



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 603 03 629 T2** 2006.12.14

(12)

Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) **EP 1 500 357 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **603 03 629.5**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **03 016 753.0**

(96) Europäischer Anmeldetag: **23.07.2003**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **26.01.2005**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **22.02.2006**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **14.12.2006**

(51) Int Cl.⁸: **A47J 31/40** (2006.01)
A47J 31/06 (2006.01)

(73) Patentinhaber:

Monodor S.A., St. Barthelemy, CH

(74) Vertreter:

Klunker, Schmitt-Nilson, Hirsch, 80797 München

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB,
GR, HU, IE, IT, LI, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK,
TR**

(72) Erfinder:

**Favre, Eric, CH-1041 St-Barthelemy, CH; Hentsch,
Jacques, CH-1020 Renens, CH**

(54) Bezeichnung: **Verfahren zur Herstellung eines Getränkes aus einer Kapsel und Gerät für solches Verfahren**

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

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines Getränks oder eines flüssigen Nahrungsmittels aus einer Kapsel, die eine zu extrahierende Substanz enthält, sowie ein Gerät für die Umsetzung des Verfahrens.

[0002] Es ist bekannt, ein Getränk aus einer Kapsel herzustellen, die ein zu extrahierendes Produkt enthält, zum Beispiel Kaffee, wie in der internationalen Patentanmeldung WO 92/07775 beschrieben. Die Kapsel wird in einen Kapselhalter oder Körper des Geräts eingebracht, der dicht gegen einen Injektionskopf gedrückt werden kann, der so eingerichtet ist, dass heisses Wasser in die Kapsel injiziert wird. Der Boden des Kapselhalters oder Körpers ist mit Mitteln für eine Perforierung des Bodens der Kapsel und den Ablauf des Kaffees oder anderen Getränks versehen, das aus der Kapsel extrahiert werden soll.

[0003] In den bekannten Geräten gibt es verschiedene Systeme für eine Injektion von Wasser in die Kapsel. Bestimmte Systeme umfassen ein mit einer Vielzahl von Löchern versehenes Gitter, um das injizierte Wasser über eine poröse obere Membran der Kapsel zu verteilen, wie in der europäischen Anmeldung EP 0 006 175 beschrieben. Die Injektionsköpfe können auch mit einer Vielzahl von Spitzen versehen sein, wie in der Patentschrift US 3 607 297 beschrieben, die eine dichte Membran der Kapsel perforieren. In bestimmten Systemen umfasst der Injektionskopf eine oder mehrere Injektionsspitzen, jede mit einem Wasserinjektionskanal versehen, die die obere Membran der Kapsel durchstechen, um das Wasser direkt in die Kapsel zu injizieren, wobei sich die Injektionskanäle auf den Injektionsspitzen befinden. Die mit Mitteln zur Perforierung versehenen Injektionsköpfe haben den Vorteil, dass die Kapseln mit einer dichten oberen Membran geliefert werden können, die vor dem Gebrauch nicht entfernt werden muss.

[0004] Die Injektionssysteme mit einer einzelnen Spitze, bei denen das Loch für die Wasserinjektion im Innern der Kapsel angeordnet ist, haben den Nachteil, das injizierte Wasser nicht gleichförmig über das in der Kapsel enthaltene Produkt zu verteilen, wodurch sie zur Entstehung von bevorzugten Auslaufkanälen durch die zu extrahierende Substanz führen. Daraus ergibt sich eine Extraktion des zu extrahierenden Produkts, die nicht vollständig ist, sowie wegen des geringen Widerstands der bevorzugten Auslaufkanäle eine starke Verringerung des Extraktionsdrucks im Inneren der Kapsel während des Prozesses.

[0005] In Systemen mit einem Injektionskopf mit einer Vielzahl von Perforationsspitzen, wie sie in US 3 327 614, EP 604 615 oder EP 1 203 554 beschrieben werden, ist das Problem der Bildung bevorzugter Ka-

näle gegenüber Systemen mit nur einer einzigen Injektionsspitze verringert, aber dennoch nicht eliminiert.

[0006] In allen bekannten Systemen neigt der Widerstand gegen den Auslauf des injizierten Wassers durch das in der Kapsel enthaltene Produkt dazu, während der Extraktion und insbesondere in der letzten Phase der Extraktion zu sinken.

[0007] Im Dokument EP-A-870 457 wird ein Gerät zur Herstellung eines Getränks aus einem dichten Beutel beschrieben, das einen Beutelhalter mit einem Zwischenboden in Gestalt einer Filterwand umfasst, die mit einer Mehrzahl von Perforationsspitzen und Löchern versehen ist. Ein Teil des Hohlraumes unter der Filterwand mündet am tiefsten Punkt in einen Auslaufkanal.

[0008] In Anbetracht der vorgenannten Nachteile besteht ein Ziel der Erfindung darin, ein Verfahren zur Herstellung eines Getränks oder eines flüssigen Nahrungsmittels aus einer Kapsel, die ein Produkt mit einer zu extrahierenden Substanz enthält, zu realisieren, das wirkungsvoll ist und die Extraktion der Substanz zu optimieren gestattet.

[0009] Ein weiteres Ziel der Erfindung besteht darin, ein Gerät und eine Kapsel, die ein Produkt mit einer zu extrahierenden Substanz für die Zubereitung eines Getränks oder eines flüssigen Nahrungsmittels enthält, zu realisieren, die die Extraktion der Substanz zu optimieren gestatten.

[0010] Es ist vorteilhaft, ein Verfahren zur Herstellung eines Getränks oder eines flüssigen Nahrungsmittels sowie ein Gerät und eine Kapsel für die Umsetzung des Verfahrens zu realisieren, die den Geschmack und die Textur des gewonnenen Getränks oder flüssigen Nahrungsmittels verbessern.

[0011] Es ist vorteilhaft, ein Verfahren sowie ein Gerät und eine Kapsel für die Umsetzung des Verfahrens insbesondere zur Zubereitung von Kaffee oder heisser Schokolade zu realisieren, die einen dicken Schaum zu erzeugen gestatten.

