebildet sein. Die untere Lage des Medikamentenbehälters ist aus einem halbstarren Material wie etwa Polyvinylchlorid (PVC), Polyvinylidchlorid (PvdC), oder fluorierten und/oder chlorierten Homopolymeren/Copolymeren (Aclar) gebildet, während die Trägerschale aus einem mehr starren Material wie etwa Polycarbonat gebildet ist. Die untere Lage ist mit einem Aufbau gebildet, der mit der Trägerschale übereinstimmt. Somit kann ein Ausgangs-Medikamentenbehälter gebildet werden und dann für zusätzliche Haltbarkeit in die Trägerschale eingebettet werden.

[0034] In Übereinstimmung mit einem weiteren Aspekt der vorliegenden Erfindung veranlasst die Betätigung der Lanzette diese dazu, in die obere Oberfläche des Medikamentenbehälters einzurücken und die Folie zu durchstechen, um Einlass- und Auslassöffnungen für die Einatemluft zu bilden. Wenn die Lanzette die Folie durchsticht, etc., wird die Folie gegen eine obere Oberfläche der unteren Lage gedrückt, um dadurch die Folie etc., aus dem Strömungspfad zu falten, so dass sie die Strömung des Medikaments nicht behindert.

[0035] In Übereinstimmung mit noch einem weiteren Aspekt der vorliegenden Erfindung ist ein Dichtungselement benachbart zu dem Medikamentenbehälter angeordnet. Das Dichtungselement hilft, die Luftströmung in und aus dem Behälter zu regeln, so dass die Einatemluft-Strömung dem gewünschten Pfad folgt. Wenn es in Zusammenarbeit mit der Lanzette, welche die obere Folienoberfläche aus dem Weg drückt, verwendet wird, kann das Dichtungselement sich falls erforderlich entlang der oberen Oberfläche bewegen, ohne auf Folienstücke zu treffen, die sich über die obere Oberfläche hinaus erstrecken.

[0036] In Übereinstimmung mit noch einem weiteren Aspekt der vorliegenden Erfindung definiert ein Abschnitt der Lanzette einen Abschnitt des Einatemluft-Strömungskanals. Die Lanzette hilft, die Einatemluft entlang des gewünschten Pfads zu

leiten, um das gewünschte Medikamenten-Strömungsbild zu schaffen.

[0037] In einer Ausführungsform weist die Lanzette zwei Klauen auf, wobei das untere Ende einer jeden abgeschragt ist. Um die obere Oberfläche des Medikamentenbehälters zu durchstechen, wird die Lanzette vorgeschoben, bis die abgeschragten Abschnitte jeder Klaue den Behälter durchstoßen hat. Die Lanzette kann dann wieder herausgezogen werden, so dass die abgeschragten Enden einen Teil des Einatemluft-Einströmungskanals und/oder des Einatemluft-Ausströmungskanals bilden.

[0038] In Übereinstimmung mit einem weiteren Aspekt der Erfindung kann jede der Klauen der Lanzette zum Teil hohl und so ausgebildet sein, um die Luftströmung durch dieselbe zuzulassen, während der gewünschte Widerstand gegen die Strömung vorgesehen wird. Die Luftströmung durch die Klauen wird verhindert, bis die Klauen die obere Oberfläche des Medikamentenbehälters durchstoßen haben. Sobald das untere Ende jeder Klaue in dem Medikamentenbehälter ist, wird die Einatemluft-Strömung ermöglicht, und das Medikament wird darin mitgerissen.

[0039] In Übereinstimmung mit noch einem weiteren Aspekt der vorliegenden Erfindung erleichtert die Bildung von Einströmungs- und Ausströmungslöchern in der oberen Oberfläche des Medikamentenbehälters das Durchstechen des Medikamentenbehälters mit geringerem Aufwand, da die Lanzette nur die obere Folienlage des Blisters durchstechen muss.

Kurzbeschreibung der Zeichnungen

[0040] Diese und weitere Ziele, Merkmale und Vorteile der Erfindung werden bei Berücksichtigung der folgenden detaillierten Beschreibung deutlich werden, die in Verbindung mit den beiliegenden Zeichnungen gegeben wird:

[0041] [Fig. 1A](#) zeigt eine Explosionsansicht eines Medikamentenbehälters, der in Übereinstimmung mit den Prinzipien der vorliegenden Erfindung hergestellt ist und eine obere Lage, eine mittlere Lage und eine untere Lage umfasst, von oben gesehen;

[0042] [Fig. 1B](#) zeigt eine Explosionsansicht der oberen Lage, der mittleren Lage und der unteren Lage des Medikamentenbehälters von [Fig. 1A](#) von unten gesehen.

[0043] [Fig. 1C](#) zeigt eine Draufsicht der in [Fig. 1A](#) und [Fig. 1B](#) dargestellten unteren Lage;

[0044] [Fig. 1D](#) zeigt eine Explosionsansicht einer alternativen Ausführungsform eines Medikamenten-

behälters, der in Übereinstimmung mit den Prinzipien der vorliegenden Erfindung hergestellt ist;

[0045] [Fig. 1E](#) zeigt eine Explosionsansicht einer weiteren alternativen Ausführungsform eines Medikamentenbehälters, der in Übereinstimmung mit den Prinzipien der vorliegenden Erfindung hergestellt ist.

[0046] [Fig. 2A](#) zeigt eine seitliche Querschnittsansicht eines Blisters eines Medikamentenbehälters, der in Übereinstimmung mit einer bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung hergestellt ist;

[0047] [Fig. 2B](#) zeigt eine seitliche Querschnittsansicht ähnlich jener von [Fig. 2A](#), wobei die Lanzette die obere Lage des Blisters durchsticht;

[0048] [Fig. 2C](#) zeigt eine seitliche Querschnittsansicht ähnlich der in [Fig. 2A](#) und [Fig. 2B](#) gezeigten, wobei eine Lanzette aus dem Blister entfernt und unmittelbar über diesem angeordnet ist;

[0049] [Fig. 2D](#) zeigt eine seitliche Querschnittsansicht einer weiteren Ausführungsform der vorliegenden Erfindung, wobei die mittlere Lage weggelassen wurde.

[0050] [Fig. 3A](#) zeigt eine Explosionsansicht eines Lanzettenmechanismus, der in Übereinstimmung mit den Prinzipien der vorliegenden Erfindung hergestellt ist;

[0051] [Fig. 3B](#) zeigt eine Explosionsansicht des Lanzettenmechanismus von [Fig. 3A](#) von unten gesehen;

[0052] [Fig. 4](#) zeigt eine perspektivische Ansicht eines Dichtungselements, das in Übereinstimmung mit den Prinzipien der vorliegenden Erfindung gebildet ist;

[0053] [Fig. 4A](#) zeigt eine seitliche Querschnittsansicht eines Blisters und eines Dichtungselements, die in Übereinstimmung mit den Prinzipien der vorliegenden Erfindung zueinander benachbart angeordnet sind;

[0054] [Fig. 5A](#) zeigt eine Querschnittsansicht eines Gehäuses, das gemäß der vorliegenden Erfindung gebildet wurde, zur Aufnahme eines Medikamentenbehälters, wobei das Gehäuse so ausgebildet ist, dass sich die Lanzette vor dem Durchstechen des Medikamentenbehälters in einer Ruhestellung befindet;

[0055] [Fig. 5B](#) zeigt eine seitliche Querschnittsansicht des Gehäuses ähnlich jener von [Fig. 5A](#), wobei jedoch die Lanzette vorgeschoben ist, um die obere Oberfläche des Medikamentenbehälters zu durchste-

chen;

[0056] [Fig. 5C](#) zeigt eine seitliche Querschnittsansicht des Gehäuses ähnlich jener von [Fig. 5A](#) und [Fig. 5B](#), wobei die Lanzette zurück in eine Ruhestellung gezogen wurde, nachdem sie den Blister des Medikamentenbehälters durchstoßen hat;

[0057] [Fig. 6A](#) zeigt eine Draufsicht auf mehrere der inneren Komponenten des Gehäuses, einschließlich primärer und sekundärer Luftströmungskanäle, wobei sich die Gehäusekomponenten in einem Ausgangs-Ruhezustand befinden;

[0058] [Fig. 6B](#) zeigt eine Draufsicht des Gehäuses ähnlich der [Fig. 6A](#), wobei sich die Gehäusekomponenten in einer Mittelkonfiguration befinden, in welcher die Luftströmung durch sowohl den primären als auch den sekundären Luftströmungskanal zum Teil ermöglicht ist;

[0059] [Fig. 6C](#) zeigt eine Draufsicht des Gehäuses ähnlich den [Fig. 6A](#) und [Fig. 6B](#) in einer Endstellung, in welcher die Luftströmung ausschließlich durch den sekundären Luftströmungskanal verläuft;

[0060] [Fig. 7A](#) zeigt eine Querschnittsansicht einer alternativen Ausführungsform einer Blister- und Lanzettenkonfiguration, wobei sich die Lanzette vor dem Durchstechen des Medikamentenbehälters in einer Ruhestellung befindet;

[0061] [Fig. 7B](#) zeigt eine seitliche Querschnittsansicht der Blister- und Lanzettenkonfiguration von [Fig. 7A](#), wobei die Lanzette vorgeschoben ist, um die obere Oberfläche des Medikamentenbehälters zu durchstechen;

[0062] [Fig. 8A](#) zeigt eine Draufsicht eines Blisters, der in Übereinstimmung mit der vorliegenden Erfindung hergestellt ist; und

[0063] [Fig. 8B](#) zeigt eine Draufsicht einer linearen Anordnung von Blistern gemäß der vorliegenden Erfindung.

Detaillierte Beschreibung

[0064] Es wird nun auf die Zeichnungen Bezug genommen, in welchen die verschiedenen Elemente der vorliegenden Erfindung Bezugszeichen erhalten und in welchen die Erfindung besprochen wird, um dem Fachmann zu ermöglichen, die Erfindung herzustellen und zu verwenden. Es ist einzusehen, dass die folgende Beschreibung nur beispielhaft für die Prinzipien der vorliegenden Erfindung ist, und nicht als Einschränkung der folgenden Patentansprüche betrachtet werden kann.

[0065] Unter Bezugnahme auf [Fig. 1A](#) ist eine Ex-

plosionsansicht eines Medikamentenbehälters von oben gesehen gezeigt, der allgemein mit dem Bezugszeichen **100** bezeichnet und in Übereinstimmung mit den Prinzipien der vorliegenden Erfindung hergestellt ist. Der Medikamentenbehälter **100** umfasst eine obere Lage **104**, eine mittlere Lage **108** und eine untere Lage **112**. In einer bevorzugten Anwendung der Prinzipien der vorliegenden Erfindung sind die drei Schichten **104**, **108** und **112** miteinander verbunden, um einen einzelnen Behälter zu bilden, welcher eine verbesserte Steuerung der Lagerung und Abgabe eines Medikaments vorsieht.

[0066] Die obere Lage **104** des Medikamentenbehälters **100** wird durch ein im Allgemeinen ebenes Stück aus Material hergestellt, welches einfach durchstochen werden kann. In einer gegenwärtig bevorzugten Ausführungsform ist die obere Lage aus einem Stück Folie gebildet, das eine Scheibe **116** bildet. Die Verwendung von Folie für Blisterverpackungen ist dem Fachmann wohl bekannt und mehrere Typen von Folien sind einfach verfügbar. Andere leicht durchstechbare Materialien, wie etwa Kunststoff oder Papier, könnten ebenfalls verwendet werden.

[0067] Die die obere Lage **104** bildende Scheibe **116** weist eine darin ausgebildete zentrale Öffnung **120** auf. Wie unten in zusätzlichem Detail erklärt wird, ist die Öffnung vorgesehen, um den Halt und die Drehung des Medikamentenbehälters **100** während seiner Verwendung in einem Gehäuse zur Medikamentenabgabe, wie etwa jene, die unten unter Bezugnahme auf die [Fig. 5A](#) bis [Fig. 6C](#) besprochen wird, zu erleichtern.

[0068] In der Scheibe **116** sind zwei Öffnungen **124** angeordnet, die einander gegenüberliegend angeordnet sind. Die zwei Öffnungen nehmen einen passenden Aufbau (unten besprochen) der unteren Lage **112** auf, um den Medikamentenbehälter zusammenhalten zu helfen und die richtige Ausrichtung sicherstellen zu helfen.

[0069] Ebenfalls in der oberen Oberfläche **104** angeordnet sind eine Vielzahl von Öffnungen **128**, die in einem im Allgemeinen kreisförmigen Muster angeordnet sind. Die Öffnungen fluchten mit Abschnitten der mittleren Lage **108** und werden als Indexier- und Positioniermittel in Verbindung mit einer Ausführungsform eines Gehäuses zur Medikamentenabgabe verwendet.

[0070] Die mittlere Lage **108** wird ebenfalls durch eine Scheibe **132** gebildet, welche eine Öffnung **136** definiert. Wie in [Fig. 1A](#) dargestellt, ist die Innenwand **132a** der Scheibe **132**, welche die Öffnung **136** definiert, mit einer Vielzahl von Kerben **140** versehen. Die Kerben **140** sind ausgebildet, um in einen Drehmechanismus eines Inhalatorgehäuses (nicht darge-

stellt) einzugreifen, so dass der Medikamentenbehälter **100** nach jeder Verwendung gedreht werden kann, um das Medikament mit einem Einatmungs-Strömungskanal (nicht dargestellt) auszurichten.

[0071] Die die mittlere Lage bildende Scheibe **132** weist ein Paar von Öffnungen **144** auf, welche einander gegenüberliegend und in Ausrichtung mit den Öffnungen **124** in der Scheibe **116** der oberen Lage **104** angeordnet sind. Wie auch die Öffnungen **124** nehmen die Öffnungen **144** einen passenden Aufbau **162** an der unteren Lage **112** auf, um die mittlere Lage **108** ausrichten zu helfen und die mittlere Lage in Stellung halten zu helfen.

[0072] In der Scheibe **132** ist eine Vielzahl von Öffnungen **148** angeordnet, welche in einer im Allgemeinen kreisförmigen Anordnung angeordnet sind. Die Öffnungen **148** sind so ausgebildet, dass sie in Ausrichtung mit den Öffnungen **128** in der Scheibe **116** der oberen Lage **104** sind. Die Öffnungen werden verwendet, um den Medikamentenbehälter **100** mit einem Indexier- und Positioniermittel einer Ausführungsform eines Gehäuses zur Medikamentenabgabe (nicht dargestellt) in Ausrichtung zu bringen. Während die Öffnungen **128** und **148** bevorzugt werden, ist für den Fachmann klar, dass diese auch weggelassen werden können, ohne den Betrieb des Medikamentenbehälters **100** stark zu beeinflussen.

[0073] Ebenfalls in der Scheibe **132** angeordnet, welche die mittlere Lage **108** definiert, sind eine Vielzahl von Öffnungen **152**, welche in konzentrischen Kreisen angeordnet sind. Die Öffnungen **152** sind im Allgemeinen quadratisch oder rechteckig und erstrecken sich in einem schrägen Winkel durch die Scheibe **132**. Wie unten in zusätzlichem Detail besprochen wird, sind die Öffnungen **152** ausgebildet, um Abschnitte einer Lanzette aufzunehmen, welche die obere Lage **104** während der Verwendung durchsticht. Der schräge Winkel der Öffnungen **152** hilft, die Luftströmung in und aus dem Medikamentenbehälter **100** zu lenken, um das Mitreißen des darin enthaltenen Medikaments zu verbessern.

[0074] Der Abschnitt der Scheibe **132** zwischen den konzentrischen Kreisen von Öffnungen **152** stützt die Folie oder das andere Material der oberen Lage **104**, so dass die durch eine Lanzette, welche die obere Lage durchsticht, gebildete Öffnung lokalisiert wird. Eine detaillierte Diskussion des Lanzettenmechanismus wird unten unter Bezugnahme auf [Fig. 3A](#) und [Fig. 3B](#) gegeben.

[0075] Bei der Verwendung werden die Scheibe **116**, welche die obere Lage **104** definiert, und die Scheibe **132**, welche die mittlere Lage **108** definiert, an einer Scheibe **156** befestigt, welche die untere Lage **112** definiert. Wie unter Bezugnahme auf

[Fig. 1D](#) und [Fig. 1E](#) noch im Detail erklärt werden wird, bildet die Scheibe **156**, welche die untere Lage in [Fig. 1A](#) bis [Fig. 1C](#) bildet auch eine Trägerschale. Dies deshalb, da die Scheibe **156** vorzugsweise aus einem im Wesentlichen starren Material, wie etwa Polycarbonat, hergestellt ist, um das in dem Medikamentenbehälter **100** enthaltene Medikament zu schützen.

[0076] Wie bei der oberen Lage **104** und der mittleren Lage **108**, definiert auch die Scheibe **156** der unteren Lage **112** eine Öffnung **160**. Die Öffnung **160** ist vorzugsweise geringfügig größer als die Öffnung **136** in der mittleren Lage **108**, so dass sie einen Eingriff zwischen einem Drehbetätigungsmechanismus eines Inhalators und den Kerben **140** nicht beeinträchtigt.

[0077] Von der Scheibe **156** aufwärts erstreckt sich ein Paar von zusammenpassenden Strukturen **162**. Die passenden Strukturen **162** ruhen in den Öffnungen **124** der oberen Lage **104** und den Öffnungen **144** der mittleren Lage **108**, um die obere Lage und die mittlere Lage mit der unteren Lage **112** ausrichten zu helfen. Die passenden Strukturen **162** können auch verwendet werden, um die obere Lage **104** und die mittlere Lage **108** halten zu helfen.

[0078] Die Scheibe **156**, welche die untere Lage **112** definiert, weist eine Vielzahl von darin ausgebildeten konkaven Gefäßen **164** auf. Wie in [Fig. 1A](#) dargestellt, haben die Gefäße **164** vorzugsweise eine im Allgemeinen rechteckige Öffnung **168** benachbart zu der Oberseite der unteren Lage **112**. Von der rechteckigen Öffnung **168** erstrecken sich die Gefäße **164** nach unten und nach innen, so dass die Gefäße einen allgemein dreieckigen Querschnitt aufweisen. Der allgemein dreieckige Querschnitt der Gefäße **164** veranlasst das Medikament, sich in dem Boden des Gefäßes zu sammeln, wo es weniger dazu neigt, die Öffnung des Gefäßes durch den Lanzettenmechanismus zu beeinträchtigen.

