

SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

(11) **CH** **697 407 B1**

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

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

(12) **PATENTSCHRIFT**

(21) Anmeldenummer: 01368/05

(22) Anmeldedatum: 19.08.2005

(24) Patent erteilt: 30.09.2008

(45) Patentschrift veröffentlicht: 30.09.2008

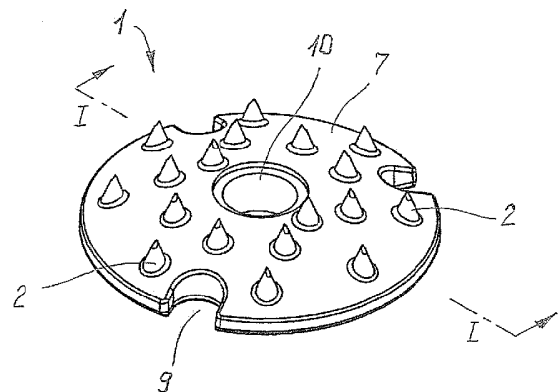
(73) Inhaber:
Delica AG, Hafenstrasse 120
4127 Birsfelden (CH)

(72) Erfinder:
Louis Deuber, 8805 Richterswil (CH)
Walter Brügger, 5454 Bellikon (CH)

(74) Vertreter:
Hepp, Wenger & Ryffel AG, Friedtalweg 5
9500 Wil SG (CH)

(54) **Mittel zum Perforieren einer Verpackungsfolie und Formwerkzeug zur Herstellung des Mittels.**

(57) Ein Mittel (1) zum Perforieren einer Verpackungsfolie oder dergleichen wird in einem Spritzgiessverfahren hergestellt und ist mit wenigstens einem Perforationskörper (2) versehen, der als Kegelstumpf oder als Pyramidenstumpf ausgebildet ist. Die Stumpfdeckfläche schneidet den Mantel asymmetrisch und sie ist vorteilhaft konvex gekrümmt, insbesondere zylinderförmig oder kugelkalottenförmig. Mit einer derartigen Konfiguration wird eine schwer herstellbare Spitze vermieden und trotzdem eine wirkungsvolle Perforation an der Stumpfdeckfläche bewirkt.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Mittel zum Perforieren einer Verpackungsfolie mit den Merkmalen im Anspruch 1 sowie ein Formwerkzeug zur Herstellung eines derartigen Mittels mit den Merkmalen gemäss Anspruch 12.

[0002] In zahlreichen automatisierten oder halbautomatisierten Arbeitsverfahren ist es erforderlich, eine Folie aus Kunststoff, aus Metall oder aus einem Laminat zu penetrieren. So muss beispielsweise in einer Kaffeemaschine, welche mit Portionskapseln betrieben wird, die Deckelfolie und/oder der Boden der Kapsel durchstossen werden, damit der Inhalt der Kapsel mit dem heissen Brühwasser extrahiert werden kann. So beschreibt beispielsweise die EP 870 457 eine Vorrichtung zur Extraktion undurchlässiger, verformbarer Portionspackungen, bei welcher Mittel zum Perforieren der Oberseite der Portionspackung in Form einer Scheibe vorgesehen sind, auf deren Unterseite Nadeln, Klingen oder vorstehende Kreuze angeordnet sind. Ausserdem ist zum Aufreissen der Extraktionsseite der Portionspackung ein Boden mit Elementen in Form von Pyramiden vorgesehen. In der EP 1 500 357 ist eine Vorrichtung beschrieben, mit welcher nicht flexible Portionspackungen, sondern relativ formsteife Kapseln extrahiert werden können. Auch hier kommen entsprechende Perforationskörper zum Einsatz.

[0003] Da die Perforationskörper in den genannten Arbeitsverfahren einem relativ starken Verschleiss ausgesetzt sind, müssen sie aus einem harten Werkstoff hergestellt werden. Aufgrund der komplizierten Formen und Anordnungen sind die Perforationsmittel ausserdem mit einem spanabhebenden Arbeitsverfahren nur schwer herzustellen, sodass sich ein Spritzgiessverfahren beispielsweise mit einem keramischen Werkstoff aufdrängt. Es hat sich jedoch gezeigt, dass exakt spitzige Körper, wie sie eigentlich für die Perforation besonders geeignet wären, sich in einem Spritzgiessverfahren nicht befriedigend herstellen lassen, weil sich die Abformbarkeit der Spitzen als sehr schwierig erweist. Auf diese Weise verbleibt stets ein geringfügiger Radius, welcher die Spitze abstumpft und welcher im Extremfall bewirkt, dass das Folienmaterial lediglich gedehnt, jedoch nicht perforiert wird.