[0012] Die Ziele der Erfindung werden durch ein Gerät für die Herstellung eines Getränks oder flüssigen Nahrungsmittels nach Anspruch 1 realisiert.

[0013] Die Gewinnung des Schaums wird verbessert, indem am Boden des Kapselhalters ein Sammler mit einer Wand angeordnet wird, durch die eine erhöhte Öffnung definiert wird und die mit partiellen Auslaufschlitzen für die Entleerung der ausgelaufenen Flüssigkeit versehen ist, wobei ein Teil des Schaums durch die erhöhte Öffnung des Sammlers hindurchgeht.

[0014] Das Verfahren, das Gerät und die Kapsel gemäss der Erfindung erlauben es vorteilhaft, eine gute Verteilung des Injektionswassers in der Kapsel sowie die Aufrechterhaltung eines Gegendrucks im Innern der Kapsel zu gewährleisten, um die Extraktion des zu extrahierenden Produkts im Inneren der Kapsel zu optimieren.

[0015] Darüber hinaus ermöglichen es das Verfahren, das Gerät und die Kapsel gemäss der Erfindung, die Bildung von bevorzugten Auslaufkanälen zu vermeiden. Im Falle von Produkten, die einen Satz in der Kapsel zurücklassen, wie dem Kaffee, erlaubt es der von der oberen Membran der Kapsel auf das zu extrahierende Produkt ausgeübte Druck, einerseits die Bildung von bevorzugten Auslaufkanälen zu vermeiden und andererseits einen Gegendruck gegen den Injektionsdruck aufrechtzuerhalten, so dass gewährleistet ist, dass die Extraktion während des gesamten Extraktionszyklus bei einem erhöhten Druck erfolgt, was die Extraktion optimiert und einen reicheren Geschmack und eine vollständigere Extraktion des gesamten in der Kapsel enthaltenen Produkts zu erhalten gestattet. Andererseits erlaubt es der während des ganzen Extraktionszyklus erhöhte Druck, sehr gute Schäume zu erhalten.

[0016] Bei Produkten, die wie die Schokolade oder die Milch in Pulverform keinen Satz hinterlassen, d.h. vollständig extrahiert werden, erlauben das Verfahren, das Gerät und die Kapsel gemäss der Erfindung eine vollständige Extraktion mit Bildung eines guten Schaums.

[0017] Weitere Ziele und vorteilhafte Merkmale werden aus den Ansprüchen, der Beschreibung und den beigefügten Zeichnungen hervorgehen, in denen:

[0018] [Fig. 1](#) eine Schnittansicht eines Teiles eines Geräts zur Herstellung eines Getränks oder eines flüssigen Nahrungsmittels ist, die einen Teil eines Injektionskopfes sowie eines Kapselhalters zeigt, in dem eine Kapsel untergebracht ist, die mit einem Produkt gefüllt ist, das eine zu extrahierende Substanz besitzt, wobei sich der Injektionskopf und der Kapselhalter in einer Anfangslage vor der Extraktion befinden;

[0019] [Fig. 2](#) eine der [Fig. 1](#) ähnliche Ansicht ist, aber mit dem Injektionskopf in seiner Lage „bereit zur Injektion“, d.h. dicht gegen die Oberseite der Kapsel im Kapselhalter gedrückt;

[0020] [Fig. 2a](#) eine partielle und detaillierte Ansicht ist, die eine Perforierung durch eine Perforationsspitze des Injektionskopfes in einer weichen Membran der Kapsel veranschaulicht;

[0021] [Fig. 3](#) eine der [Fig. 2](#) ähnliche Ansicht in einer ersten Phase der Wasserinjektion ist;

[0022] [Fig. 4](#) eine der [Fig. 3](#) ähnliche Ansicht in einer fortgeschrittenen Phase der Wasserinjektion ist;

[0023] [Fig. 5](#) eine Schnittansicht einer Variante des Injektionskopfes und der Kapsel ist; und

[0024] [Fig. 6](#) eine Schnittansicht einer weiteren Variante des Injektionskopfes und der Kapsel gemäss der Erfindung ist.

[0025] Auf die Figuren Bezug nehmend, umfasst ein Gerät zur Herstellung eines Getränks oder eines flüssigen Nahrungsmittels aus einer Kapsel **1**, die ein Produkt **2** enthält, das eine zu extrahierende Substanz besitzt, einen Injektionskopf **3** und einen Kapselhalter **4**, der, wie in den [Fig. 2](#) bis [Fig. 4](#) gezeigt, durch ein System mit Bajonettverschluss oder ein anderes System gegen den Injektionskopf gedrückt werden kann. Der Kapselhalter **4** weist eine Seitenwand **5** und einen Zwischenboden **6** auf, die einen oberen Hohlraum **7a** bilden, in dem die Kapsel **1** untergebracht ist. Die Seitenwand **5** hat eine leicht kegelförmige Gestalt, die sich der ebenfalls im Wesentlichen kegelförmigen Gestalt einer Seitenwand **8** der Kapsel anschmiegt. Der Zwischenboden **6** kann vorteilhafterweise in Gestalt einer Filterwand ausgestaltet sein, die mit einer Mehrzahl von Perforationsspitzen **9** und von durch diese Wand hindurchgehenden Auslaufflöchern **10** versehen ist, wobei die Spitzen dafür ausgelegt sind, den Boden **11** der Kapsel zu perforieren.

[0026] Der Boden **11** der Kapsel kann vorteilhafterweise eine (von aussen gesehen) konkave Gestalt besitzen, die ausbeult, wenn während der Injektion in der Kapsel ein bestimmter Druck erreicht wird, so dass der Boden **11** dann durch die Perforationsspitzen **9** durchstochen wird und das extrahierte Getränk durch die Auslaufflöcher **10** der Filterwand **6** auslaufen lässt. Die Flüssigkeit läuft in einen unteren Hohlraum **7b** des Kapselhalters aus, der zwischen dem Zwischenboden **6** und einem Boden **12** gebildet wird.