[0079] Bei herkömmlichen Medikamentenbehältern, die als Blisterverpackungen bezeichnet werden, ist es üblich, dass sowohl die obere Lage und die untere Lage aus Folie gebildet werden, so dass eine Lanzette beide Schichten durchdringen kann. Das Durchdringen beider Lagen bildet eine obere Lufteinströmöffnung und eine untere Öffnung, durch die das in der Luft mitgerissene Medikament die Blisterverpackung verlassen kann. Die Nachteile solcher Konfigurationen wurden oben im Abschnitt zum Hintergrund der Erfindung besprochen.

[0080] In der vorliegenden Erfindung wird bevorzugt, dass sowohl die Lufteinström- als auch die -ausströmöffnung in der oberen Lage **104** des Medikamentenbehälters **100** gebildet werden. Da es nicht notwendig ist, die untere Lage **112** zu durchstechen,

kann die untere Lage aus Materialien gebildet werden, die haltbarer als Folie, Papier, etc. sind. Es wird bevorzugt, dass die Scheibe **156** der unteren Lage **112** (und die Scheibe **132**, welche die mittlere Lage **108** definiert) aus Kunststoff hergestellt sind, welcher mit dem verwendeten Medikament verträglich ist. Somit kann die untere Lage **112** zum Beispiel aus Polycarbonat, Polypropylen, Polyurethan oder einem anderen leicht formbaren Kunststoff hergestellt sein. Die untere Lage **112** kann auch relativ starr sein, da sie nicht durch den Lanzettenmechanismus durchstochen wird.

[0081] Die Verwendung einer relativ starren unteren Lage **112** hat mehrere ausgeprägte Vorteile. Erstens hilft die Starrheit, den Medikamentenbehälter **100** davor zu schützen, während des Versands oder bei unsachgemäßer Handhabung beschädigt zu werden. Wenn die Gefäße mit einem starren Boden gebildet werden, hilft es zweitens, zu verhindern, dass das darin enthaltene Medikament aufwärts in Kontakt mit der oberen Lage des Behälters gedrückt wird.

[0082] Bei herkömmlichen Blisterverpackungen könnte das Ausüben von Druck auf den Boden des Blisters dazu führen, dass das Medikament zwischen der oberen und der unteren Lage zusammengedrückt wird. Wenn die Lanzette den Blister durchdringt, können die durchstochenen Folienstücke in das Medikament einrücken und das Mitreißen des Medikaments in der Luftströmung, die durch den Blister passiert, stark beeinträchtigen. Das Medikament kann auch zusammengedrückt werden, was das Risiko einer Agglomeration der Medikamentenpartikel erhöht.

[0083] Die im Wesentlichen starren dreieckigen Gefäße **164** der unteren Lage **112** nehmen im Gegensatz dazu das Medikament auf und halten es von der oberen Lage **104** weg. Wenn die Folie, das Papier etc., der oberen Lage **104** durchstochen wird, ist das Medikament im Allgemeinen weit genug von der oberen Lage weg, so dass die Folie etc. nur sehr geringe Auswirkungen auf die Luftströmung und das Mitreißen des Medikaments hat.

[0084] Nun Bezug nehmend auf [Fig. 1B](#) wird eine Explosionsansicht des in [Fig. 1A](#) gezeigten Medikamentenbehälters **100** von unten gesehen gezeigt, einschließlich der oberen Lage **104**, der mittleren Lage **108** und der unteren Lage **112**.

[0085] Die Ansicht der oberen Lage **104** unterscheidet sich nur wenig von der in [Fig. 1A](#) gezeigten, außer dass es die Unterseite desselben Aufbaus ist. Somit ist die obere Lage gemäß der in [Fig. 1A](#) verwendeten Bezifferung mit entsprechenden Bezugszeichen versehen.

[0086] Im Gegensatz dazu ist die Unteransicht der

mittleren Lage **108** im Wesentlichen unterschiedlich zu der in [Fig. 1A](#) dargestellten. Während die Unteransicht die Scheibe **132**, die das Loch **136** definiert, die Öffnungen **144** zur Aufnahme des passenden Aufbaus **162**, und die Öffnungen **152** zur Aufnahme der Lanzette (nicht dargestellt) zeigt, umfasst sie auch eine Vielzahl von Vorsprüngen **172**.

[0087] Die Vorsprünge **172** sind zwischen den äußeren und inneren konzentrischen Kreisen, welche durch die Öffnungen **152** definiert werden, angeordnet. Die Vorsprünge **172** haben vorzugsweise einen dreieckigen Querschnitt, so dass die Vorsprünge sich abwärts in die Gefäße **164** hinein erstrecken, wenn die mittlere Lage **108** an der unteren Lage **112** befestigt ist. Die Vorsprünge **172** sind jedoch vorzugsweise kleiner und weniger tief als die Gefäße **164**. Wie im Folgenden in zusätzlichem Detail erklärt wird, dient der Vorsprung **172** als ein Mittel zur Strömungsumlenkung, um das Mitreißen des Medikaments in der Einatmungsluft zu verbessern.

[0088] [Fig. 1B](#) zeigt auch die Unterseite der unteren Lage **112** einschließlich der sich abwärts erstreckenden Wandungen **164a**, welche die Gefäße **164** bilden. Um für verbesserte Starrheit und verbesserten Widerstand gegen Beschädigung der Gefäße zu sorgen, können sich Stützwandungen **174** zwischen den Wandungen **164a**, welche die Gefäße definieren, erstrecken. Um weitere Stützkraft hinzuzufügen, kann die untere Lage **112** einen äußeren ringförmigen Kragen **180** um ihren Umfang herum angeordnet haben, sowie einen inneren ringförmigen Kragen **184**, welcher die Öffnung **160** umschreibt. Mit solchen Stützstrukturen kann die untere Lage **112** aus einem dünnen Stück eines starren oder halbstarren Kunststoffes gebildet sein, welcher sowohl sehr leicht als auch widerstandsfähig gegen Beschädigung ist.

[0089] In [Fig. 1C](#) wird eine Draufsicht der unteren Lage **112** und der Gefäße **164** gezeigt, welche sich von den Öffnungen **168** abwärts und nach innen erstrecken, um ein Fach zur Unterbringung eines Medikaments mit einem allgemein dreieckigen Querschnitt vorzusehen. Während die passenden Strukturen **162** verwendet werden, um die mittlere und die obere Lage zu sichern und in Ausrichtung zu bringen, können solche Strukturen auch verwendet werden, um den Medikamentenbehälter **100** innerhalb des Inhalators ausrichten zu helfen. In ähnlicher Weise kann eine Nut **188** in der die Öffnung **160** umschreibenden ringförmigen Wandung **184** gebildet werden, um für die Orientierung des Medikamentenbehälters zu sorgen.

[0090] Der Medikamentenbehälter umfasst vorzugsweise die obere Lage **104**, die mittlere Lage **108** und die untere Lage **112**. Während der Medikamentenbehälter **100** die mittlere Lage **108** nicht benötigt und dennoch in einer Art funktioniert, die dem Stand

der Technik überlegen ist, verbessern die mittlere Lage und darin ausgebildeten Strukturen das Mitreißen des Medikaments und die Freisetzung an den Patienten.

[0091] Nun Bezug nehmend auf [Fig. 1D](#), wird eine Explosionsansicht einer alternativen Ausführungsform eines Medikamentenbehälters gezeigt, der allgemein mit **100'** bezeichnet ist und in Übereinstimmung mit den Prinzipien der vorliegenden Erfindung hergestellt ist. Der Medikamentenbehälter **100'** umfasst eine obere Lage, welche vorzugsweise gleich ausgebildet ist wie die obere Lage **104** in [Fig. 1A](#) bis [Fig. 1C](#) und daher mit entsprechenden Bezugszeichen versehen wurde.

[0092] Normalerweise ist eine Medikamenten-Trägerschale **186** an der oberen Lage **104** befestigt. Die Medikamenten-Trägerschale **186** ist vorzugsweise aus einem halbstarren Material, wie etwa Polyvinylchlorid (PVC), Polyvinylidichlorid (PvdC), oder fluorierten und/oder chlorierten Homopolymeren/Copolymeren (Aclar) gebildet.

[0093] Die Medikamenten-Trägerschale **186** ist aus einer Scheibe **188** mit einer zentralen Öffnung **190** gebildet. Die Medikamenten-Trägerschalen-Lage **186** weist eine Vielzahl von konkaven Gefäßen **192** zur Aufnahme eines Medikaments auf, die konzentrisch um die Öffnung herum angeordnet sind, so dass das pulverförmige Medikament zwischen der oberen Lage **104** und der Medikamenten-Trägerschale **186** gehalten wird.

[0094] Die Gefäße **192** weisen vorzugsweise einen allgemein dreieckigen Querschnitt mit einem abgerundeten Boden und allgemein rechteckige Öffnungen **194** benachbart zu der Oberseite der Medikamenten-Trägerschale **186** auf, und sind ansonsten den in [Fig. 1A](#) bis [Fig. 1C](#) besprochenen Gefäßen **164** ähnlich. Die Medikamenten-Trägerschale **186** kann auch ein Paar von Löchern **196** zur Aufnahme von passenden Strukturen einer Trägerschale einschließen.

[0095] Unterhalb der Medikamenten-Trägerschale **186** ist eine untere Lage angeordnet, welche, wie in [Fig. 1D](#) dargestellt, durch die in [Fig. 1A](#) bis [Fig. 1C](#) besprochene Scheibe **156** gebildet wird. Die Gefäße **164** in der Scheibe **156** sind vorzugsweise so dimensioniert, dass sie die Gefäße **192** der Medikamenten-Trägerschale **186** eingebettet aufnehmen können, so dass die obere Lage **104** und die Medikamenten-Trägerschale sicher in der unteren Lage **112** gehalten werden können.

[0096] Durch Versehen des Medikamentenbehälters mit einer halbstarren Trägerschale **186**, welche dann in einer starren unteren Lage **112** eingebettet ist, können alle der oben dargelegten Vorteile einer

starrten unteren Lage erzielt werden, während gleichzeitig die Herstellung des Medikamentenbehälters **100'** erleichtert wird.

[0097] Dem Fachmann ist klar, dass, während die obere Lage **104** normalerweise an der Medikamenten-Trägerschale **186** befestigt ist, die obere Lage und die Medikamenten-Trägerschale nicht fest an der unteren Lage befestigt sein müssen. Somit könnten die obere Lage und die Medikamenten-Trägerschale zum Beispiel abnehmbar in einer starren unteren Lage **112** angeordnet sein, welche permanent in dem Gehäuse eines Medikamentenspenders montiert ist. In einer solchen Konfiguration ist es nur notwendig, die Kombination der oberen Lage **104** und der Medikamenten-Trägerschale **186** immer dann zu ersetzen, wenn das in der Medikamenten-Trägerschale enthaltene Medikament verbraucht ist.

[0098] Nun Bezug nehmend auf [Fig. 1E](#) wird noch eine weitere Ausführungsform eines Medikamentenbehälters, allgemein mit **100''** bezeichnet, gezeigt, der in Übereinstimmung mit den Prinzipien der vorliegenden Erfindung hergestellt ist. Der Medikamentenbehälter **100''** umfasst eine obere Lage, welche vorzugsweise auf dieselbe Weise ausgebildet ist wie die obere Lage **104** in [Fig. 1A](#) bis [Fig. 1C](#) und daher mit entsprechenden Bezugszeichen versehen wurde.

[0099] Benachbart zu der oberen Lage **104** angeordnet, umfasst der Medikamentenbehälter **100''** auch eine mittlere Lage, welche vorzugsweise auf dieselbe Weise ausgebildet ist wie die mittlere Lage **108** von [Fig. 1A](#) bis [Fig. 1C](#) und deshalb mit entsprechenden Bezugszeichen versehen wurde.

[0100] Normalerweise ist eine Medikamenten-Trägerschale an der oberen Lage **104** und der mittleren Lage **108** befestigt. Die Medikamenten-Trägerschale ist vorzugsweise in ähnlicher Weise ausgebildet wie die Medikamenten-Trägerschale **186** von [Fig. 1D](#) und wurde daher mit entsprechenden Bezugszeichen versehen. Wie bei der Ausführungsform in [Fig. 1D](#) ist die Medikamenten-Trägerschale **186** vorzugsweise aus einem halbstarren Material, wie etwa Polyvinylchlorid (PVC), Polyvinylidchlorid (PvdC), oder fluorierten und/oder chlorierten Homopolymeren/Copolymeren (Aclar), gebildet und weist eine Vielzahl von darin ausgebildeten konkaven Gefäßen **192** auf.

[0101] Unterhalb der Medikamenten-Trägerschale **186** angeordnet ist eine untere Lage **112**, welche, wie in [Fig. 1E](#) dargestellt, durch die in [Fig. 1A](#) bis [Fig. 1D](#) besprochene Scheibe **156** gebildet wird. Die Gefäße **164** in der Scheibe **156** sind vorzugsweise so dimensioniert, dass sie die Gefäße **192** der Medikamenten-Trägerschale **186** aufnehmen können, so dass die obere Lage **104**, die mittlere Lage **108** und die Medikamenten-Trägerschale sicher an der Scheibe

156, welche die untere Lage **112** bildet, gehalten werden können. Die Scheibe **156**, welche die untere Lage **112** bildet, schützt die verbleibenden Strukturen und macht den Medikamentenbehälter **100''** viel stärker und widerstandsfähig gegen Beschädigung als die gegenwärtig verwendeten Blisterverpackungen nach dem Stand der Technik.

[0102] Im Licht der Diskussion in Bezug auf [Fig. 1A](#) bis [Fig. 1D](#) wird dem Fachmann klar sein, dass es mehrere wünschenswerte Konfigurationen für den Medikamentenbehälter gibt. Zur Vereinfachung wird im verbleibenden Teil der Anmeldung der in den [Fig. 1A](#) bis [Fig. 1C](#) gezeigte Medikamentenbehälter **100** verwendet, wenn nichts anderes angegeben wird. Es ist klar, dass die Medikamentenbehälter **100'** ([Fig. 1D](#)) und **100''** ([Fig. 1E](#)) ebenfalls mit denselben sehr vorteilhaften Ergebnissen verwendet werden können.

[0103] In ähnlicher Weise wie bei der in [Fig. 1D](#) dargestellten Ausführungsform können die obere Lage **104**, die mittlere Lage **108** und die Medikamenten-Trägerschale **186** aneinander als eine einteilige Einheit befestigt sein, welche getrennt von der unteren Lage **112** verkauft oder vertrieben wird. In einer solchen Konfiguration ist die untere Lage **112** typischerweise permanent in einem Inhalatorgehäuse angeordnet, und der durch die obere Lage **104**, die mittlere Lage **108** und die Medikamenten-Trägerschale **186** gebildete Behälter kann in die die untere Lage bildende Scheibe **156** eingebettet werden.

[0104] [Fig. 2A](#) zeigt eine seitliche Querschnittsansicht eines Blisters des Medikamentenbehälters **100**, der in Übereinstimmung mit einer bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung hergestellt ist. Der Blister, allgemein mit **200** bezeichnet, wird durch die obere Lage **104**, die mittlere Lage **108** und die untere Lage **112** gebildet.

[0105] Die obere Lage **104** bildet eine Oberseite, die den Blister **200** abdeckt. Unterhalb der oberen Lage **104** bilden die Öffnungen **152** in der mittleren Lage **108** und das Gefäß **164**, das durch die allgemein dreieckige Ausnehmung in der unteren Lage **112** gebildet wird, einen Medikamenten-Aufnahmebereich/Strömungskanal **204**. Die Oberseite des Medikamenten-Aufnahmebereichs/Strömungskanals **204** wird durch den dreieckigen Vorsprung **172** der mittleren Lage **108** definiert, welcher sich unterhalb der oberen Oberfläche der unteren Lage (in unterbrochenen Linien dargestellt) erstreckt. Die Unterseite des Medikamenten-Aufnahmebereichs/Strömungskanals **204** wird durch die dreieckförmig ausgesparte Wandung **164a** der unteren Lage **112** definiert. Wie zwischen dem Vorsprung **172** und der Wandung **164a** definiert, ist der Medikamenten-Aufnahmebereich/Strömungskanal **204** allgemein knieförmig, kann aber auch andere Formen aufweisen.

[0106] In dem Medikamenten-Aufnahmebereich/Strömungskanal **204** enthaltenes Medikament neigt dazu, am Boden des dreieckigen Gefäßes **164** und unterhalb des tiefsten Punkts des Vorsprungs **172** zu verbleiben, so dass ein Luftströmungspfad innerhalb des Blisters **200** aufrechterhalten wird. Wie gleich gezeigt werden wird, wird das Medikament auch weit genug unterhalb der oberen Lage **104** gehalten, so dass die Folie oder das Papier der oberen Lage, wenn sie/es durchstochen wird, aus dem Weg geschafft wird, ohne in das Medikament einzurücken, welches sich am Boden des Gefäßes befindet. Somit wird das Risiko, dass das Medikament durch Folienstücke festgehalten wird, beträchtlich vermindert, da die dreieckige Gestalt dazu neigt, das Medikament im Zentrum des Medikamenten-Aufnahmebereichs **204** zu konzentrieren.

[0107] Nun Bezug nehmend auf [Fig. 2B](#) und [Fig. 2C](#) werden seitliche Querschnittsansichten, ähnlich der in [Fig. 2A](#) dargestellten, des Blisters **200** gezeigt. In [Fig. 2B](#) wurde eine Lanzette **212** nach unten bewegt, so dass die verjüngten Enden **212a** der Lanzette die obere Lage **104** des Medikamentenbehälters **200** durchstochen haben. Während die Lanzette **212** abwärts vorgeschoben wird, zwingen die verjüngten Enden **212a** die Folie, etc., von der oberen Schicht **104** in Kontakt mit der oberen Oberfläche der Wandung **164a**, welche das Gefäß **164** definiert. Dieses durchstochene Material **104a** verbleibt an der Wandung **164a** (da die Folie abgeschert und über ihre Streckgrenze hinaus verbogen wird), wobei es beinahe keine Beeinträchtigung für das Mitreißen oder Strömen des Medikaments **216** in dem Medikamenten-Aufnahmebereich/Strömungskanal **204** darstellt. (Natürlich wird in den Ausführungsformen, die eine Medikamenten-Trägerschale **186** verwenden ([Fig. 1D](#) und [Fig. 1E](#)), die Folie gegen die Wandungen der Gefäße **192** gedrückt statt direkt gegen die untere Lage. So wie sie hierin verwendet werden, sind Beschreibungen, dass die Folie gegen die untere Lage gedrückt wird, so auszulegen, dass sie auch das Drücken der Folie gegen das Gefäß der Medikamentenschale umfassen, wenn eine Medikamentenschale vorhanden ist.)