[0004] Es ist daher eine Aufgabe der Erfindung, ein Perforationsmittel zu schaffen, das sich in einem Urformverfahren, insbesondere in einem Spritzgiessverfahren, einfach und zuverlässig herstellen lässt und das auch ohne exakte Spitzenform zuverlässig in der Lage ist, eine Verpackungsfolie oder dergleichen zu perforieren. Diese Aufgabe wird erfindungsgemäss mit einem Mittel gelöst, das die Merkmale im Anspruch 1 aufweist. Es hat sich überraschend gezeigt, dass auch die Form eines Kegelstumpfs oder eines Pyramidenstumpfs einen sehr effizienten Perforationskörper ergibt, wenn die Stumpfdeckfläche den Mantel des Stumpfs asymmetrisch schneidet, also zur Mittelachse des Stumpfs geneigt ist. Anstelle der Spitze entstehen auf diese Weise mehr oder weniger scharfe Schnittkanten, welche je nach Konfiguration der Stumpfdeckfläche für eine Penetration völlig ausreichen.

[0005] Wie dem Fachmann bekannt ist, gehören zu den Urformverfahren insbesondere das Spritzgiessen und das Sintern. Das Perforationsmittel könnte aber je nach Dimensionierung und Einsatzzweck auch noch durch andere Urformverfahren hergestellt werden, wie z.B. durch Vakuumgiessen oder Feingiessen mit verlorenem Modell aus Wachs oder Schaumstoff. Bei Kunststoffen wäre auch das Formpressen denkbar.

[0006] Ersichtlicherweise muss der Kegelstumpf oder der Pyramidenstumpf nicht zwingend eine zur Grundfläche des Stumpfs vertikale Mittelachse aufweisen. Ebenso könnte der Kegelstumpf eine ovale oder elliptische Grundfläche aufweisen und beim Pyramidenstumpf könnte die Grundfläche quadratisch oder dreieckig sein oder eine andere Polygonform aufweisen.

[0007] Das Perforationsmittel wird vorteilhaft aus einem keramischen Werkstoff, insbesondere aus Oxidkeramik oder Mischoxidkeramik hergestellt. Diese Werkstoffe besitzen eine hervorragende Verschleissbeständigkeit und lassen sich in einem Formgebungsschritt (Ceramic Injection Moulding) herstellen. Selbstverständlich könnte das Perforationsmittel in bestimmten Fällen auch aus Kunststoffspritzguss oder in Metall (Metal Injection Moulding) hergestellt sein.

[0008] Weitere Vorteile lassen sich erzielen, wenn die Stumpfdeckfläche gegen die Grundfläche des Stumpfs konvex gekrümmt verläuft. Die Krümmung kann dabei kugelkalottenartig oder auch zylindrisch verlaufen, wobei im Falle des Zylinders die Zylinderachse vorteilhaft im rechten Winkel zur Mittelachse des Stumpfs verläuft. Die konvexe Krümmung der Stumpfdeckfläche bewirkt in Kombination mit der asymmetrischen Anordnung, dass je nach Stumpfgrundfläche stets eine vordere Schneidkante gebildet wird, welche mehr oder weniger steil abfällt.

[0009] Der Krümmungsradius der Stumpfdeckfläche kann beispielsweise zwischen 0.5 und 2 mm betragen, bei einer Gesamthöhe des Stumpfs von 1,2 bis 5 mm. Der Stumpfneigungswinkel kann dabei 30 bis 90° betragen, wobei das Zentrum der gekrümmten Stumpfdeckfläche zur Mittelachse des Stumpfs um 0.5 bis 2 mm versetzt sein kann. Selbstverständlich lassen sich diese Masse insbesondere in einem proportionalen Massstab auch verändern.

[0010] Je nach Einsatzzweck des Perforationsmittels kann es vorteilhaft sein, wenn der Perforationskörper einen sich in die Stumpfdeckfläche öffnenden Kanal aufweist. So ist es möglich, den Perforationskörper gleichzeitig dazu zu benutzen, insbesondere nach der Penetration eine Flüssigkeit oder ein Gas auszustossen. Das Perforationsmittel kann als Scheibe mit einer kalottenartig gekrümmten Oberfläche ausgebildet sein, auf der eine Mehrzahl von Perforationskörpern angeordnet ist. Die Anordnung kann dabei das Muster von konzentrischen Kreisen aufweisen. Ausserdem kann es zweckmässig sein, wenn die Stumpfdeckflächen der einzelnen Perforationskörper bezogen auf das Zentrum der Scheibe unterschiedlich ausgerichtet sind. Eine derartige Scheibe hat sich besonders vorteilhaft als Injektorelement in einer Kaffeemaschine erwiesen, bei der die Deckfolie einer Kapsel penetriert werden muss, um den Extraktionsvorgang zu beginnen.

[0011] Das Formgebungswerkzeug zur Herstellung eines beschriebenen Perforationsmittels in einem Spritzgiess- oder in einem anderen Urformverfahren ist mit einer Werkzeugkavität versehen, welche den Perforationskörper als Hohlkegel oder als Hohlpyramide negativ abbildet, wobei zur Bildung der Stumpfdeckfläche ein Formkörper in das Formwerkzeug eingesetzt ist, der den Hohlkegel bzw. die Hohlpyramide im Bereich der Spitze asymmetrisch schneidet. Beim Formkörper kann es sich dabei um eine Kugel oder um einen Zylinder oder allenfalls auch um einen Körper mit einer anderen Konfiguration handeln.