[0027] Der Boden **12** des Kapselhalters **4** besitzt einen Auslaufkanal **13**, der von einer gegenüber dem tiefsten Punkt **15** des Bodens **12** erhöhten Lippe **14** umgeben ist, wobei die Lippe **14** einen oder mehrere Schlitze **16** aufweist, die sich zum tiefsten Punkt **15** des unteren Hohlraums **7b** hin erstrecken, um eine vollständige Entleerung der Flüssigkeit aus dem Kapselhalter zu ermöglichen. Die erhöhte Lippe **14** ermöglicht es zu gewährleisten, dass ein Teil des auf der Oberfläche der Flüssigkeit **28** im unteren Hohlraum schwimmenden Schaums **27** in den Entleerungskanal **13** eintritt und zur gleichen Zeit wie die nicht schaumige Flüssigkeit durch das erhöhte Loch entleert wird. Dieses System ermöglicht es, eine grössere Menge des Schaums zu bewahren als ein klassisches System, bei dem der Entleerungskanal

ein einfaches Loch auf der Ebene des tiefsten Punktes besitzt.

[0028] Die Kapsel **1** besitzt eine weiche Membran **17**, die an eine ringförmige Kante **18** angeschweisst oder angeklebt ist, die sich radial von einem Ende **19** der Seitenwand **8** der Kapsel **1** erstreckt. Die Kante **18** sowie der geschweisste Teil der weichen Membran **17** sind zwischen eine auf dem Injektionskopf angeordnete, ringförmige Dichtung **20** und den oberen Rand **21** des Kapselhalters **4** eingeschoben. Die Seitenwand **8** und der Boden **11** der Kapsel werden bevorzugt in einem einzigen Stück aus Polymer wie Polypropylen oder einem anderen recycelbaren Plastikmaterial gespritzt. Die Seitenwand **8** und der Boden **11** bilden eine dünne Schale, die im Vergleich zur weichen Membran **17** verhältnismässig starr ist. Die weiche Membran **17** besteht bevorzugt ebenfalls aus einem oder mehreren Polymeren, die so ausgewählt sind, dass sie grosse elastische und/oder bleibende Verformungen erleiden können. Bevorzugt besteht die weiche Membran aus einem Material, das dem der Schale **8**, **11** ähnlich oder mit ihm identisch ist, was den Vorteil hat, das Recycling der Kapsel zu erleichtern.

[0029] Die weiche Membran **17** kann vorteilhaft aus einer Mehrschichtenfolie wie einer Mehrschichten-Polypropylenfolie hergestellt werden, um ihren Widerstand gegen Reißen und ihre Fähigkeit für eine (elastische und/oder bleibende) Verformung zu verbessern. Dies ist angesichts der Tatsache wichtig, dass die Membran, wenn sie während der Extraktion einem starken Druck durch das Injektionswasser unterworfen wird, sich stark verformt. Die Mehrschichtenmembran kann vorteilhaft aus mehr als fünf Schichten gebildet sein. Es wurde gefunden, dass sieben Schichten eine für bestimmte Anwendungen optimale Charakteristik der Elastizität und des Widerstands gegen Reißen zu erhalten gestatten.

[0030] Während der Extraktion wirkt der ringförmige Rand **18** als Unterlage und widersteht der Zugkraft der Membran, und zwar nicht nur, weil der Rand in radialer Richtung **R** sehr starr ist, sondern auch deswegen, weil der Rand zwischen den Kapselhalter und die ringförmige Dichtung **20** des Injektionskopfes eingeschoben und eingeklemmt ist.

[0031] Der Injektionskopf **3** umfasst einen Körper **22**, der einen Wasserzufuhrkanal **23** besitzt, der auf einer Perforationsfläche **24** mündet, die mit einer Mehrzahl von Perforationsspitzen **25** versehen ist, die voneinander beabstandet und über die Perforationsfläche **24** verteilt sind. In dieser Ausführungsform mündet der Wasserzufuhrkanal im Wesentlichen in der Mitte der Perforationsfläche **24**, aber es ist möglich, mehrere Zufuhrkanäle zu haben, die an verschiedenen Punkten auf der Perforationsfläche münden. Der Durchmesser der Perforationsfläche **24** ist

ungefähr gleich wie oder kleiner als der Durchmesser der weichen Membran **17** der Kapsel.

[0032] Die Perforationsspitzen **25** haben bevorzugt eine kegelförmige Gestalt, d.h. einen im Wesentlichen kreisförmigen Querschnitt. Die Perforationsspitzen könnten auch einen Querschnitt elliptischer Gestalt oder einer anderen, glatten Gestalt ohne scharfe Kanten, aber ausladend und in eine Perforationsspitze auslaufend besitzen. Die Mantellinie **29** der Gestalt der Perforationsspitzen ist bevorzugt eine Gerade, aber könnte auch gekrümmt sein.

[0033] Die nicht scharfe Oberfläche der Perforationsspitzen erlaubt es vorteilhafterweise, in der elastischen Membran **17** ein perforiertes Loch **26** zu gewinnen, dessen Rand **26** (siehe [Fig. 2a](#)) glatt, regelmässig und ohne scharfe Winkel ist, um zu vermeiden, dass er einreißt, wenn eine Zugkraft an die Membran angelegt wird.

[0034] Der Kegelwinkel der Perforationsspitzen hat bevorzugt Werte zwischen 30 und 50°, wobei der Kegelwinkel den Durchmesser des perforierten Loches **26** in Abhängigkeit von der Eindringtiefe der Spitze in die Membran **17** definiert. Die Eindringtiefe der Perforationsspitzen durch die Membran **17** hängt insbesondere vom Widerstand ab, der durch das Produkt **2** aus dem Inneren der Kapsel geboten wird, wenn sich der Injektionskopf in seiner tiefen Stellung „bereit für die Injektion“ befindet, wie in [Fig. 2](#) gezeigt.