[0108] In [Fig. 2C](#) wurde die Lanzette **212** aus dem Blister **200** herausgezogen, um zwei Löcher **220** an derselben Seite des Medikamentenbehälters, aber an gegenüberliegenden Enden des Medikamenten-Aufnahmebereichs/Strömungskanals **204** zurückzulassen. Zwischen den zwei Löchern **220** erstreckt sich ein knieförmiger Kanal, welcher einen Strömungspfad durch die obere Lage **104**, durch eine **152a** der Öffnungen **152** in der mittleren Lage **108**, durch das Gefäß **164**, das durch die untere Lage **112** definiert wird, zurück durch die andere Öffnung **152b** und aus dem Blister **200** heraus schafft.

[0109] Der durch den Pfeil **224** dargestellte Luftströ-

mungskanal wird des Weiteren durch die verjüngten Enden **212a** der Lanzette **212** definiert. Wenn die Lanzette **212** aus dem Blister herausgezogen wurde, leiten die verjüngten Enden **212a** die Luftströmung in den Blister hinein und helfen, die aus dem Blister heraus kommende Luftströmung zu lenken.

[0110] In Übereinstimmung mit der vorliegenden Erfindung hat sich gezeigt, dass die knieförmige Konfiguration, die durch den Vorsprung **172** der mittleren Lage **108** und die das Gefäß **164** definierende Wandung **164a** in der unteren Lage **112** gebildet wird, für ein bedeutend verbessertes Mitreißen des Medikaments sorgt, wenn Luft durch den Medikamenten-Aufnahmebereich/Strömungskanal **204** strömt. Im Gegensatz zu einer herkömmlichen Konfiguration, in welcher die Luftströmung durch Löcher in gegenüberliegenden Seiten des Blisters läuft und möglicherweise ein Medikament, das in den eher seitlichen Abschnitten des Blisters angeordnet ist, nicht mitreißt, trifft die Luftströmung der vorliegenden Konfiguration auf das Medikament **216** entlang eines gekrümmten Pfads, welcher das Mitreißen maximiert. Somit hat sich gezeigt, dass die in [Fig. 2C](#) dargestellte Konfiguration für eine gleichmäßigere Abgabe des Medikaments sorgt.

[0111] Nun Bezug nehmend auf [Fig. 2D](#) wird ein Blister **200'** dargestellt, der in Übereinstimmung mit einem weiteren Aspekt der vorliegenden Erfindung hergestellt ist. Der Blister **200'** umfasst vorzugsweise die obere Lage **104**, die mittlere Lage **108** und die untere Lage **112**. Im Gegensatz zu der in den [Fig. 1A](#) bis [Fig. 2C](#) besprochenen Konfiguration weist der Blister **200'** jedoch keinen Vorsprung **172** auf, der sich in das Medikamentengefäß **164** hinein erstreckt. Somit wird ein dreieckiger Medikamenten-Aufnahmebereich/Strömungskanal **204'** durch die obere Oberfläche der Wandung **164a** und die untere Oberfläche der oberen Lage **104** definiert. (Natürlich kann die mittlere Lage falls gewünscht weggelassen werden.)

[0112] Wenn die obere Lage **104** durchstochen wurde, ist der dreieckige Strömungskanal **204'** geöffnet und Luft kann durch den Blister **200'** strömen, wie durch den Pfeil **228'** angezeigt. Der dreieckige Luftströmungskanal **204'** ist im Allgemeinen weniger wirksam für das Mitreißen des Medikaments als der durch den Vorsprung gebildete ([Fig. 2A](#) bis [Fig. 2C](#)) Medikamenten-Aufnahmebereich/Strömungskanal **204**, da die Luftströmung nicht im selben Ausmaß gegen das Medikament **216** konzentriert wird. Der dreieckige Luftströmungskanal **204'** stellt jedoch immer noch eine deutliche Verbesserung gegenüber herkömmlichen Blisterkonfigurationen dar, in welchen der Blister durch die Oberseite und den Boden des Blisters durchstochen wird.

[0113] Nun Bezug nehmend auf [Fig. 3A](#) und [Fig. 3B](#) werden Explosionsansichten eines Lanzet-

tenmechanismus **212** gezeigt, welcher in Übereinstimmung mit den Prinzipien der vorliegenden Erfindung hergestellt ist. Um den Medikamentenbehälter **100** zu durchstechen, weist die Lanzette **212** ein Paar von verjüngten Enden **212a** auf, welche sich mit einem vorzugsweise dem Winkel der Wandung **164a**, welche die Gefäße **164** definiert (**Fig. 1B** bis **Fig. 2D**), ähnlichen Winkel verjüngen. Eine oder mehrere Federn **230** sind vorgesehen, um die Lanzette **212** von dem Blister **200** weg vorzuspannen.

[0114] Um die Lanzette **212** zu betätigen, wird ein Knopf **234** an der Oberseite des Lanzettenkörpers **212b** heruntergedrückt. Während der Knopf **234** als ein separates Stück dargestellt ist, das mit einem Flansch **238** für die Befestigung zusammenpasst, könnte er auch einteilig mit einem der anderen Abschnitte der Lanzette **212** ausgebildet sein.

[0115] **Fig. 3B** zeigt eine Explosionsansicht des Lanzettenmechanismus **212** von unten gesehen. Wie in **Fig. 3B** dargestellt ist der Knopf **234** vorzugsweise hohl, um den an dem oberen Ende des Lanzettenkörpers **212b** angeordneten Flansch (**238** in **Fig. 3A**) aufzunehmen. Darüber hinaus ist vorzugsweise ein Paar von Ausnehmungen **240** zu der Oberseite des Lanzettenkörpers **212b** hin ausgebildet, um das obere Ende **230a** der Federn **230** aufzunehmen.

[0116] Nun Bezug nehmend auf **Fig. 4** wird eine perspektivische Ansicht eines Dichtungselements gezeigt, allgemein mit **250** bezeichnet, das in Übereinstimmung mit den Prinzipien der vorliegenden Erfindung gebildet ist. Das Dichtungselement **250** ist für die Anordnung oberhalb des Blisters **200** ausgebildet, der geöffnet werden soll, um die Luftströmung durch den Medikamenten-Aufnahmebereich/Strömungskanal **204** (**Fig. 2A** bis **Fig. 2D**) zu verbessern. Das Dichtungselement **250** ist typischerweise aus einem rechteckigen Stück eines halbelastischen Materials, wie etwa Silikonkautschuk, hergestellt.

[0117] Das Dichtungselement **250** umfasst eine erste Öffnung **254a** und eine zweite Öffnung **254b**. Die erste und die zweite Öffnung **254a** und **254b** sind in einem Abstand zueinander angeordnet und für die Ausrichtung mit den Löchern **220** (**Fig. 2C**), die an jedem Ende des Medikamenten-Aufnahmebereichs/Strömungskanals **204** des Blisters **200** angeordnet sind, ausgebildet. Somit verlängern die Öffnungen **254a** und **254b** den durch den Medikamenten-Aufnahmebereich/Strömungskanal **204** gebildeten Luftströmungskanal und halten Undichtheiten in Grenzen.

[0118] Die Öffnungen **254a** und **254b** in dem Dichtungselement **250** sind vorzugsweise mit einer abgechrägten oder abgewinkelten äußeren Seitenwand **258a** und **258b** versehen, welche für die Ausrichtung mit der das Gefäß **164** bildenden Wandung **164a**

(**Fig. 1A** bis **Fig. 2C**) ausgebildet ist. Die gegenüberliegende Seitenwand **262a** und **262b** kann parallel zu der äußeren Seitenwand sein.

[0119] Wie in **Fig. 4A** dargestellt sind die abgewinkelten Seitenwandungen **258a** und **258b** des Dichtungselements **250** in Ausrichtung mit der das Gefäß **164** bildenden Wandung **164a** angeordnet, um eine allgemein durchgehende Wandung von der Öffnung **254a** durch den Medikamenten-Aufnahmebereich/Strömungskanal **204** und zu der Öffnung **254b** zu bilden. Somit leiten die abgewinkelten Öffnungen **254a** und **254b** die Luftströmung gleichmäßig in den Medikamenten-Aufnahmebereich/Strömungskanal **204** des Blisters **200** hinein.

[0120] Nun Bezug nehmend auf **Fig. 5A** wird eine Querschnittsansicht eines Gehäuses gezeigt, allgemein mit **300** bezeichnet, das in Übereinstimmung mit der vorliegenden Erfindung ausgebildet ist. Das Gehäuse umfasst einen oberen Luftströmungsabschnitt **304** und einen unteren Medikamentenaufnahmeabschnitt **308**, welche vorzugsweise durch ein an dem distalen Ende **300a** des Gehäuses **300** angeordnetes Scharnier **310** aneinander befestigt sind.

[0121] Das Scharnier **310** erlaubt einer Wandung **312** des unteren Abschnitts **308**, von dem oberen Abschnitt **304** weg zu schwenken, um einen zylindrischen Kragen **314**, der sich von dem oberen Abschnitt **304** abwärts erstreckt, freizulegen. Der zylindrische Kragen **314** hat im Wesentlichen dieselbe Größe wie die Öffnung **160** in dem Medikamentenbehälter **100**, so dass der Medikamentenbehälter an dem Kragen montiert und um diesen herum gedreht werden kann, wie in **Fig. 5A** dargestellt.

[0122] Sobald der Medikamentenbehälter **100** an dem zylindrischen Kragen **314** montiert ist, wird die Wandung **312** zurück zu dem oberen Abschnitt **304** geschwenkt, bis eine Klinke **316**, welche sich von dem oberen Abschnitt **304** abwärts erstreckt, in eine Nut **318** entlang der Wandung eingreift. Sobald die Klinke **316** in die Nut **318** eingreift, wird die Wandung **312** in einer geschlossenen Stellung gehalten, wodurch der Medikamentenbehälter **100** in dem unteren Abschnitt **308** gehalten wird.

[0123] Der obere Luftströmungsabschnitt **304** definiert einen Medikamenten-Luftströmungskanal **320**, welcher sich von einem ersten, distalen Ende **304a** zu einem zweiten, proximalen Ende **304b** des oberen Abschnitts erstreckt. Ein Gitter **324** ist an dem ersten Ende **320a** des Medikamenten-Luftströmungskanals **320** angeordnet, um das Eindringen von Fremdkörpern in den Kanal zu beschränken. Von dem Gitter **324** verjüngt sich der Kanal **320** nach unten zu dem zweiten, unteren Abschnitt **308**, welcher den Medikamentenbehälter **100** beherbergt. Die Lanzette **212** ist benachbart zu dem distalen Ende **320a** des Kanals

320 angeordnet, so dass das verjüngte Ende **212a** über dem in dem unteren Abschnitt **308** angeordneten Blister **200** angeordnet ist, und so dass das verjüngte Ende mit der Wandung **328**, welche den verjüngten Abschnitt des Kanals **320** definiert, in Ausrichtung ist. Somit hilft das verjüngte Ende **212a**, die Luftströmung zu dem Blister **200** in dem unteren Abschnitt **308** zu lenken, wenn sich die Lanzette **212** in einer Ruhestellung befindet.

[0124] Die untere Seite des Kanals **320** wird durch eine untere Wandung **332** des ersten, oberen Abschnitts **304** und die abgewinkelte Seitenwand **258a** der Öffnung **254a** des Dichtungselements **250** gebildet. Wie in [Fig. 5A](#) dargestellt verläuft die untere Wandung **332** gerade und ist dann parallel zu der Wandung **328** und zu dem verjüngten Ende **212a** der Lanzette **212** nach unten abgewinkelt. Somit verengt sich der Anfangsabschnitt **320a** des Luftströmungskanals **320**, während er sich dem Blister **200** nähert, wodurch die Geschwindigkeit der Luftströmung erhöht wird.

[0125] Der Anfangsabschnitt des Luftströmungskanals **320a** endet an der oberen Lage **104** des Medikamentenbehälters **100**. Bis die obere Lage **104** durch die Lanzette **212** durchstoßen wird, ist die Luftströmung durch den Kanal **320** verhindert. Die Luftströmung durch den Kanal **320**, wenn die Lanzette **212** die obere Lage **104** durchsticht, wird unter Bezugnahme auf [Fig. 5B](#) und [Fig. 5C](#) unten detailliert besprochen.

[0126] Der Luftströmungskanal **320** geht weiter durch den oberen Abschnitt **304** an der gegenüberliegenden Seite des Blisters **200**. Der Kanal **320** setzt sich von der Öffnung **254b** in das Dichtungselement **250** fort. Während sich der Kanal **320** proximal von dem Blister **200** erstreckt, verläuft er in einem Winkel nach oben. Der Kanal **320** wird an seiner Oberseite durch das verjüngte Ende **212a** der Lanzette **212** und durch eine Wandung **340** definiert, welche sich graduell krümmt, bis sie in einer horizontalen Orientierung angeordnet ist.

[0127] Die Unterseite des Kanals **320** wird durch die gewinkelte Seitenwand **258b** des Dichtungselements **250** und eine Wandung **344** definiert, die ein abgewinkeltes distales Ende aufweist und dann horizontal verläuft. Die Wandung **344** kann auch die Basis für den zylindrischen Kragen **314** und die Klinke **316** bilden.

[0128] Die Stellungen der Wandungen **340** und **344** bilden einen Kanal, dessen distale Abschnitte **320b** ungefähr dieselbe Querschnittsfläche aufweisen wie der Anfangsabschnitt vor seiner Verengung. An einem entfernt proximalen Ende **320c** wird der Kanal **320** durch eine allgemein zylindrische Wandung **344b** definiert, welche ein Mundstück bildet, durch

welches der Benutzer einatmen kann.

[0129] Entlang des Luftströmungskanals **320** ist ein drehbares Luftströmungs-Steurelement **350** angeordnet. Wie in [Fig. 6A](#) bis [Fig. 6C](#) detailliert besprochen wird, schränkt das Luftströmungs-Steurelement **350** selektiv die Luftströmung durch den Luftströmungskanal **320** ein, um die Verteilung des in dem Medikamentenbehälter **100** enthaltenen Medikaments **216** zu verbessern.

[0130] [Fig. 5A](#) zeigt auch mehrere andere Strukturen, welche die Funktion des Gehäuses **300** unterstützen. Das Gehäuse **300** umfasst eine obere Wandung **360**. Die obere Wandung **360** hält die Wandungen **328** und **340** in Stellung und hilft, die Lanzette **212** richtig zu positionieren. Die obere Wandung **360** weist auch eine Öffnung **364** auf, welche einen Stiel **368** des drehbaren Luftströmungs-Steurelements **350** aufnimmt. Eine ähnliche Öffnung **372** ist auch in der Wandung **340** ausgebildet, und ein Kragen **376** kann um den Stiel **368** herum zwischen den Wandungen **340** und **360** angeordnet sein. Das Gehäuse **300** umfasst auch eine Stützstruktur **380**, welche zwischen die verjüngten Enden **212a** der Lanzette **212** passt, sowie eine Kappe **384**, welche über der oberen Wandung **360** angeordnet ist. Die Kappe **384** hindert Staub daran, um den Stiel **368** herum einzudringen, dichtet den primären Lufthohlraum ab und enthält eine Spiralfeder, die eine Vorspannung für die unten beschriebene Luftklappe **430** erzeugt.

[0131] Nun Bezug nehmend auf [Fig. 5B](#) wird eine seitliche Querschnittsansicht des Gehäuses **300** ähnlich jener von [Fig. 5A](#) gezeigt. Der Hauptunterschied in [Fig. 5B](#) besteht darin, dass der Knopf **234** der Lanzette **212** nach unten heruntergedrückt wurde, so dass die verjüngten Enden **212a** an dem gegenüberliegenden Ende der Lanzette durch die obere Lage **104** ([Fig. 5A](#)) des Blisters **200** und in den Medikamenten-Aufnahmebereich/Strömungskanal **204** hinein vorgerückt sind. Der Bewegungsbereich der Lanzette **212** wird durch Zusammenwirkung zwischen dem Flansch **212c** des Lanzettenkörpers **212b** und der oberen Wandung **360** und der Wandungen **328** und **340**, sowie durch die obere Oberfläche der unteren Lage **112** eingeschränkt.

[0132] Da die verjüngten Enden **212a** der Lanzette **212** sich abwärts in den Medikamenten-Aufnahmebereich/Strömungskanal **204** erstrecken, scheren und/oder durchstechen die verjüngten Enden die obere Lage und zwingen die abgesicherten Abschnitte der oberen Lage **104** gegen die das Gefäß **164** definierende Wandung **164a**. Somit werden im Gegensatz zum Stand der Technik die abgesicherten Abschnitte der oberen Lage **104** in eine Stellung gedrückt, wo sie praktisch keine Beeinträchtigung der Luftströmung durch den Medikamenten-Aufnahmebereich/Strömungskanal **204** darstellen und das Mit-

reißen des Medikaments nicht beeinflussen.

[0133] Der Medikamentenbehälter **100** ist vorzugsweise mit einer unteren Lage **112** ausgebildet, welche starr oder halbstarr ist (im Gegensatz zu den im Stand der Technik üblichen flexiblen Folien). Die Starrheit hilft, den Medikamentenbehälter **100** zu stützen. Des Weiteren erstreckt sich ein Paar von Stützwandungen **390** vorzugsweise von der Wandung **312** des unteren Abschnitts **308** des Gehäuses **300** aufwärts. Die Stützwandungen **390** verleihen zusätzliche Sicherheit dagegen, dass der Medikamenten-Aufnahmebereich/Strömungskanal **204** während der Betätigung der Lanzette **212** zusammengedrückt wird.

[0134] [Fig. 5C](#) zeigt eine seitliche Querschnittsansicht des Gehäuses **300** ähnlich jener von [Fig. 5A](#) und [Fig. 5B](#). In [Fig. 5C](#) ist die Lanzette **212** in ihre Ausgangsstellung zurückgebracht. Dies wird durch die Federn **230** erreicht, welche in [Fig. 3B](#) dargestellt sind, in der gezeigten Querschnittsansicht jedoch nicht sichtbar sind.

[0135] Wenn die Lanzette **212** in ihre Ausgangsstellung zurückgekehrt ist, ist das distale, am stärksten verjüngte Ende **212a** wieder in Ausrichtung mit der Wandung **328**, um eine obere Grenze für den Anfangsabschnitt **320a** des Luftströmungskanals **320** zu definieren, und das proximale, am stärksten verjüngte Ende **212a** ist in Ausrichtung mit der Wandung **340**, um einen mittleren Abschnitt des Luftströmungskanals zu bilden. Da die obere Lage **104** durchstoßen und gegen die das Gefäß **164** bildende Wandung **164a** gedrückt wurde, wird die Luftströmung durch den Medikamenten-Aufnahmebereich/Strömungskanal **204** des Blisters **200** praktisch ohne Störung durch die ausgeschnittenen Abschnitte der oberen Lage zugelassen.

[0136] Während der Luftstrom durch die erste Öffnung **254a** in dem Dichtungselement, durch den Medikamenten-Aufnahmebereich/Strömungskanal **204**, und aus der zweiten Öffnung **254b** des Dichtungselements passiert, folgt die Luft einem knieförmigen Pfad, wie durch den Pfeil **406** gezeigt wird. Dieser knieförmige Pfad zwingt die Luft, in das Medikament **216** am Boden des Gefäßes **164** einzudringen und führt dazu, dass beinahe das gesamte Medikament in der Luftströmung mitgerissen wird.

[0137] Wie in [Fig. 5C](#) dargestellt verursacht die Luftbewegung durch das von der zylindrischen Wandung **344b** in dem proximalen Ende **300b** des Gehäuses **300** gebildete Mundstück nicht sofort eine Luftströmung durch den Anfangsabschnitt **320a** des Luftströmungskanals **320** und den Medikamenten-Aufnahmebereich/Strömungskanal **204**. Dies ist durch das Luftströmungs-Steurelement **350** bedingt, welches um einen Stift **404** schwenkt, der sich

von der Wandung **344** aufwärts erstreckt. Wenn sich Luft durch das von der zylindrischen Wandung **344** gebildete Mundstück bewegt, verhindert das Luftströmungs-Steurelement **350** anfänglich, dass Luft durch den Anfangsabschnitt **320a** des Luftströmungskanals und durch den Medikamenten-Aufnahmebereich/Strömungskanal **204** gesaugt wird. Wie jedoch unter Bezugnahme auf [Fig. 6A](#) bis [Fig. 6C](#) detailliert erklärt werden wird, veranlasst die anfängliche Luftbewegung, dass das Luftströmungs-Steurelement **350** aus dem Weg schwenkt, wodurch eine Luftströmung durch den Luftströmungskanal **320**, und insbesondere durch den Medikamenten-Aufnahmebereich/Strömungskanal **204** zugelassen wird.

[0138] Durch Verzögerung der Luftströmung durch den Luftströmungskanal **320**, während das Luftströmungs-Steurelement **350** aus dem Weg geht, wird der Strom aus von der Luft mitgerissenem Medikament für einen Moment verzögert. Dadurch wird ermöglicht, dass vor der Freisetzung des Medikaments eine vorbestimmte Luftströmungsrate herrscht, wodurch die Verteilung des Medikaments verbessert wird.

[0139] Nun Bezug nehmend auf [Fig. 6A](#) wird eine Draufsicht der inneren Komponenten des Gehäuses **300** in Übereinstimmung mit den Prinzipien der vorliegenden Erfindung gezeigt. Wie zuvor erwähnt, weist das Gehäuse **300** ein distales Ende **300a** (d. h. das oberstromige Ende) und ein proximales Ende **300b** auf, durch welches das mitgerissene Medikament abgegeben wird. An dem distalen Ende **300a** ist ein Filter oder Gitter **324** angeordnet. Luft, die durch das Gitter **324** passiert, folgt einem von zwei Pfaden.

[0140] Anfänglich dreht sich die Luft zu einer Seite des Gehäuses **300**, wobei sie einem primären Luftströmungspfad folgt, wie durch den Pfeil **420** gezeigt wird. Während die Luft dem primären Luftströmungspfad **420** folgt, trifft sie auf eine primäre Luftklappe **430**. Die primäre Luftklappe **430** ist vorzugsweise an dem Kragen **376** befestigt, welcher an dem Stiel **368** montiert ist. Wie weiter unten in zusätzlichem Detail noch erklärt werden wird, bewegt die Luftströmung durch den primären Luftströmungspfad **420** die primäre Luftklappe **430** zwischen einer Ausgangsstellung, die in [Fig. 6A](#) dargestellt ist, und einer Endstellung, die in [Fig. 6C](#) dargestellt ist und in welcher die primäre Luftklappe in eine Wandung **434** mit einer darin ausgebildeten Öffnung **438** eingreift. Vorzugsweise ist ein Dichtungselement **442**, wie etwa ein O-Ring, für den unten erläuterten Zweck um die Öffnung herum angeordnet.

[0141] Die durch das Gitter **324** strömende Luft kann auch einem sekundären Strömungspfad **450** folgen, welcher durch den unter Bezugnahme auf [Fig. 5A](#) bis [Fig. 5C](#) besprochenen Luftströmungskanal **320** definiert wird. Entlang des Luftströmungskana-

nals **320** ist die Lanzette **212** angeordnet, welche durch ein Paar von Federn **230** in einer Ruhestellung vorgespannt ist. Unterhalb der Lanzette **212** sind das Dichtungselement **250** sowie der Blister **200** angeordnet. Die Öffnungen **254a** und **254b** in dem Dichtungselement **250** entsprechen den verjüngten Enden (in [Fig. 6A](#) bis [Fig. 6B](#) nicht dargestellt).

[0142] Von der Öffnung **254b** in dem Dichtungselement **250** verläuft der Kanal **320** allgemein linear, bis er durch das Luftströmungs-Steurelement **350** verschlossen wird. Nach dem Luftströmungs-Steurelement **350** folgt der mittlere Abschnitt **320b** des Luftströmungskanals **320** einem gewundenen oder Zickzackpfad. Dieser bildet einen Deagglomerationskanal. Der Deagglomerationskanal **320b** ist ausgebildet, um alle möglicherweise vorhandenen großen Agglomerationen des Medikaments aufzubrechen. Auf Grund ihres höheren Gewichts sind solche Agglomerationen nicht so gut in der Lage, mit der Luftströmung plötzlich die Richtung zu wechseln. Wenn die Luftströmung also plötzlich die Richtung wechselt, wie durch den Pfeil **450** dargestellt, setzen große Agglomerationen die Vorwärtsbewegung fort, bis sie zwangsweise auf die Wandungen **320d** treffen, die den Deagglomerationskanal **320b** definieren. Die Kraft des Aufpralls bricht die Agglomerationen im Allgemeinen auf.

[0143] Von dem Deagglomerationskanal **320b** kommend passiert das Medikament einen Mundstückfilter **460**. Der Mundstückfilter **460** hält alle Agglomerationen oder Fremdkörper zurück, die durch das Gitter **324** des Deagglomerationskanals **320b** gelangt sein könnten.

[0144] Wie in [Fig. 6A](#) dargestellt, tritt nur eine sehr geringe Luftströmung durch den sekundären Luftströmungspfad **450** (Luftströmungskanal **320**) auf, da das Luftströmungs-Steurelement **350** ein geschlossenes Luftströmungssteuerventil **470** bildet. Somit führt eine anfängliche Luftbewegung durch das von der Wandung **344b** gebildete Mundstück zu einer Luftströmung durch das Gehäuse, welche dem primären Luftströmungspfad **420** folgt.

[0145] Während die Luftströmung dem primären Luftströmungspfad **420** folgt, bewegt sie die primäre Luftklappe **430** zu der Wandung **434** hin. Auf Grund einer bogenförmigen Wandung **474**, welche sich entlang des bogenförmigen Pfads der primären Luftklappe **430** erstreckt, kann nur eine relativ geringe Luftmenge die primäre Luftklappe umgehen. Somit ist keine starke Luftbewegung erforderlich, um die primäre Luftklappe **430** zu bewegen.

[0146] Wie in [Fig. 6B](#) dargestellt wurde die primäre Luftklappe **430** ungefähr den halben Weg (oder 45 Grad) von der in [Fig. 6A](#) gezeigten Ausgangsstellung zu der Wandung **434** hin bewegt. Eine 45°-Bewe-

gung der primären Luftklappe **430** verursacht eine ähnliche Bewegung in dem Luftströmungs-Steurelement **350**, welches das Luftströmungssteuerventil **470** in dem Luftströmungskanal **320** bildet. Das Luftströmungs-Steurelement **350** weicht in einen Kanal **480** zurück. Zu dem Zeitpunkt, an dem die primäre Luftklappe **430** auf dem halben Weg zwischen seiner Ausgangsstellung und seiner Endstellung ist, kann daher eine sehr geringe Luftmenge durch den Luftströmungskanal **320** gesaugt werden.

[0147] Während sich die Luftbewegung durch das von der Wandung **344b** gebildete Mundstück fortsetzt, schwenkt die primäre Luftklappe **430** in ihre in [Fig. 6C](#) gezeigte, geschlossene Endstellung. In der geschlossenen Endstellung greift die primäre Luftklappe **430** in das um die Öffnung **438** in der Wandung **434** herum angeordnete Dichtungselement **442** ein und verhindert eine weitere Luftströmung durch die Öffnung. Somit wird die Luftströmung durch den primären Luftströmungspfad **420** abgestellt, sobald die primäre Luftklappe **430** in der Endstellung ist.

[0148] Die Bewegung der primären Luftklappe **430** in die geschlossene Endstellung bewegt auch das Luftsteurelement **350** vollständig in den Kanal **480** hinein, wodurch das Luftsteuerventil **470** vollständig geöffnet wird. Wenn der primäre Luftströmungspfad **420** vollständig geschlossen ist und der sekundäre Luftpfad **450** vollständig geöffnet, passiert die gesamte weitere Luft durch den Luftströmungskanal **320**. Die Luftströmung reißt das Medikament **216** in dem Blister **200** mit und gibt es aus dem Inhalator ab. Auf Grund der für die Bewegung der primären Luftklappe **430** aus der Ausgangsstellung ([Fig. 6A](#)) in die Endstellung ([Fig. 6C](#)) erforderliche Zeit wird eine vorbestimmte Luftströmungsrate erreicht, bevor die Luftströmung durch den Luftströmungskanal **320** das Medikament aus dem Inhalator verteilt. Dadurch wird die Verteilung der Medikamente verbessert und deren Wirksamkeit erhöht.

[0149] Die momentane Verzögerung der Luftströmung, die durch den sekundären Luftströmungspfad **450** (d. h. den Luftströmungskanal **320**) auftritt, erhöht auch die Strömungsrate der Luftströmung vor deren anfänglichen Auftreffen auf das Medikament. Die erhöhte Geschwindigkeit der Luftströmung hilft des Weiteren, das Medikament in dem Medikamenten-Aufnahmebereich/Strömungskanal **204** mitzureißen, wenn die Luft durch diesen strömt, und hilft, größere Partikel durch Partikel-/Partikel-Interaktion und Aufprallen auf Pralloberflächen zu deagglomerieren.

[0150] Sobald die Luftströmung abgestellt ist, kehrt die primäre Luftklappe **430** in ihre Ausgangsstellung zurück. Dies kann dadurch bewirkt werden, dass die primäre Luftklappe **430** durch Feder(n) in die Ausgangsstellung vorgespannt wird, oder einfach durch eine solche Konstruktion des Gehäuses, in der das

Gewicht der primären Luftklappe oder des Luftströmungs-Steurelements **350** die zwei Strukturen veranlasst, in die in [Fig. 6A](#) gezeigten Stellungen zurückzukehren.

[0151] Nun Bezug nehmend auf [Fig. 7A](#) wird eine Querschnittsansicht einer Lanzette, allgemein mit **500** bezeichnet, und eines Blisters, allgemein mit **504** bezeichnet, gezeigt. Die Lanzette **500** umfasst einen Körper **508**, der zwei Klauen **512** umfasst, welche im Allgemeinen parallel zueinander verlaufen. An der Unterseite der Klauen **512** befindet sich ein Paar von verjüngten Enden **512a**. Vorzugsweise sind die verjüngten Enden **512a** jeweils zu einer Längsmittelachse **514** der Lanzette **500** hin verjüngt.

[0152] Im Gegensatz zu den verjüngten Enden **212a** der in [Fig. 3A](#) und [Fig. 3B](#) besprochenen Lanzette **212** weist jede Klaue **512** einen darin benachbart zu dem verjüngten Ende **512a** angeordneten Kanal **516** auf. In der normalen Orientierung der Lanzette **500** weist die proximale Klaue **512b** einen Kanal **516a** auf, welcher sich in einem Winkel, typischerweise zwischen etwa 30 und 45 Grad, abwärts erstreckt, während er sich zu der Achse **514** hin erstreckt. (Natürlich können die Kanäle in einem Winkel kleiner als 30 Grad oder größer als 45 Grad angeordnet werden.) Die distale Klaue **512c** weist einen Kanal **516b** auf, welcher sich aufwärts und proximal (d. h., zu dem Benutzer hin) in einer ähnlichen Orientierung von der Achse **514** weg erstreckt.

[0153] Wie der Blister **200** weist auch der Blister **504** einen Medikamenten-Aufnahmebereich/Strömungskanal **520** auf, in welchem ein Medikament **524** gelagert ist. Der Medikamenten-Aufnahmebereich **520** wird an einem oberen Extrempunkt durch eine obere Lage **528** definiert, welche typischerweise aus Folie oder einem anderen leicht durchstechbaren Material besteht. Der Boden des Medikamenten-Aufnahmebereichs **520** ist durch eine untere Lage **532** definiert, welche eine ein Gefäß **538** bildende Wandung **534** aufweist.

[0154] Eine mittlere Lage **542** kann zwischen der oberen Lage **528** und der unteren Lage **532** angeordnet sein. Wie die mittlere Lage **108** umfasst die mittlere Lage **542** vorzugsweise einen in dem Gefäß **538** angeordneten Vorsprung **546**, um den im Wesentlichen knieförmigen Medikamenten-Aufnahmebereich/Strömungskanal **520** zu bilden.

[0155] Der Blister **504** unterscheidet sich von dem Blister **200**. Während der Blister **200** im Querschnitt allgemein dreieckig ist, ist der Blister **504** trapezförmig. Auch andere Konfigurationen können verwendet werden.

[0156] [Fig. 7B](#) zeigt eine seitliche Querschnittsansicht der Lanzette **500** und des Blisters **504**, wobei

die Lanzette von durch die erste Lage **528** und in eine zweite Stellung vorgeschoben wurde. In der zweiten Stellung sind die verjüngten Enden **512a** der Lanzette **500** gegen die Wandung **534** angeordnet. Idealerweise ist der Abschnitt der Klauen **512**, welcher die die Kanäle **516** definierende untere Wandung bildet, in Ausrichtung mit der oberen Oberfläche des Abschnitts der Wandung **534**, welche das Medikament **524** hält, angeordnet.

[0157] Wenn sich die Lanzette **500** in der in [Fig. 7B](#) gezeigten zweiten Stellung befindet, bilden die Kanäle **516** in der Lanzette **500** und der Medikamenten-Aufnahmebereich/Strömungskanal **520** einen Abschnitt eines durch den Pfeil **560** dargestellten Luftströmungskanals. Typischerweise ist die Lanzette **500** in einem Gehäuse (wie etwa Gehäuse **300**) angeordnet, so dass der Kanal **516** einen Teil des Anfangsabschnitts **320a** des Luftströmungskanals **320** bildet. Zu diesem Zweck ist, wenn sich die Lanzette **500** in der zweiten, unteren Stellung befindet, der Abschnitt der Klaue **512**, der die Oberseite des Kanals **516a** definiert, in Ausrichtung mit der Wandung (wie etwa Wandung **328**), die die Oberseite des Anfangsabschnitts des Luftströmungskanals (wie etwa Anfangsabschnitt **320a**) definiert. In ähnlicher Weise ist der Kanal **516b** in Ausrichtung mit dem Kanal **320**, während er sich von dem Blister **504** erstreckt.

[0158] Anfänglich bewegt sich der Luftstrom durch einen distalen Abschnitt eines Gehäuses (wie etwa Gehäuse **300**) durch den Kanal **516a** und in den Medikamenten-Aufnahmebereich/Strömungskanal **520** hinein. Die Luft prallt auf das Medikament **524** und reißt es mit. Das mitgerissene Medikament **524** wird dann aus dem zweiten Kanal **516b** in der Lanzette **500** heraus und durch den verbleibenden Teil des Luftströmungskanals (wie etwa Kanal **320**) getragen.

[0159] Wie in [Fig. 7B](#) dargestellt, bleibt die Lanzette **500** vor der Abgabe des Medikaments in einer zweiten Ruhestellung, anstatt in ihre Ausgangsstellung zurückzukehren. Dies kann einfach erreicht werden, indem eine Federklinke vorgesehen wird, welche in zahlreichen elektronischen und anderen Geräten üblich ist. Wenn der Druck auf die Oberseite der Lanzette **500** ausgeübt wird, bewegt sie sich abwärts in die in [Fig. 7B](#) gezeigte Stellung und wird in der zweiten Stellung gehalten. Wird wieder Druck auf die Lanzette **500** ausgeübt, wird sie freigelassen und kann in ihre Ausgangsstellung zurückkehren. Der Fachmann wird mit zahlreichen derartigen Federrastmechanismen vertraut sein.

[0160] Während die obigen Ausführungsformen die Verwendung der Gefäße **164** und **538** zeigen, die entweder dreieckig oder trapezförmig sind, ist dem Fachmann im Licht dieser Beschreibung klar, dass andere Querschnittsformen ebenfalls verwendet werden können. Somit könnte das Gefäß **164** oder **538**

eine Querschnittsform haben, die halbkreisförmig, halbelliptisch etc. ist.

[0161] Nun Bezug nehmend auf [Fig. 8A](#) wird ein einzelner Blister **600** gezeigt, der in Übereinstimmung mit den Prinzipien der vorliegenden Erfindung hergestellt ist. Der Blister **600** umfasst eine obere Lage **604**, welche aus einem einfach durchstechbaren oder abscherbaren Material wie etwa Folie oder Kunststoff besteht. Die obere Lage **604** wird durch eine mittlere Lage **608** und eine untere Lage **612** gestützt. Die mittlere Lage und die untere Lage sind vorzugsweise aus einem halbstarren oder starren Kunststoff oder einem ähnlichen Material hergestellt. Wenn gewünscht, kann die mittlere Lage **608** weggelassen werden.