[0035] Die Eigenschaften der elastischen und bleibenden Verformung der Membran **17** in Verbindung mit der Gestalt der Perforationsspitzen (der glatten Oberfläche und des Kegels mit einem bestimmten Winkel) erlauben es also, Löcher **26** zu bilden, die eine Gestalt haben, die dem Einreißen widersteht und die je nach dem Füllgrad des Produkts im Innern der Kapsel und nach seiner Kompaktheit mehr oder weniger gross sind. Daraus folgt, dass die Perforationslöcher in der Membran desto kleiner sein werden, je weniger die Kapsel mit einem Produkt **2** gefüllt ist. In einer Situation, wo das Produkt bei der Perforierung keinerlei Widerstand bietet, wird der Durchmesser der Löcher **26** von der Gestalt der Perforationsfläche **24**, den elastischen und plastischen Eigenschaften der weichen Membran **17** und der Gestalt der Perforationsspitzen abhängen.

[0036] Wenn Wasser unter Druck durch den Zufuhrkanal **23** injiziert wird, verformt sich die weiche Membran unter dem Druck, wie es aus [Fig. 3](#) ersichtlich ist, und entfernt sich von der Perforationsfläche **24** des Injektionskopfes. Das unter Druck stehende Wasser geht über die Mehrzahl von über die Membranoberfläche verteilten Perforationen **26** durch die weiche Membran hindurch und benetzt das Produkt im Inneren der Kapsel. Der Druckanstieg in der Kapsel bewirkt ein Ausbeulen des gewölbten Bodens **11**,

der folglich rasch gegen die Perforationsspitzen der Filterwand **6** geschleudert und perforiert wird, was dann der Flüssigkeit **28** ermöglicht, in den unteren Hohlraum **7b** auszufließen, wie in [Fig. 4](#) gezeigt.

[0037] Der während der Extraktion durch die weiche Membran auf das Produkt im Inneren der Kapsel ausgeübte Druck ermöglicht es zu gewährleisten, dass das Produkt verhältnismässig kompakt bleibt, und vermeidet die Bildung bevorzugter Auslaufkanäle. Andererseits ermöglicht es der durch die Membran ausgeübte Druck ebenfalls zu gewährleisten, dass der Widerstand gegen ein Ausfließen der Flüssigkeit durch das Produkt während des ganzen Extraktionszyklus hoch bleibt, wodurch dann die Benetzung des Produkts, seine Extraktion und die Schaumbildung verbessert werden.

[0038] Das Ausmass der Verformung der weichen Membran **17** wird durch die hydraulische Druckdifferenz ΔP zwischen ihrer Oberfläche **7a** auf der Seite der Wasserinjektion und ihrer Oberfläche **7b** auf der Innenseite der Kapsel bestimmt. Der Wert von ΔP wird von der Grösse und Anzahl der Löcher **26** beeinflusst. Die Grösse dieser Löcher **26** hängt unter anderem von dem Widerstand ab, den die Membran **17** während ihrer Perforierung durch die Spitzen **25** bietet. Dieser Widerstand hängt insbesondere von der Menge des in der Kapsel **8** enthaltenen Produkts **2** ab. In dieser Situation ergibt sich eine selbsttätige Regelung der Kompression des in der Kapsel **8** enthaltenen Produkts **2**. Je weniger Produkt in der Kapsel vorhanden ist, desto stärker wird die Verformung der Membran und desto geringer der Wasserdurchfluss, was ebenfalls die bevorzugten Pfade des Wassers begrenzt.

[0039] Die bevorzugte Gestalt der Perforationsfläche **24** ist konvex, wie in [Fig. 6](#) gezeigt, um mit einer weichen Membran **17** der Kapsel in Eingriff zu gelangen, die im Wesentlichen eben ist. Die Krümmung der Perforationsfläche **24**, **24'**, **24''** kann mehr oder weniger ausgeprägt sein, und bei Perforationsoberflächen **24''** mit einem starken Krümmungsradius könnte die weiche Membran (von aussen gesehen) sogar konkav sein, wie es durch die Bezugszahl **17'** angedeutet wird. Die Injektionsköpfe mit konvexen Perforationsflächen **24''** mit starkem Krümmungsradius können sehr nützlich sein, wenn die Kapsel **1** nur wenig mit Produkt gefüllt ist, wie es bei Tee der Fall sein kann.

[0040] Die Perforationsoberfläche kann auch (von aussen gesehen) in den Fällen eine konkave Gestalt **24'''** besitzen, in denen die Kapseln ganz gefüllt sind und die weiche Membran **17''** (von aussen gesehen) eine konvexe Gestalt hat. Unter diesen Umständen kann die weiche Membran **17''** sogar halbstarr sein und durch Warmformen hergestellt werden, da sie in einer ersten Extraktionsphase oder, wenn der zu-

sammengedrückte Satz des Produkts, der in der Kapsel verbleibt, ein grösseres Volumen einnimmt als das durch die Schale der Kapsel und die Membran in der „konkaven“ (zur „konvexen“ Position symmetrischen) Position gebildete Volumen, überhaupt keiner Zugverformung unterliegt.

Patentansprüche

1. Gerät zur Herstellung eines Getränks oder eines flüssigen Nahrungsmittels mit einem Körper oder Kapselhalter (**4**), der einen Boden (**12**) und einen Zwischenboden (**6**) in Gestalt einer mit einer Mehrzahl von Perforationsspitzen (**9**) und Auslauföchern (**10**) versehenen Filterwand besitzt, wobei ein unterer Hohlraum (**7b**) zwischen dem Zwischenboden (**6**) und dem Boden (**12**) angeordnet ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Boden einen Auslaufkanal (**13**) umfasst, der von Lippen (**14**) umgeben ist, die im Verhältnis zum tiefsten Punkt (**15**) des Bodens des Hohlraums (**7b**) erhöht sind.

2. Gerät nach dem vorangehenden Anspruch, dadurch gekennzeichnet, dass die erhöhten Lippen (**14**) Öffnungen (**16**) in Gestalt von Schlitzern oder Löchern aufweisen, die es ermöglichen, dass die Flüssigkeit am Ort des tiefsten Punktes aus dem Kapselhalter herauslaufen kann.