[0162] Wie bei den zuvor erläuterten Ausführungsformen umfasst der Blister **600** ein Gefäß, welches durch die die untere Lage **612** bildende Wandung **616** gebildet wird. Das Gefäß weist vorzugsweise eine allgemein rechteckige Öffnung auf, die mit **620** bezeichnet ist und sich mit einer dreieckigen, halbkreisförmigen, trapezförmigen oder halbelliptischen Gestalt abwärts erstreckt. Wenn ein Vorsprung verwendet wird, wie etwa jene, die mit **172** und **546** ([Fig. 1A](#) und [Fig. 7B](#)) bezeichnet sind, wird es bevorzugt, dass der Vorsprung eine ähnliche Querschnittskonfiguration aufweist wie das Gefäß. Wenn das Gefäß allgemein dreieckig ist, ist der Vorsprung vorzugsweise somit ebenfalls allgemein dreieckig. Dadurch, dass die untere Oberfläche des Vorsprungs allgemein parallel mit der oberen Oberfläche der Wandung **616** verläuft, wird ein gleichmäßiger Luftströmungspfad durch den Blister **600** gebildet. (Natürlich können Modifikationen der relativen Formen und Konfigurationen des Vorsprungs und des unteren Abschnitts verwendet werden, um die Verwirbelung und das Mitreißen des Medikaments zu fördern.)

[0163] Wie in [Fig. 8A](#) dargestellt bildet der einzelne Blister **600** einen Medikamentenbehälter, der allgemein mit **624** bezeichnet wird. Dem Fachmann ist klar, dass das oben besprochene Gehäuse **300** einfach modifiziert werden kann, um einen einzelnen Blister **600** zu halten. Zum Beispiel könnte die Wandung **312** (siehe [Fig. 5A](#) bis [Fig. 5C](#)) verkürzt werden, so dass sie einfach einen einzelnen Blister **600** aufnimmt, welcher unterhalb der Lanzette **212** angeordnet ist.

[0164] In der Alternative könnte das Gehäuse **300** ([Fig. 5A](#) bis [Fig. 5C](#)) modifiziert werden, um Blister, wie etwa jene, die in [Fig. 8B](#) mit **630** bezeichnet werden, aufzunehmen, die in einer linearen oder geradlinigen Anordnung **640** angeordnet sind. Nach jeder Verwendung wird die Anordnung **640** einfach um eine Position weiter gerückt, bis alle Blister verwendet wurden.

[0165] Die Blister **630** sind ansonsten in Übereinstimmung mit den oben besprochenen Ausführungsformen ausgebildet, und umfassen zumindest eine einfach durchstechbare oder abscherbare Lage **644** aus einem flexiblen Kunststoff oder einer flexiblen Folie und eine halbstarre oder starre untere Lage **648**. Mit halbstarre ist gemeint, dass die untere Lage und das darin ausgebildete Gefäß bei der normalen Verwendung ihre Form beibehalten. Dies steht im Gegensatz zu den Medikamentenbehältern nach dem Stand der Technik aus flexibler Folie und flexiblem Kunststoff nach dem Stand der Technik, worin das Gefäß einfach verformt werden kann.

[0166] Die hierin offenbarten Medikamentenbehälter bieten zahlreiche Vorteile gegenüber dem Stand der Technik. Zum Beispiel hilft die starre oder halbstarre untere Lage, das Medikament in der gewünschten Position zu halten und macht den Medikamentenbehälter haltbarer. Dadurch, dass beide Löcher auf derselben Seite des Blisters an gegenüberliegenden Enden austreten, wird das Risiko verringert, dass das Medikament verloren geht, wenn das Gehäuse umgekippt wird. In ähnlicher Weise verhindert die Tatsache, dass das Medikament sogar nach dem Durchstechen nicht aus dem Medikamentenbehälter fällt, Mehrfachdosierungen. Außerdem kann ein verbessertes Mitreißen des Medikaments erreicht werden, insbesondere mit einem knieförmigen Medikamenten-Aufnahmebereich/Strömungskanal in dem Blister. Darüber hinaus ist es einfacher, nur die obere Lage zu durchstechen, statt wie bei den Konfigurationen nach dem Stand der Technik sowohl die obere Lage als auch die untere Lage zu durchstechen.

[0167] Somit wird ein verbesserter Medikamentenbehälter, der einen Luftströmungseinlass und -auslass auf derselben Seite aufweist, sowie ein Verfahren zur Verwendung offenbart, welches eine Reihe von Nachteilen des Stands der Technik beseitigt. Dem Fachmann werden zahlreiche Modifikationen klar sein, welche an den hierin offenbarten Ausführungsformen der Erfindung vorgenommen werden können, ohne vom Schutzbereich der vorliegenden Erfindung abzuweichen, der in den beiliegenden Ansprüchen definiert wird.

Patentansprüche

1. System zur Medikamentenabgabe, wobei das System umfasst:
ein Gehäuse (**300**), umfassend:
einen oberen Abschnitt (**304**), durch welchen sich ein Luftströmungskanal (**320**) erstreckt;
einen unteren Abschnitt (**308**), der für die Aufnahme eines Medikamentenbehälters (**100**) ausgebildet ist, wobei der Medikamentenbehälter eine obere Lage (**104**), eine untere Lage (**112**) und ein darin angeordnetes Medikament aufweist; und
eine Lanzette (**212**), die in dem Gehäuse je nach

Wahl zum Durchstechen oder Abscheren der oberen Lage des Medikamentenbehälters, ohne die untere Lage des Medikamentenbehälters zu durchstechen, angeordnet ist;

dadurch gekennzeichnet, dass:

die Lanzette so ausgebildet ist, dass sie eine erste Öffnung und eine zweite Öffnung in der oberen Lage des Medikamentenbehälters bildet, so dass sich die Öffnungen in Ausrichtung mit dem Gehäuseluftströmungskanal befinden, wobei Luft in die erste Öffnung hinein und aus der zweiten Öffnung hinaus strömt und wobei die Lanzette aus dem Medikamentenbehälter herausgezogen wird, bevor das Medikament aus dem Medikamentenbehälter abgegeben wird.

2. System nach Anspruch 1, wobei die Lanzette (212) abgeschrägte Enden (212a) umfasst, die ausgebildet sind, dass sie die durchstochene oder abgescherte obere Lage (104a) gegen die untere Lage (112) drücken, um die Medikamenteneinstellung möglichst wenig zu beeinflussen.

3. System nach Anspruch 1, wobei die Lanzette (212) Enden (212a) umfasst, um einen Abschnitt des Luftströmungskanals (320) durch das Gehäuse (300) zu bilden.

4. System nach Anspruch 1, wobei das Gehäuse (300) des Weiteren ein Luftströmungssteuerventil (470, 350) umfasst, das entlang des Luftströmungskanals (320) angeordnet ist, um die Luftströmung durch den Kanal selektiv zu begrenzen.

5. System nach Anspruch 4, wobei das Gehäuse des Weiteren einen ursprünglichen Luftströmungskanal (420) mit einer darin angeordneten Luftströmungsklappe (430) umfasst.

6. System nach Anspruch 5, wobei die Luftströmungsklappe (430) in Kommunikation mit dem Luftströmungssteuerventil (470, 350) angeordnet ist, um das Luftströmungssteuerventil selektiv zu öffnen.

7. System nach Anspruch 4, wobei das Gehäuse (300) des Weiteren einen Deagglomerationskanal (320b) umfasst, welcher proximal von dem Luftströmungssteuerventil (470) angeordnet ist.

8. System nach Anspruch 1, wobei der Luftströmungskanal (320) sich in die erste Öffnung in der oberen Lage hinein und aus der zweiten Öffnung in der oberen Lage des Medikamentenbehälters (100) hinaus erstreckt.

9. System nach Anspruch 1, wobei das Gehäuse (300) des Weiteren ein Dichtungselement (250) umfasst, das so ausgebildet ist, dass es in den Medikamentenbehälter (100) einrückt, wenn sich der Medikamentenbehälter unter der Lanzette (212) befindet.

10. System nach Anspruch 9, wobei das Dichtungselement (250) eine erste Öffnung (254a) und eine zweite Öffnung (254b), die in einem Abstand von der ersten Öffnung angeordnet ist, umfasst.

11. System nach Anspruch 1, wobei von der ersten Öffnung (254a) und der zweiten Öffnung (254b) des Dichtungselements (250) zumindest eine mit einer schrägen Seitenwand (258a, 258b) ausgebildet ist.

12. System nach Anspruch 11, wobei die erste Öffnung (254a) und die zweite Öffnung (254b) des Dichtungselements (250) jede zum Teil durch eine schräge Seitenwand (258a, 258b) definiert werden, und wobei die schräge Seitenwand (258a) der ersten Öffnung (254a) der schrägen Seitenwand (258a) der zweiten Öffnung (254b) gegenüberliegend angeordnet ist.

13. System nach Anspruch 1, wobei das System des Weiteren einen in dem Gehäuse (300) angeordneten Medikamentenbehälter (100) umfasst, wobei der Medikamentenbehälter eine obere Lage (104) und eine untere Lage (112), die ein Gefäß (164) unterhalb der oberen Lage bilden, sowie einen Vorsprung (172), der sich in das Gefäß hinein erstreckt, aufweist.

14. System nach Anspruch 13, wobei der Medikamentenbehälter eine mittlere Lage (108) umfasst, die zwischen der oberen Lage (104) und der unteren Lage (112) eingebracht ist, wobei die mittlere Lage den Vorsprung (172) bildet und eine erste Öffnung (152, 152a) und eine zweite Öffnung (152, 152b) an gegenüberliegenden Seiten des Vorsprungs aufweist.

15. System nach Anspruch 13, wobei zumindest eine der ersten Öffnung (152a) und der zweiten Öffnung (152b) der mittleren Lage (108) zum Teil durch eine schräge Seitenwand definiert ist.

16. System nach Anspruch 15, wobei die erste Öffnung (152a) und die zweite Öffnung (152b) der mittleren Lage (108) zum Teil mit einer schrägen Seitenwand ausgebildet sind, und wobei die schräge Seitenwand der ersten Öffnung und die schräge Seitenwand der zweiten Öffnung einander gegenüberliegend angeordnet sind.

17. System nach Anspruch 13, wobei der Vorsprung (172) sich von der oberen Lage (104) nach unten in das Gefäß (164) hinein erstreckt.

18. System nach Anspruch 17, wobei ein Strömungskanal (204) zwischen der unteren Lage (112) und dem Vorsprung (172) ausgebildet ist.

19. System nach Anspruch 18, wobei der Strö-

mungskanal (**204**) als Knie geformt ist.

Es folgen 20 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

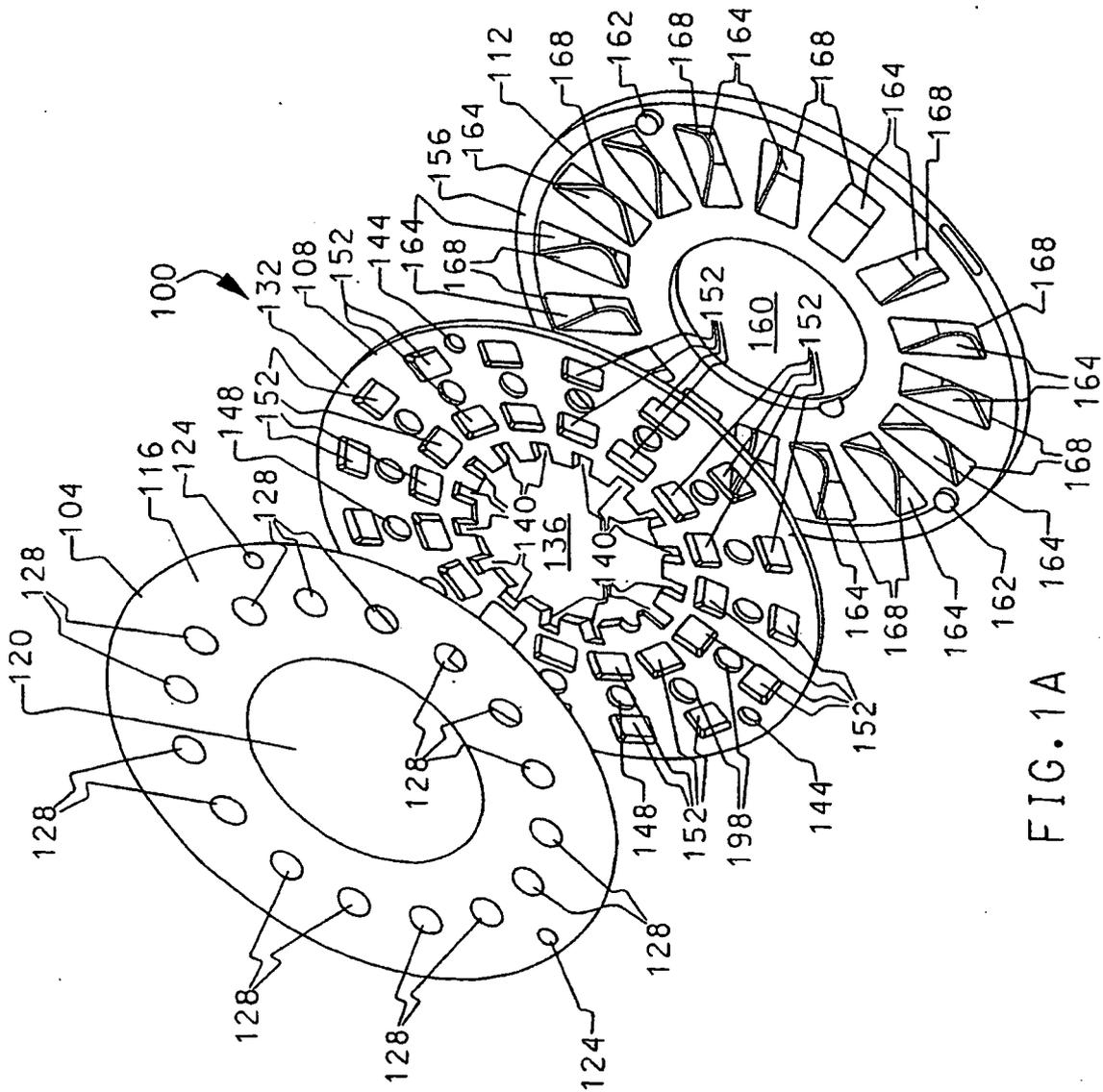


FIG. 1A

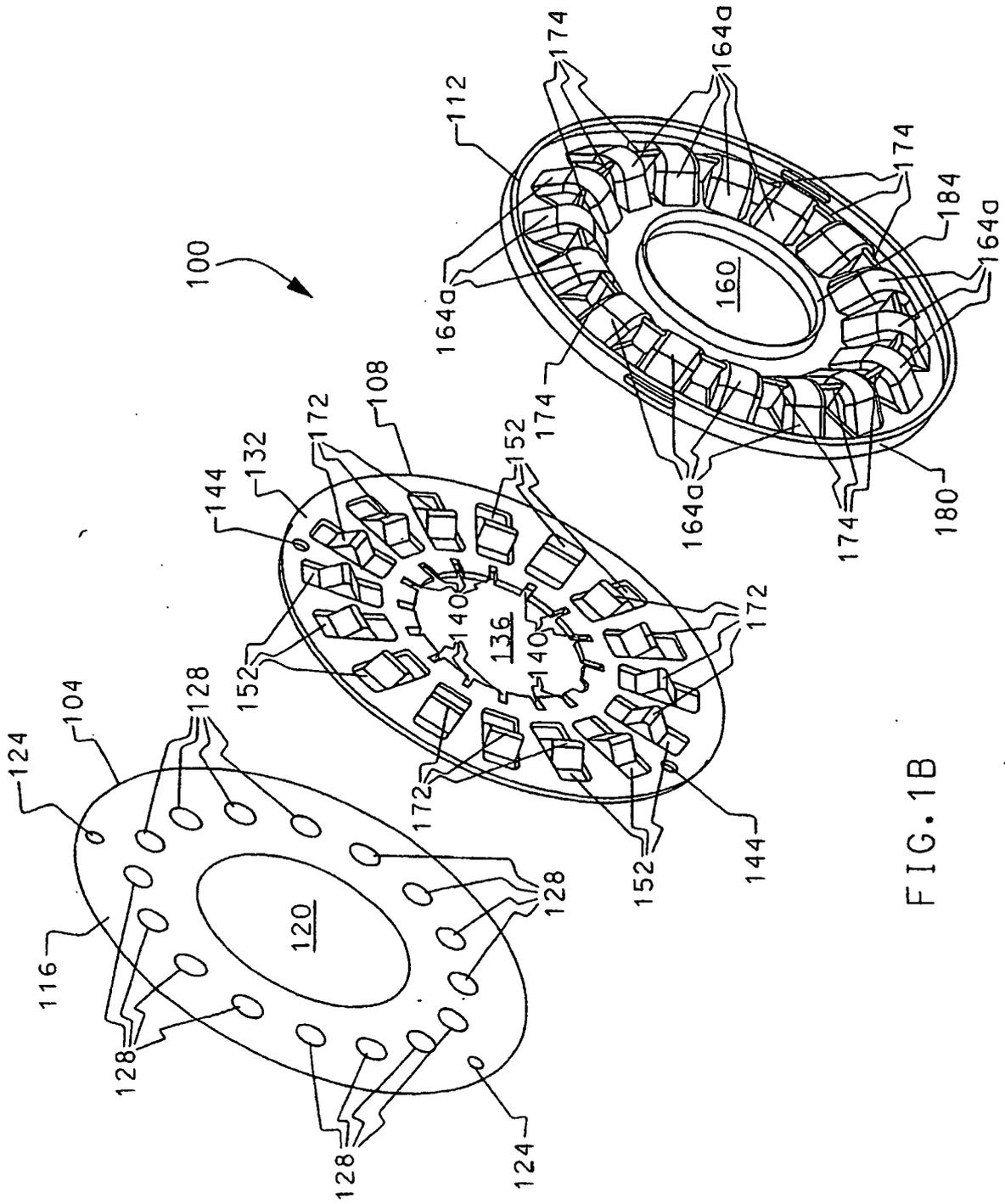


FIG. 1B

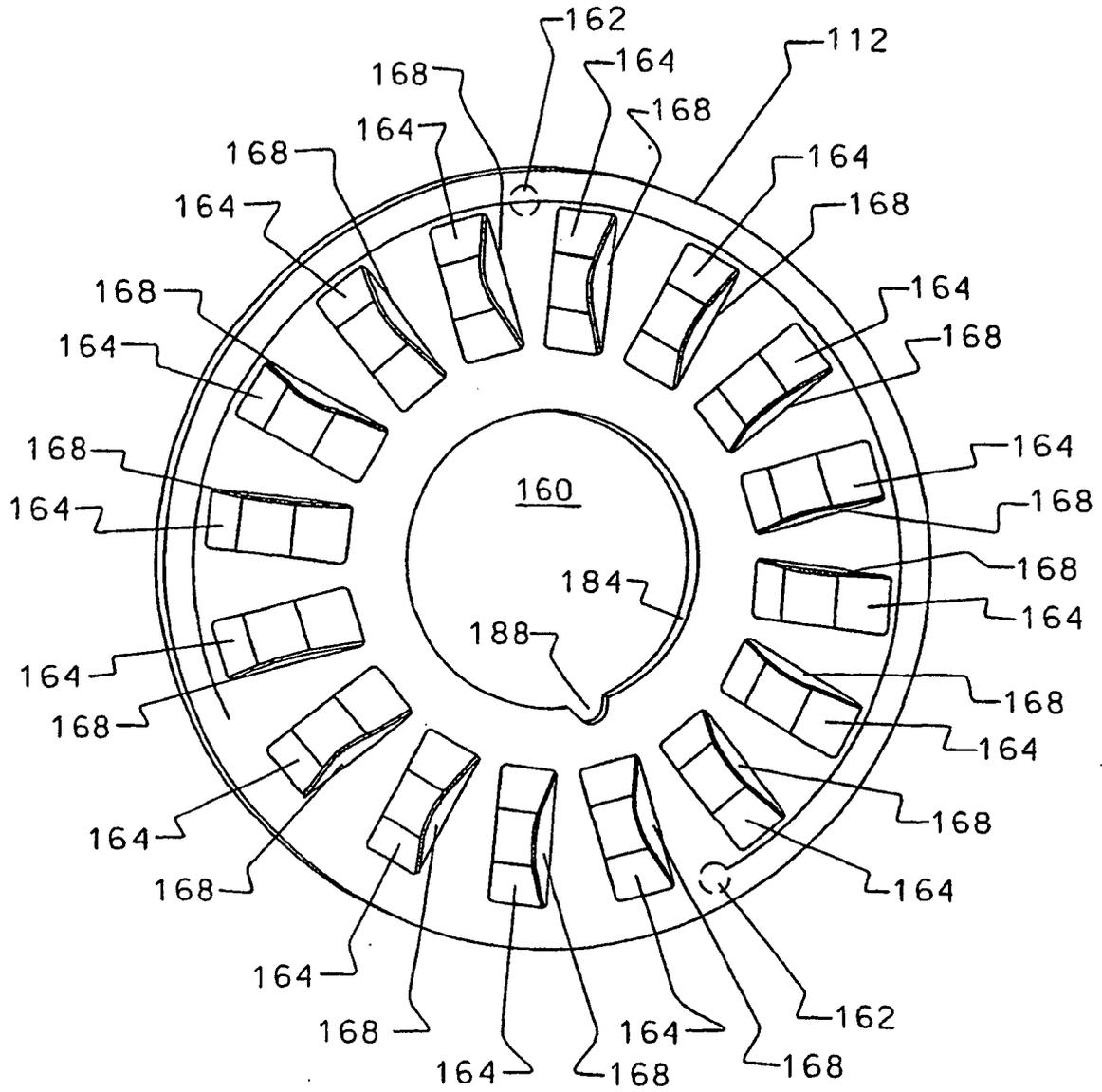


FIG. 1C

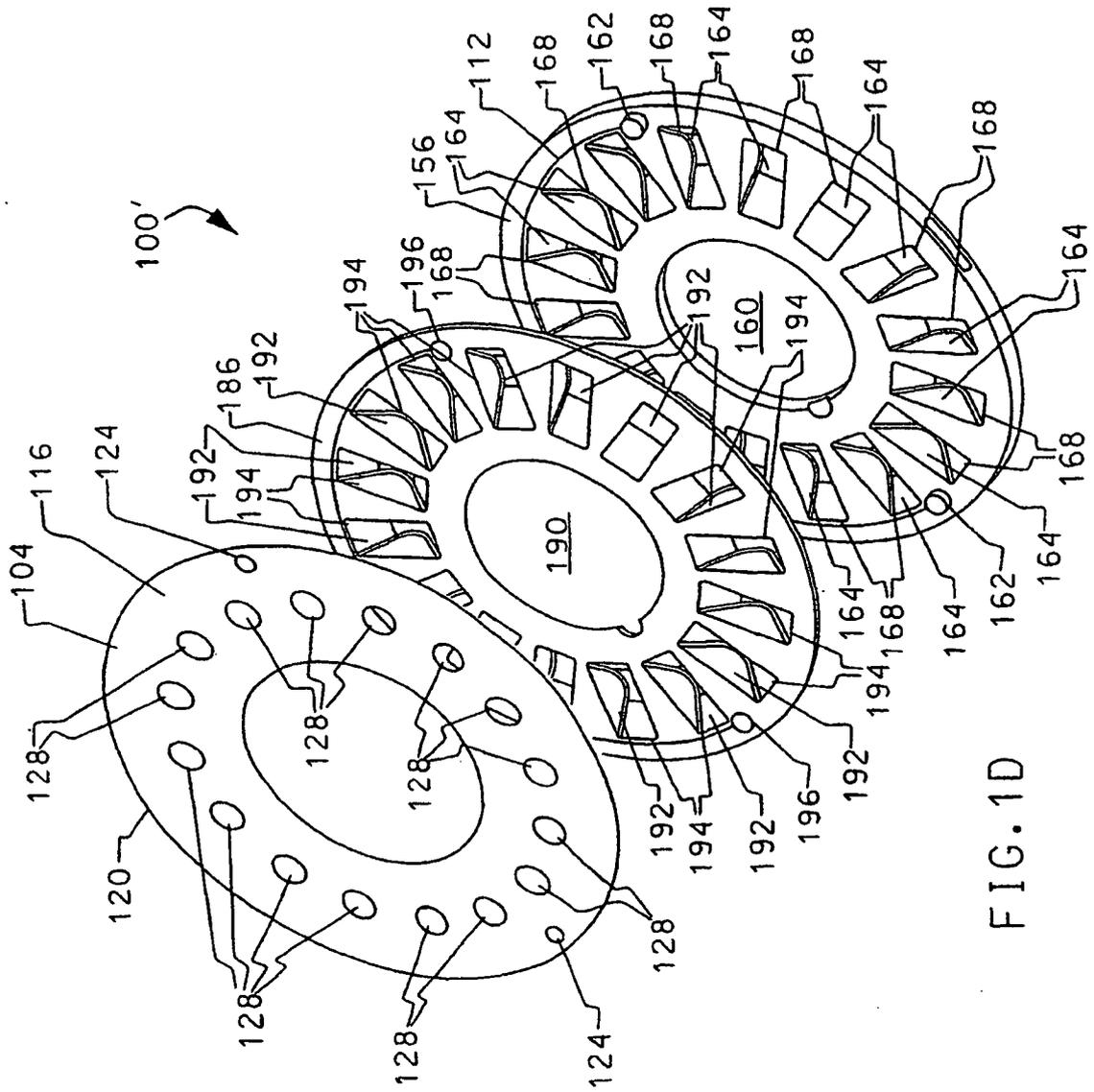


FIG. 1D

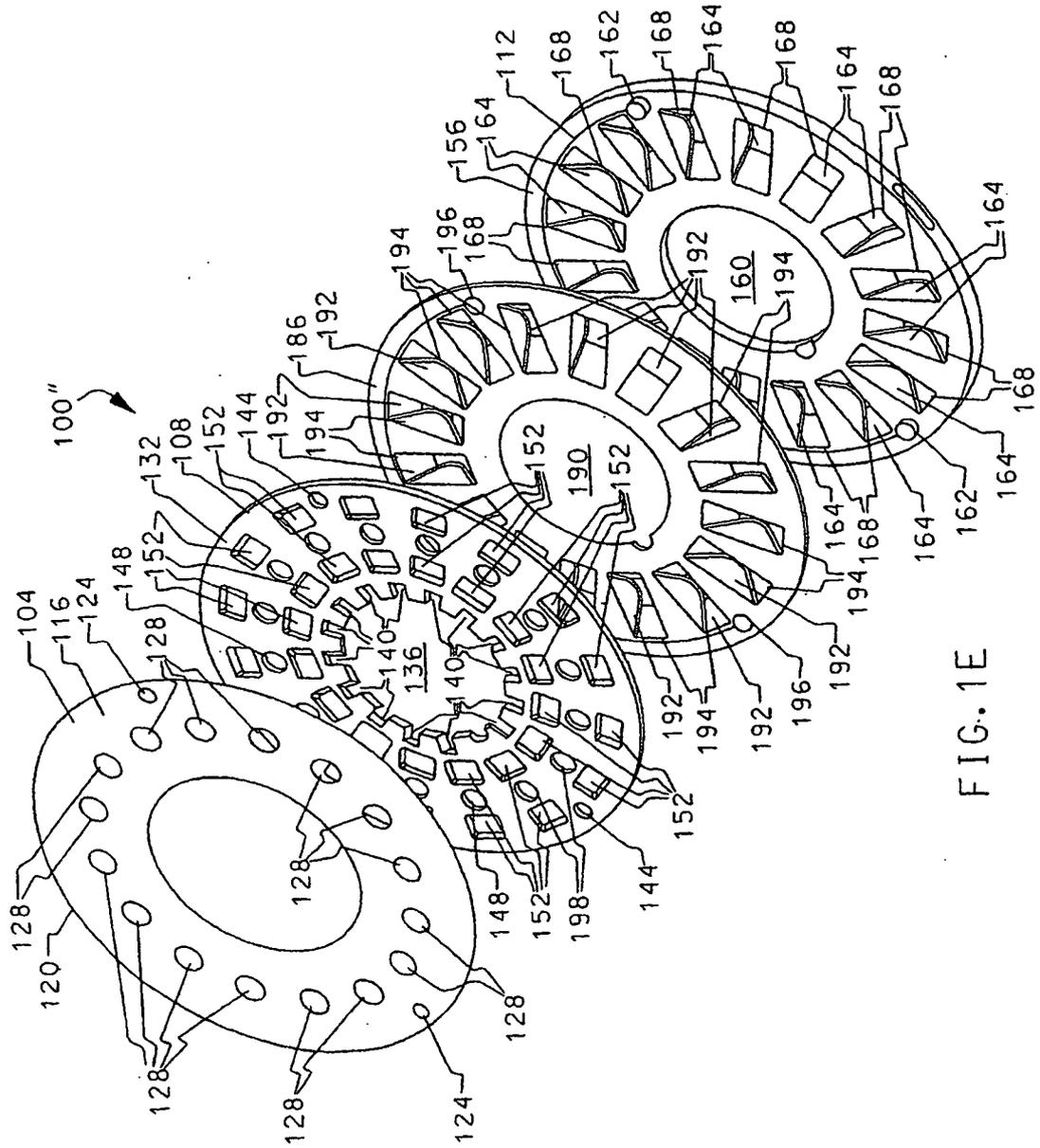


FIG. 1E

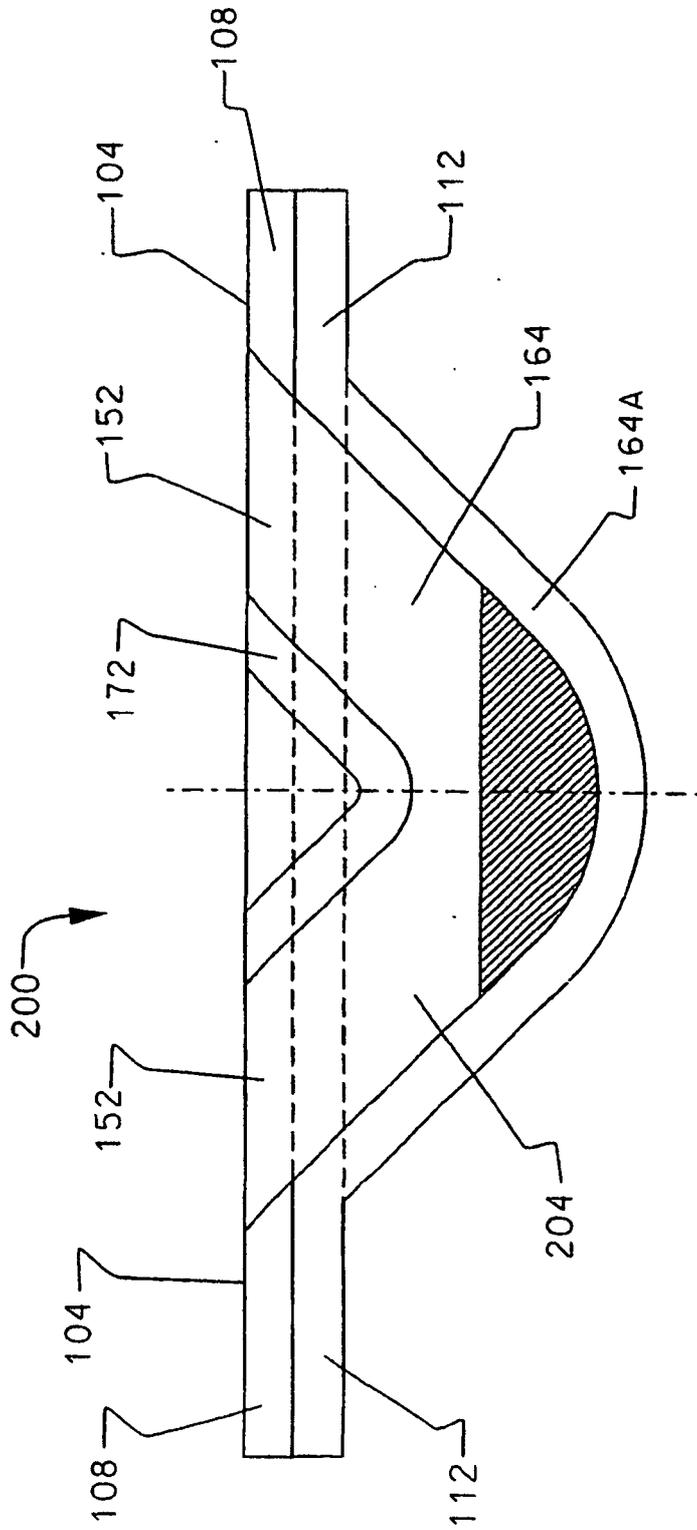