3. Gerät nach einem der vorangehenden Ansprüche mit einem Injektionskopf (**3**), der eine Perforationsfläche (**24**), die mit einer Mehrzahl von Perforationsspitzen (**25**) versehen ist, die über die Perforationsfläche verteilt sind, sowie zumindest einen Wasserzufuhrkanal (**23**) aufweist, der auf der Perforationsfläche mündet, wobei die Perforationsspitzen eine ausladende und glatte Gestalt ohne scharfe Kanten besitzen und die Spitzen einen mittleren Kegelwinkel von weniger als 60° haben.

4. Gerät nach dem vorangehenden Anspruch, dadurch gekennzeichnet, dass die Perforationsspitzen im Wesentlichen die Gestalt eines Kegels mit im Wesentlichen geraden Mantellinien besitzen.

5. Gerät nach einem der beiden vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Perforationsfläche (**24**) eine im Wesentlichen gekrümmte und von aussen gesehen konvexe Gestalt besitzt.

Es folgen 6 Blatt Zeichnungen

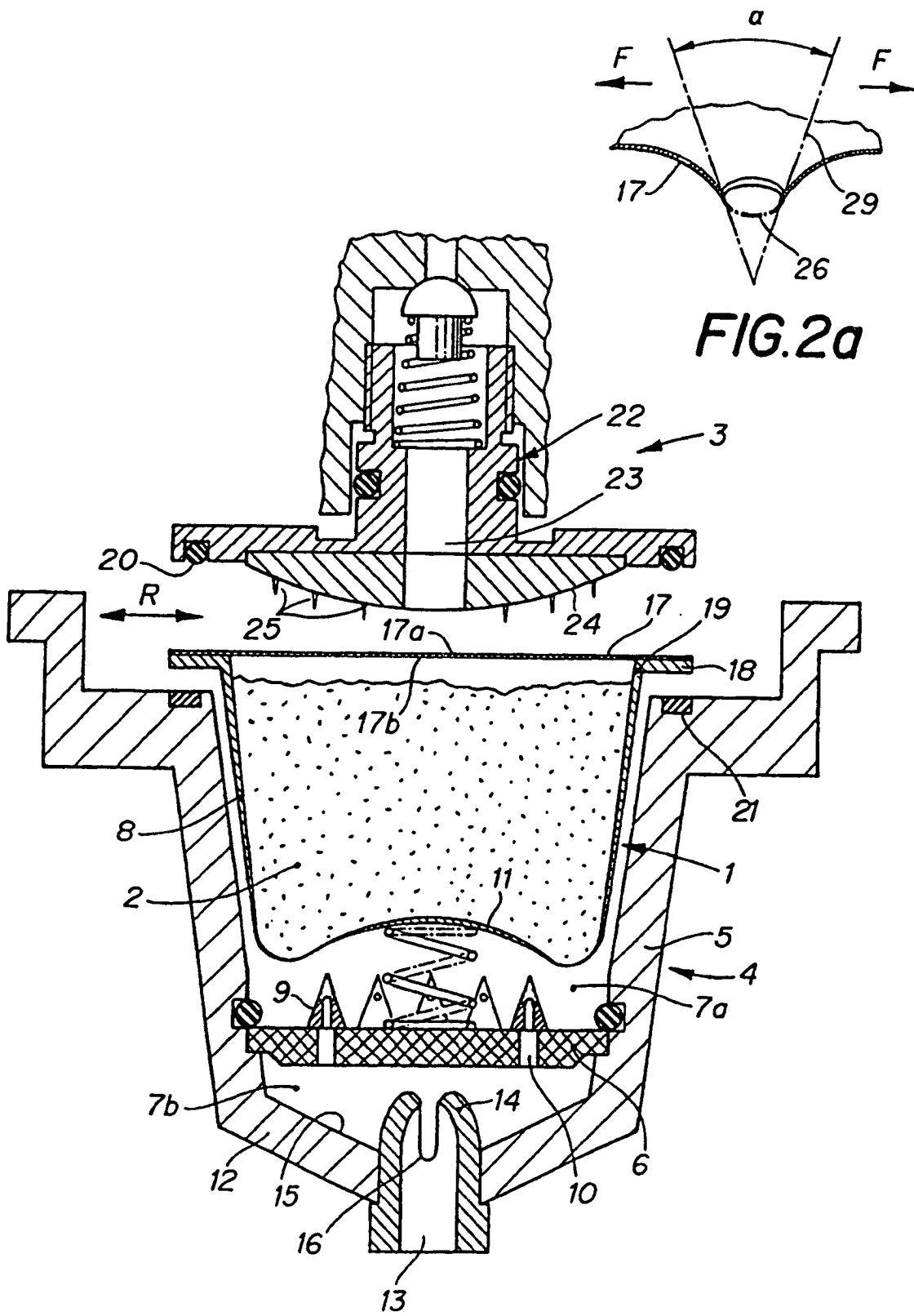


FIG. 2a

FIG. 1

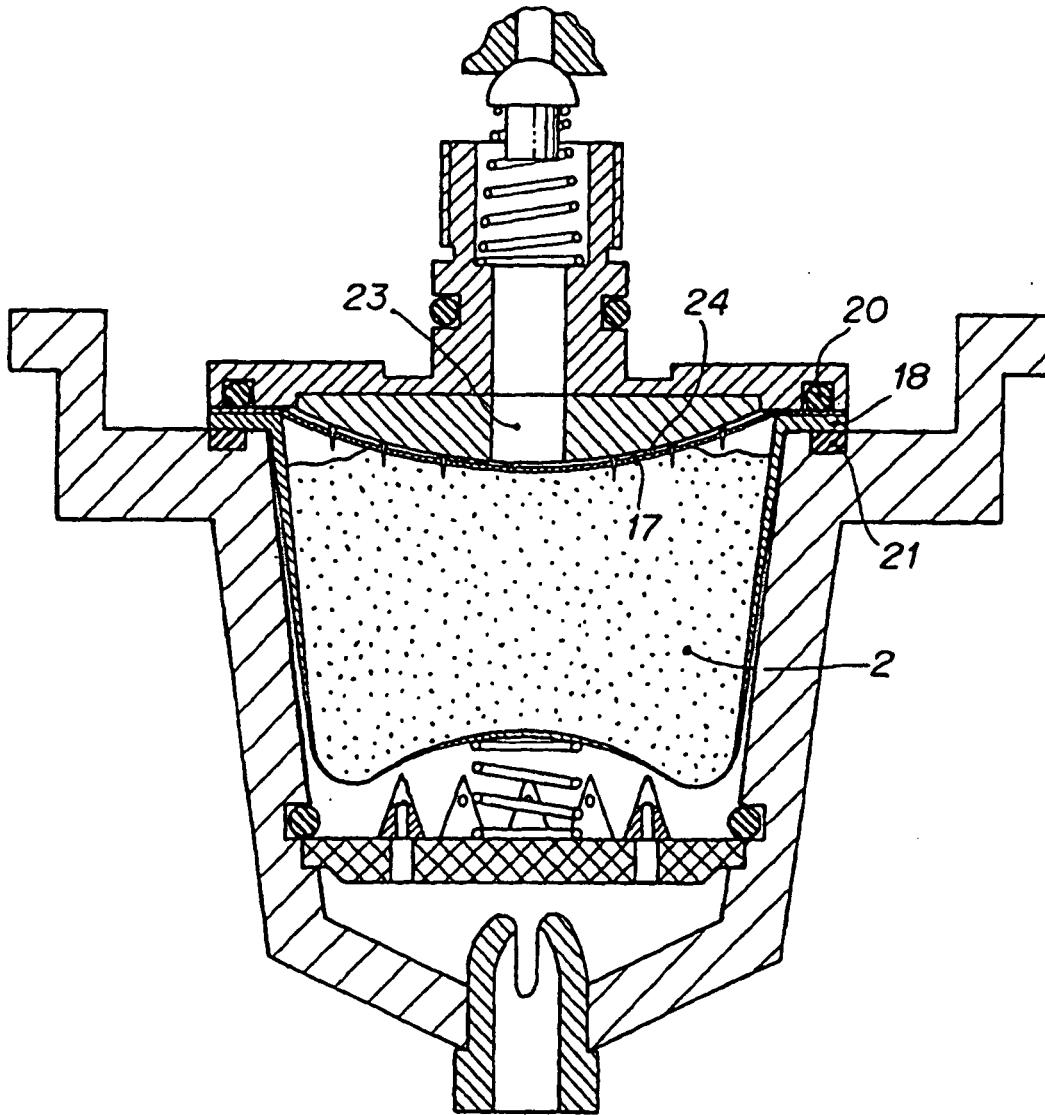


FIG. 2

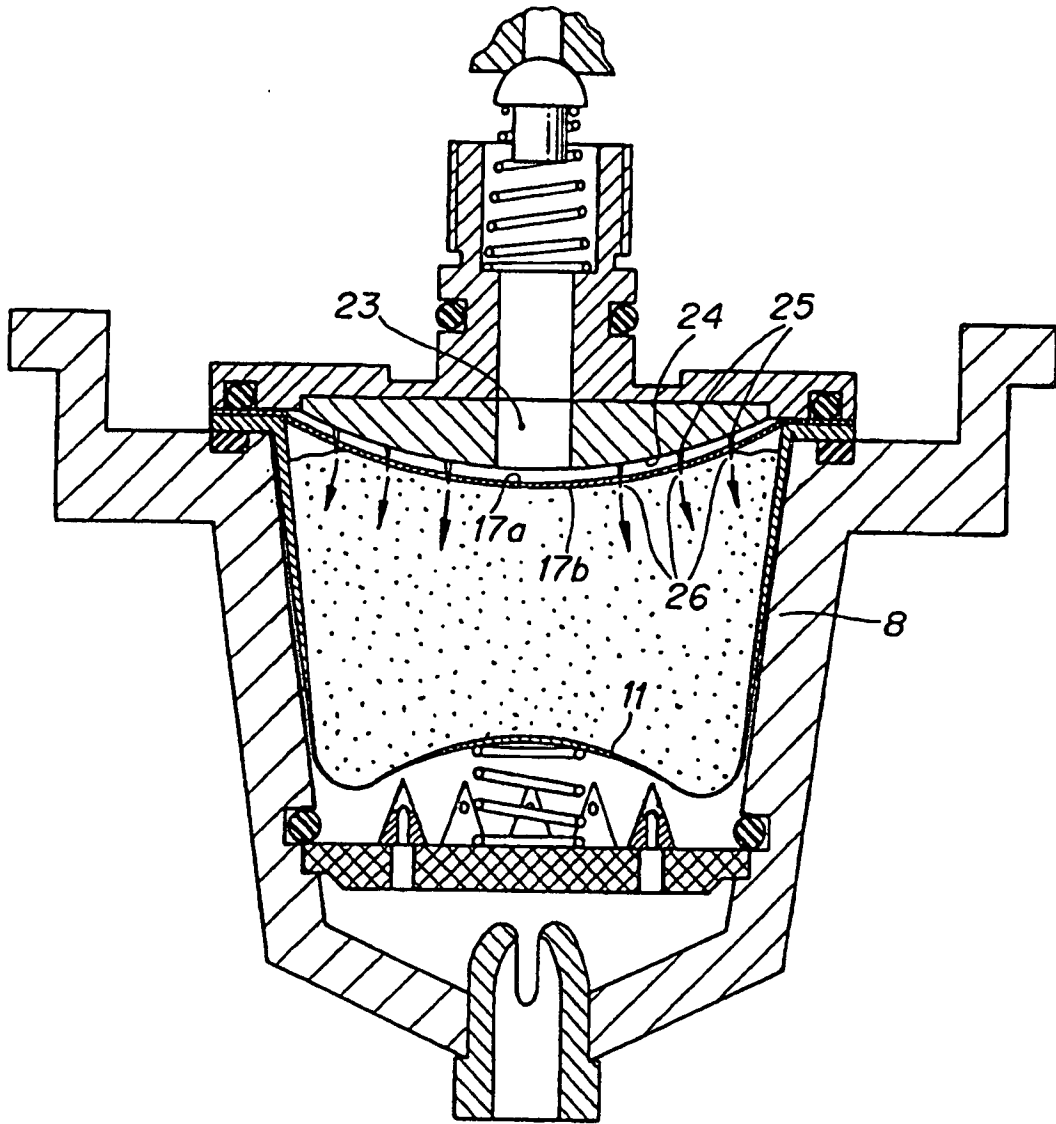


FIG. 3

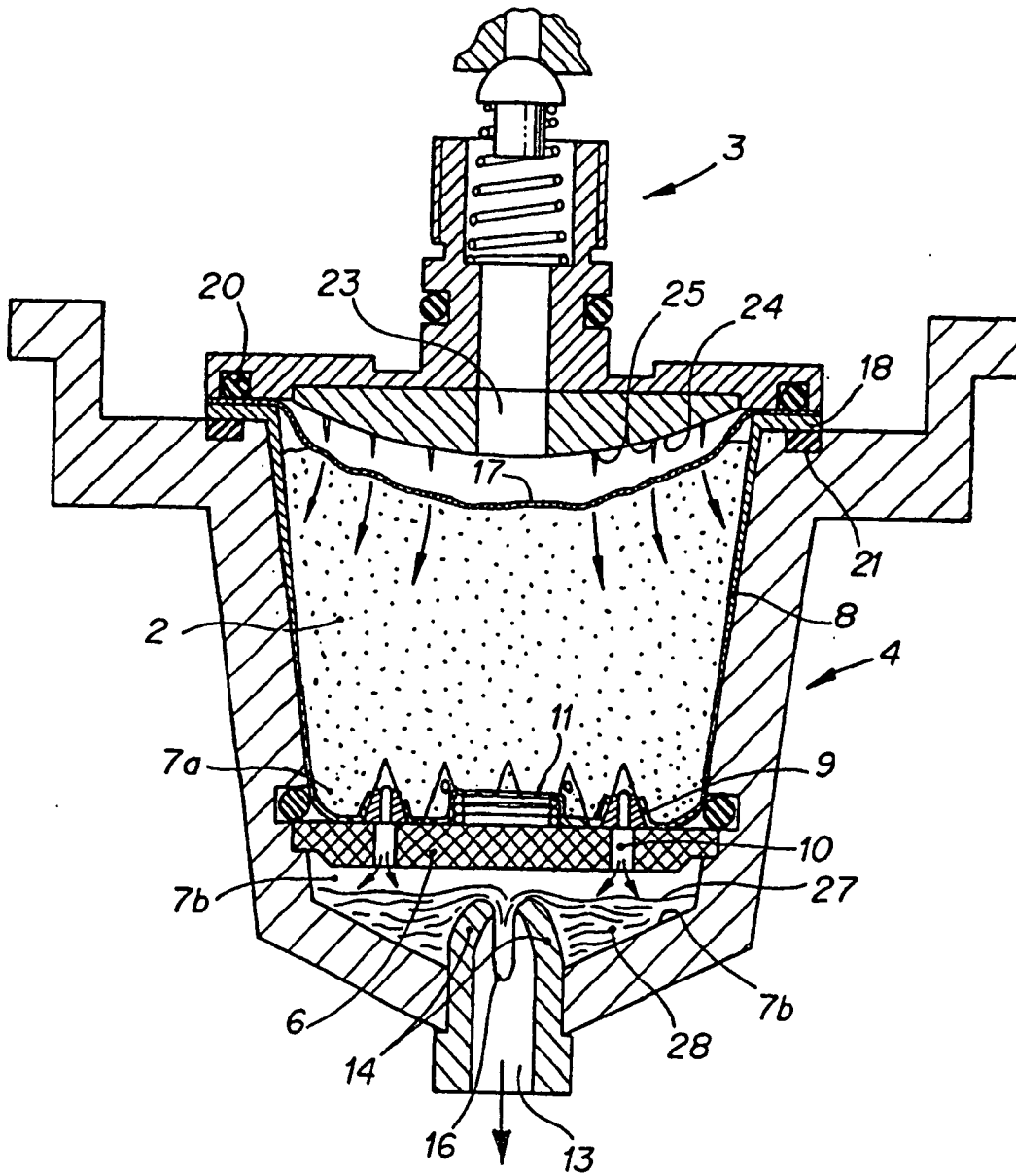


FIG. 4

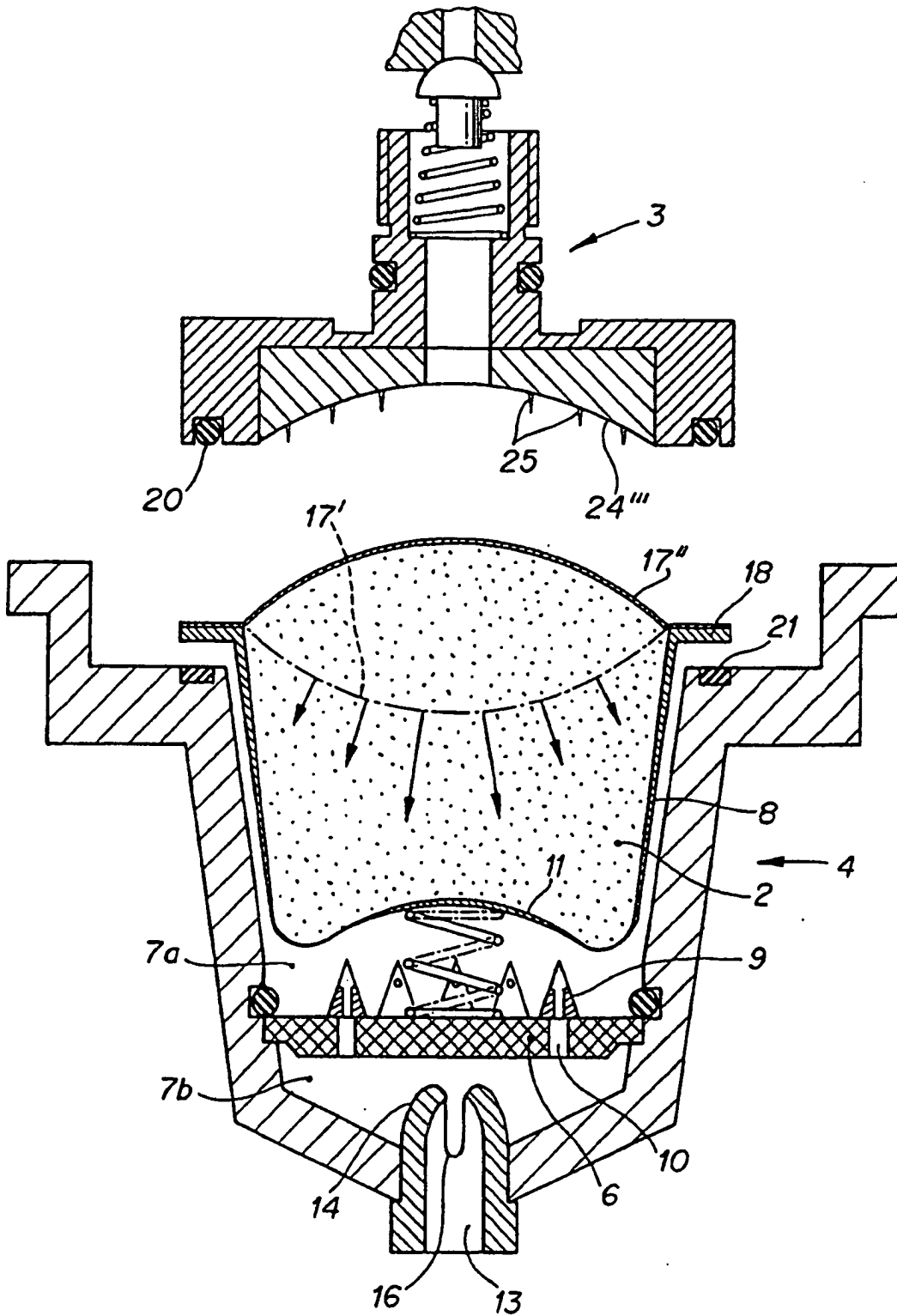


FIG. 5

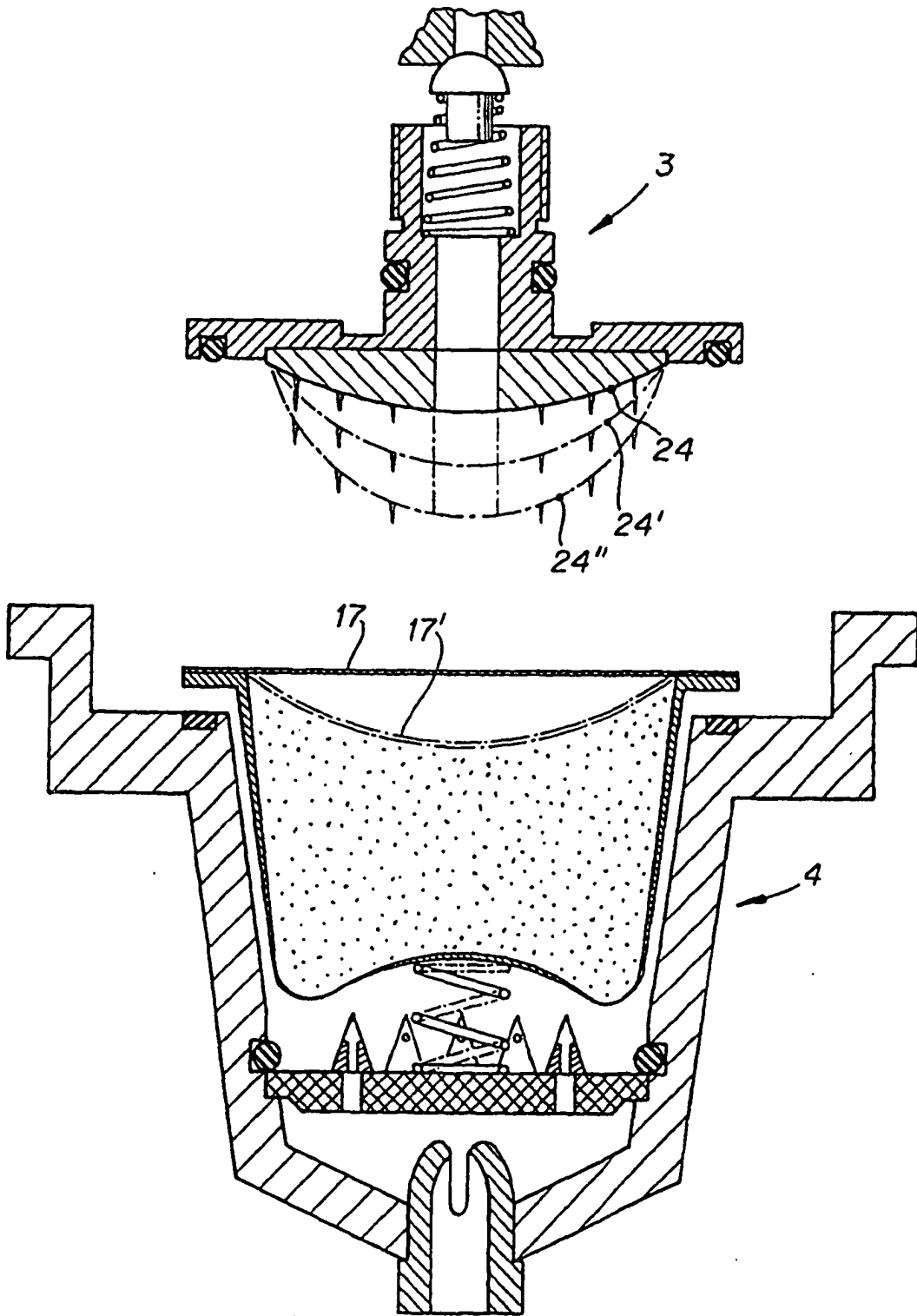


FIG. 6