FIG. 2A

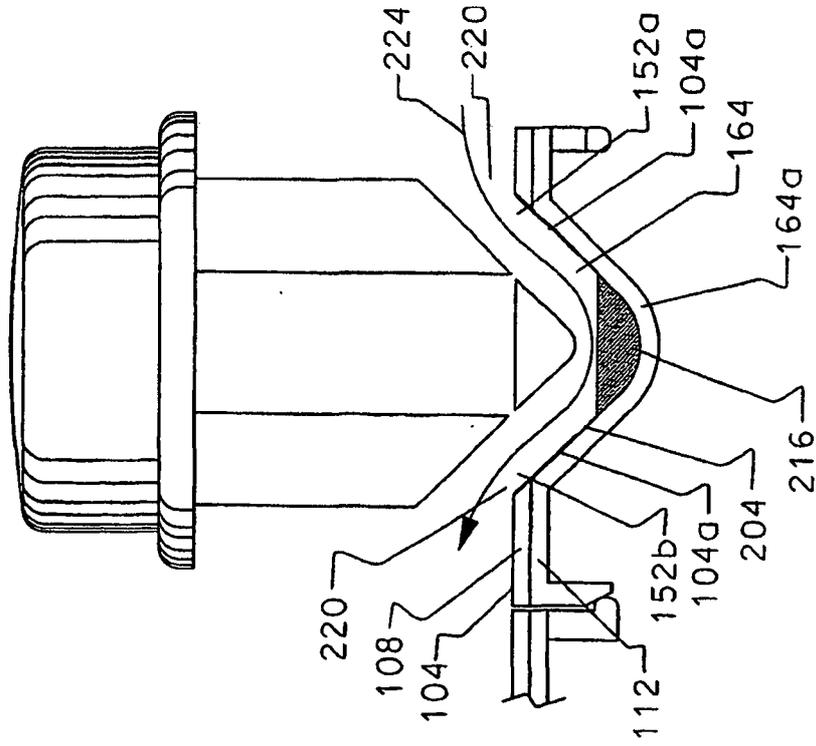


FIG. 2C

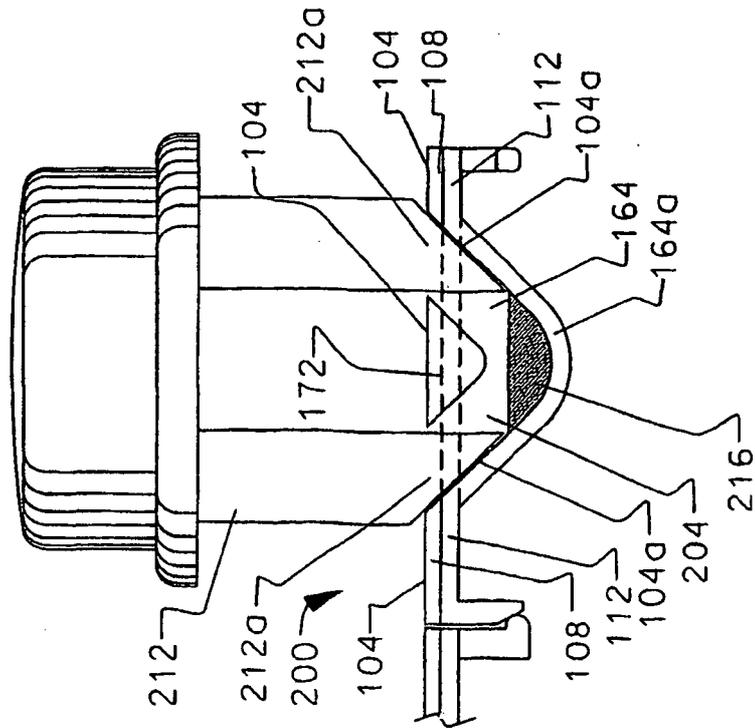


FIG. 2B

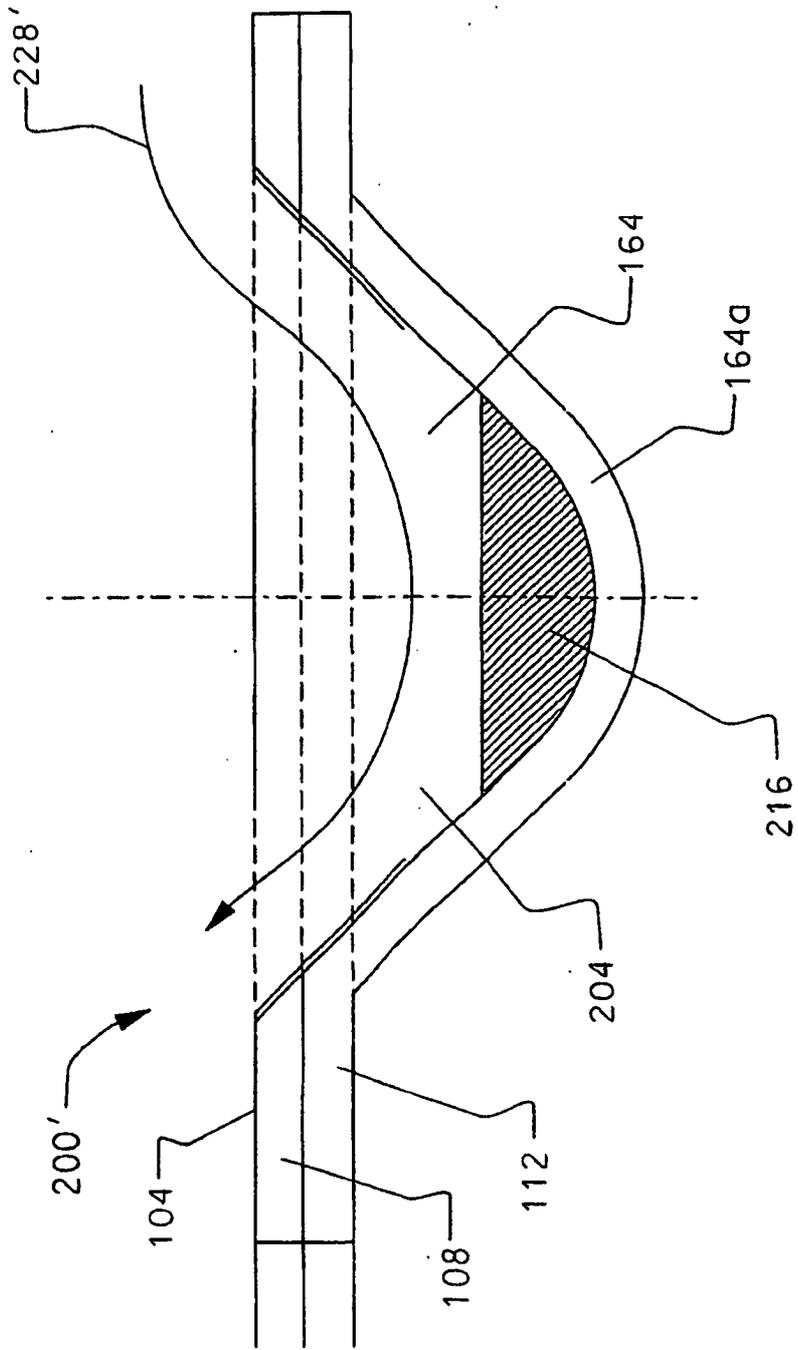


FIG. 2D

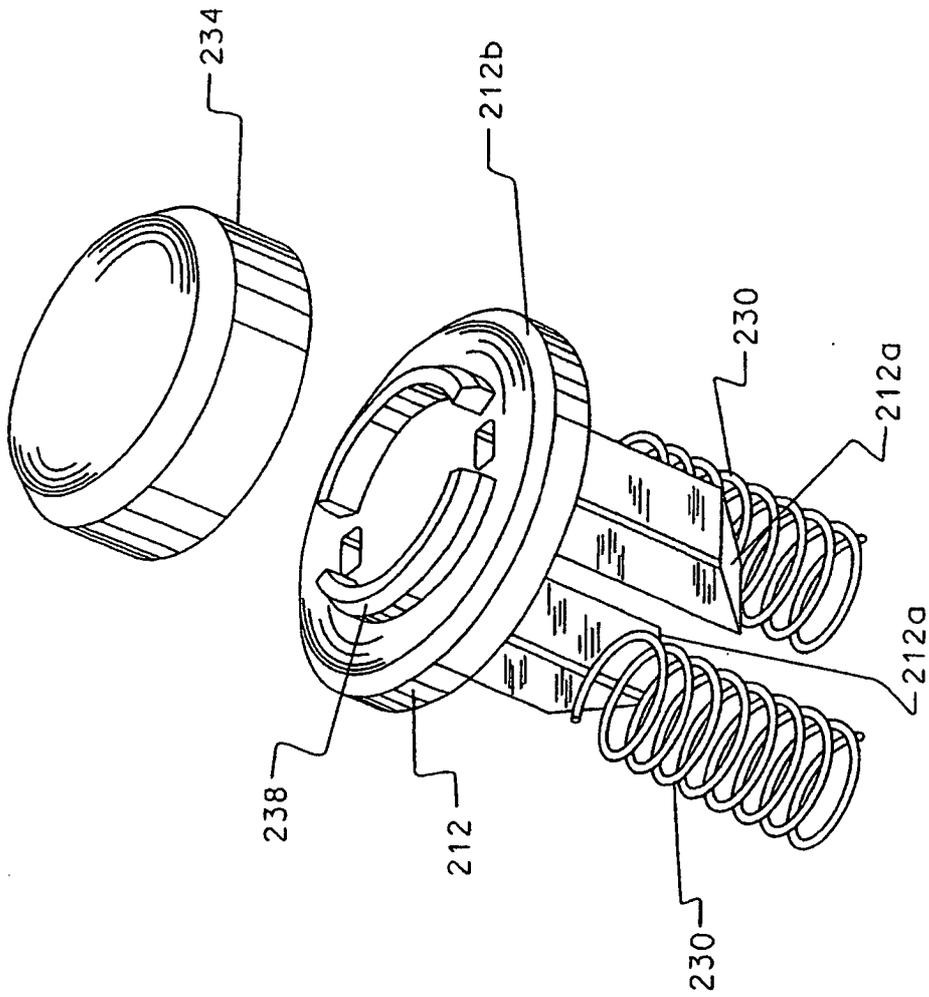


FIG. 3A

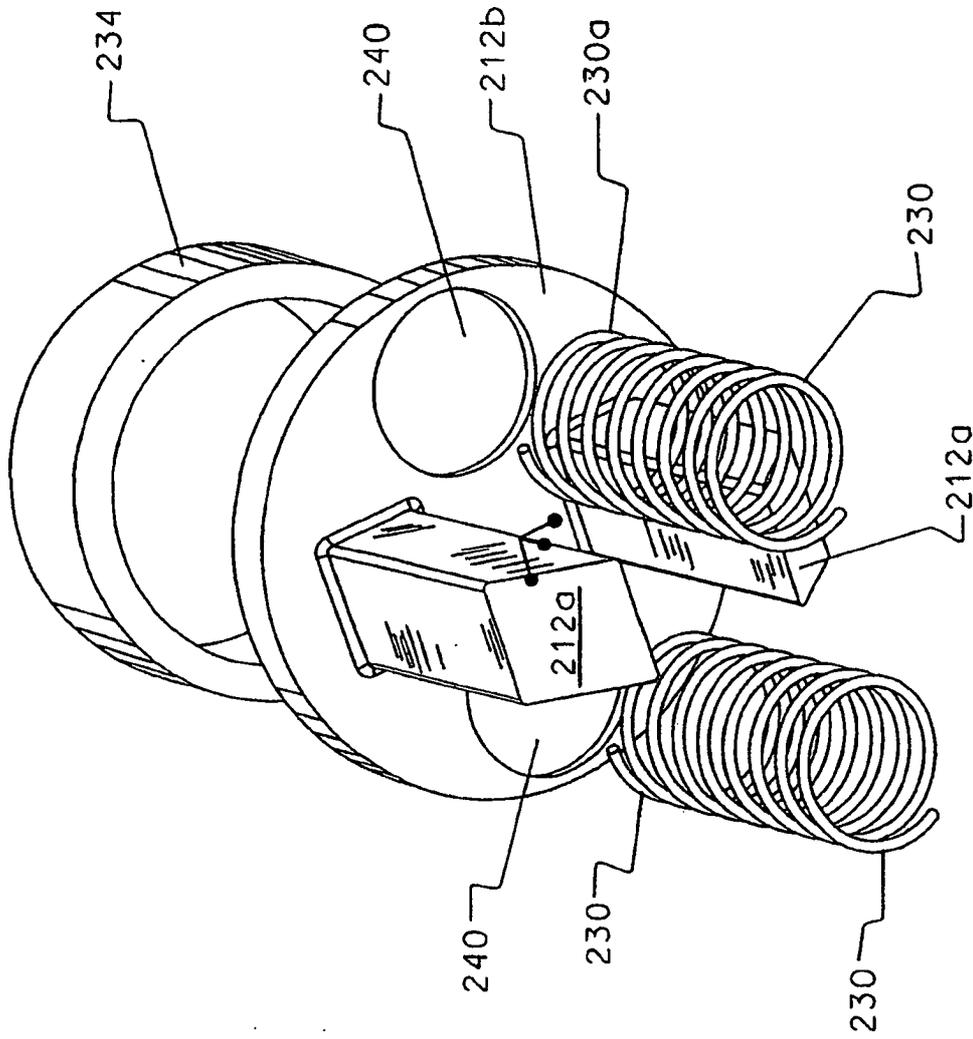


FIG. 3B

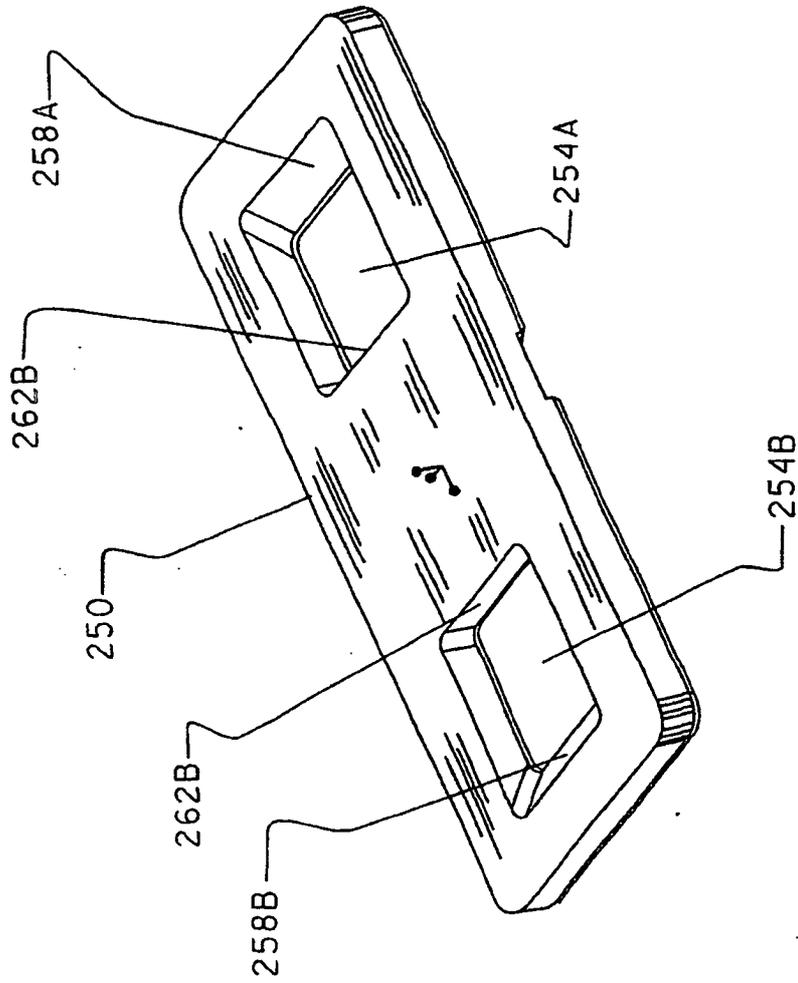


FIG. 4

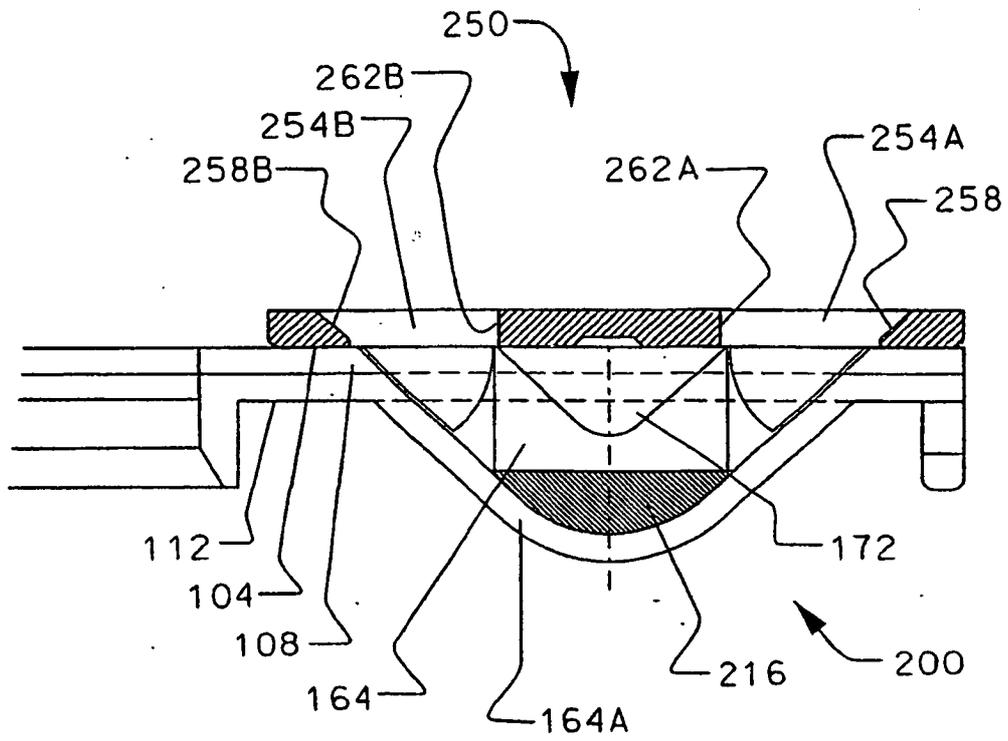


FIG. 4A

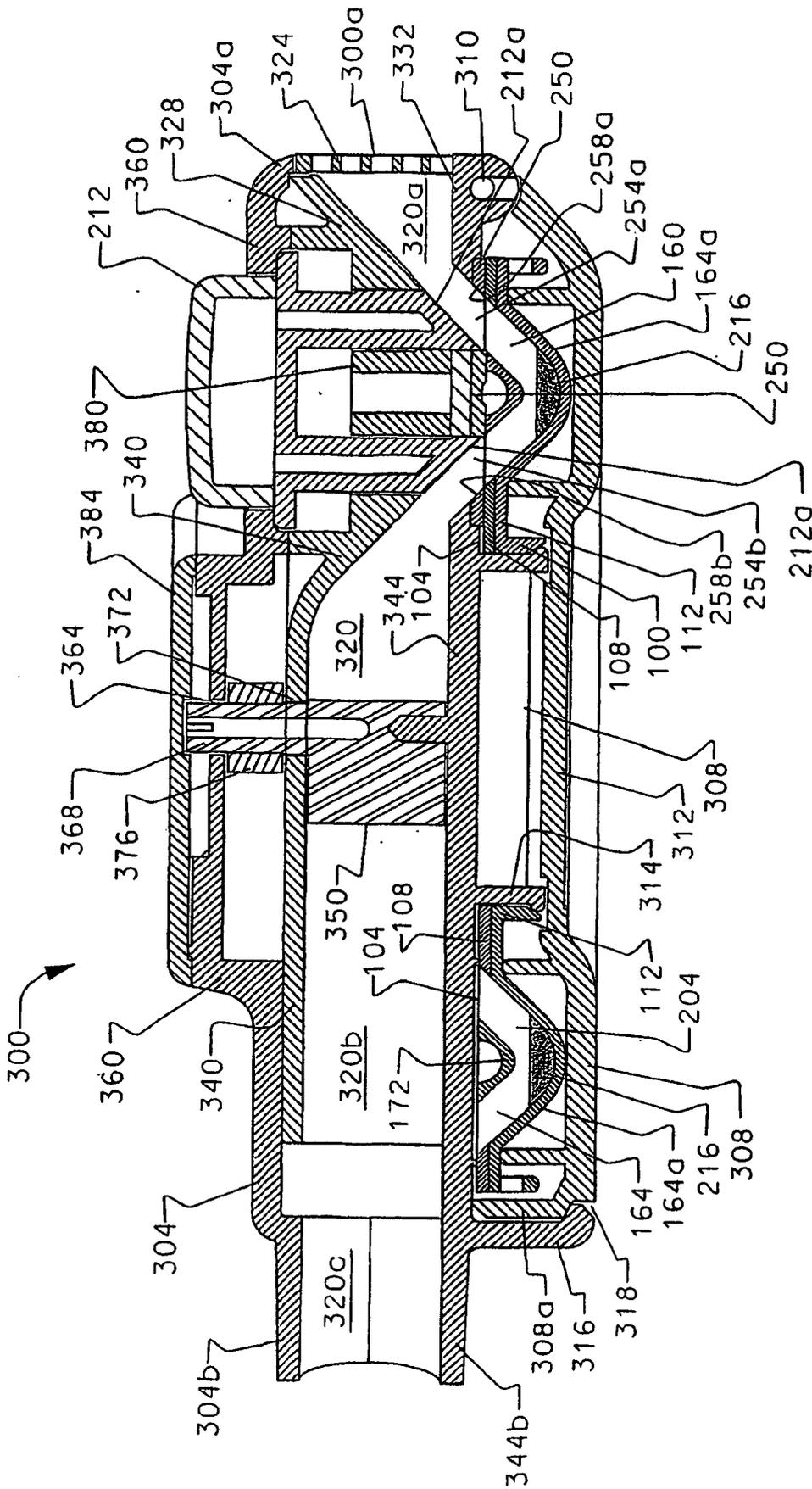


FIG. 5A

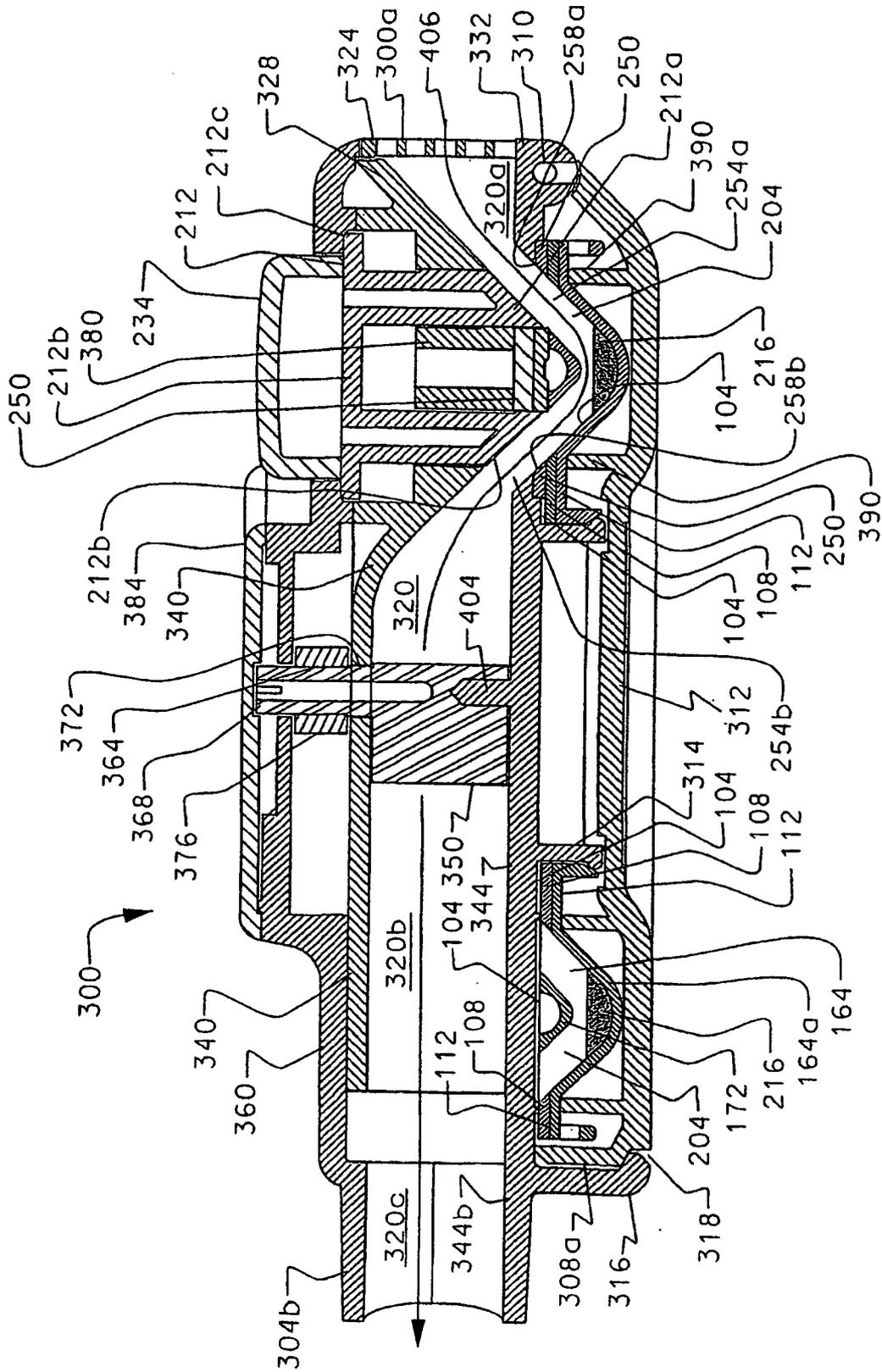


FIG. 5C

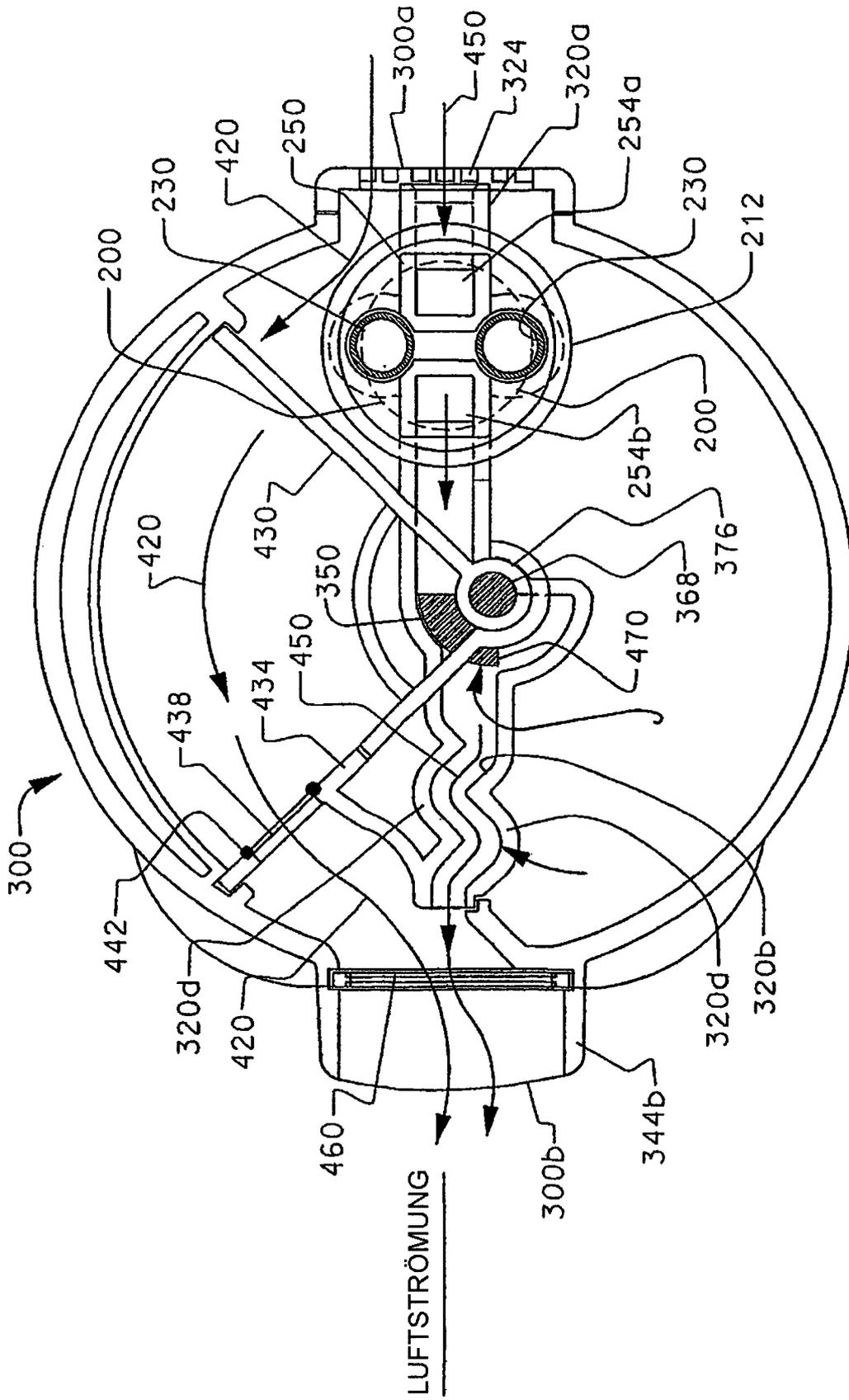


FIG. 6A

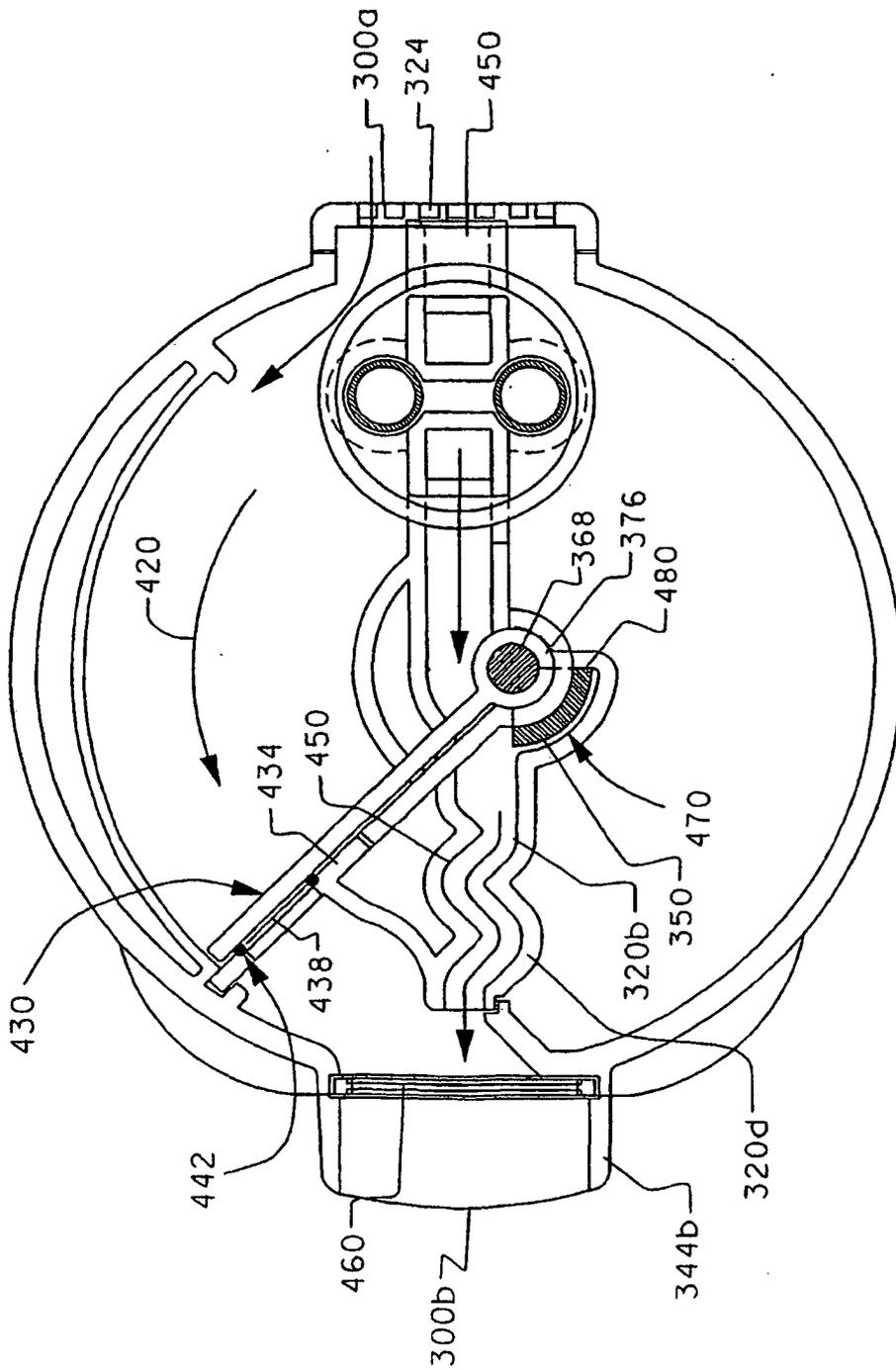


FIG. 6C

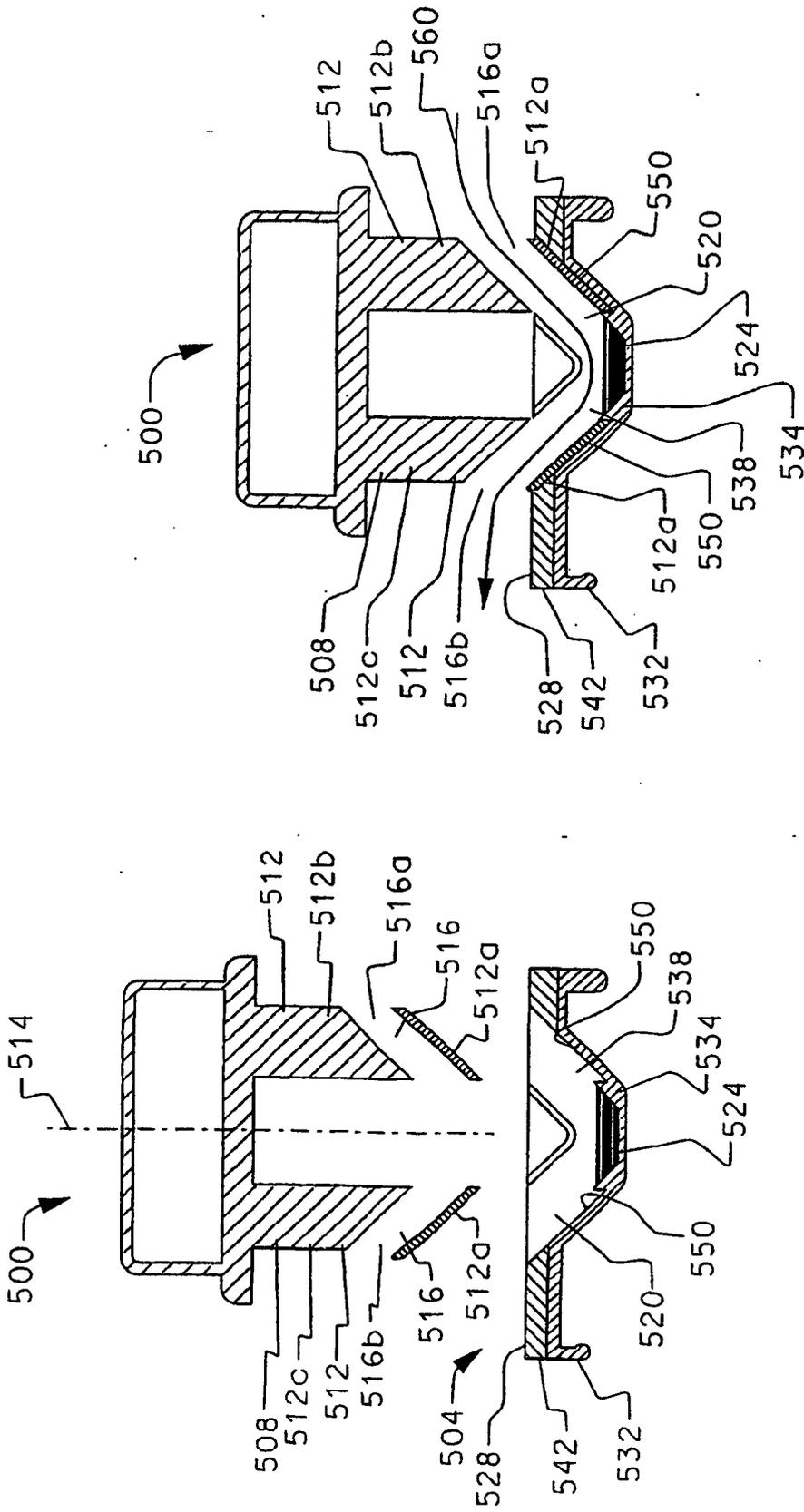


FIG. 7B

FIG. 7A

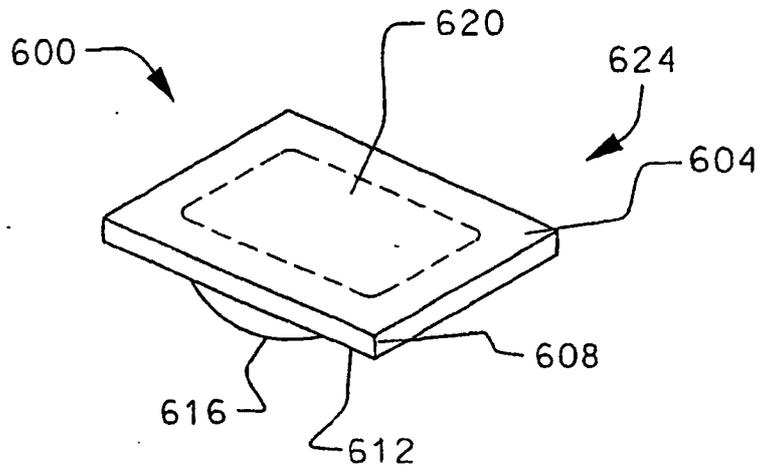


FIG. 8A

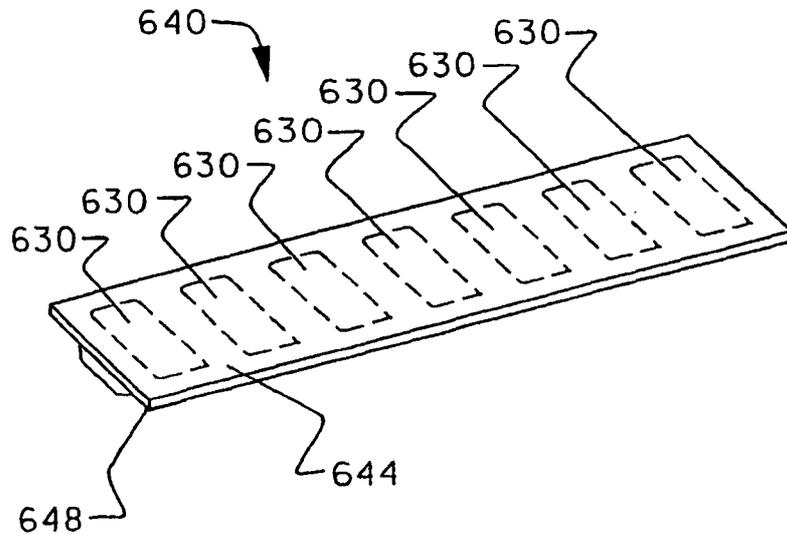


FIG. 8B