[0012] Zum Herstellen eines scheibenförmigen Perforationskörpers weist das Formwerkzeug vorteilhaft einen zylindrischen Aussenmantel auf, wobei die Werkzeugkavität mindestens einen oder mehrere kreisförmig oder willkürlich angeordnete Hohlkegel aufweist. Die Formkörper haben dabei die Form von Zylinderstiften, welche vom Aussenmantel her in die Werkzeugkavität eingeführt sind. Dazu werden Bohrungen angebracht, deren Mittelachsen tangential an den Mittelachsen der Hohlkegel vorbeiführen. Je nach Anordnung dieser Bohrungen lässt sich die Lage der späteren Stumpfdeckfläche exakt bestimmen.

[0013] Weitere Einzelmerkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachstehenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen und aus den Zeichnungen. Es zeigen:

- Fig. 1 eine perspektivische Darstellung einer Perforationsscheibe mit Blick auf deren Oberfläche,
- Fig. 2 einen Querschnitt durch die Ebene I-I an der Scheibe gemäss Fig. 1,
- Fig. 3 eine perspektivische Darstellung der Scheibe gemäss Fig. 1 mit Blick auf die Unterseite,
- Fig. 4 einen stark vergrösserten Querschnitt durch einen einzelnen Perforationskörper auf der Scheibe gemäss Fig. 1,
- Fig. 5 eine perspektivische Darstellung des Perforationskörpers gemäss Fig. 4,
- Fig. 6 einen Querschnitt durch eine Brühvorrichtung an einer Kaffeemaschine mit erfindungsgemässen Perforationsmittel,
- Fig. 7 eine perspektivische Darstellung eines Formwerkzeugs zur Herstellung der Perforationsscheibe gemäss Fig. 1,
- Fig. 8 eine Seitenansicht auf das Formwerkzeug gemäss Fig. 7,
- Fig. 9 einen Querschnitt durch die Ebene II-II am Formwerkzeug gemäss Fig. 7,
- Fig. 10 eine perspektivische Darstellung eines als Kegelstumpf ausgebildeten Perforationskörpers mit Hohlkanal,
- Fig. 11 eine perspektivische Darstellung eines als Pyramidenstumpf ausgebildeten Perforationskörpers, und
- Fig. 12 eine perspektivische Darstellung eines als Pyramidenstumpf ausgebildeten Perforationskörpers mit alternativer Stumpfdeckfläche.

[0014] Wie in den Fig. 1 bis 3 dargestellt, ist ein Perforationsmittel als Perforationsscheibe 1 mit einer kalottenartig gekrümmten Oberfläche 7 und mit einer planen Unterseite 8 versehen. Die Scheibe besteht beispielsweise aus Oxidkeramik. Am Rand der Scheibe sind insgesamt drei U-förmige Ausnehmungen 9 vorgesehen, welche später der korrekten Positionierung in der Maschine dienen. Über eine zentrale Öffnung 10 wird später ein Extraktionsmittel, nämlich heisses Wasser für die Zubereitung eines Getränks zugeführt.

[0015] Auf der Oberfläche 7 der Scheibe ist eine Mehrzahl von kegelstumpfförmigen Perforationskörpern 2 angeordnet, und zwar in einem etwa konzentrischen Kreismuster. Die Details eines einzelnen Perforationskörpers ergeben sich insbesondere aus den Fig. 4 und 5. Der Perforationskörper 2 ist dabei als Kegelstumpf 3 ausgebildet, dessen Stumpfdeckfläche 5 die Mantelfläche 4 des Stumpfs asymmetrisch schneidet. Die Stumpfdeckfläche hat dabei die Form eines Zylindermantels, wobei der Zylinder einen Radius R aufweist. Das Zentrum Z des Zylinders ist zur Mittelachse M des Kegelstumpfs um das Mass v versetzt. Ersichtlicherweise wird so die virtuelle Kegelspitze 12 mit dem gesamten Höhenmass Hk gekröpft, so dass der Kegelstumpf insgesamt nur noch die Höhe Hs aufweist. Daraus resultiert eine Gesamthöhe h der Stumpfdeckfläche 5, wobei die Stumpfdeckfläche relativ steil abfällt. Bei einem Ausführungsbeispiel beträgt der Durchmesser D des Kegelstumpfs 2.6 mm bei einem Stumpföffnungswinkel θ von 42°. Die mittlere Höhe Hk des Gesamtkegels liegt bei 2.6 mm und die Höhe Hs des Stumpfs bei 2.4 mm. Bei einem Versatz v von 0.9 mm und einem Zylinderradius R von 1 mm ergibt dies eine Gesamthöhe h der Stumpfdeckfläche von 0.6 mm.

[0016] Wie insbesondere aus Fig. 5 ersichtlich ist, ergibt sich bei dieser Geometrie eine relativ steil abfallende Stumpfdeckfläche 5 mit einer elliptischen, gegen die Grundfläche 6 hin konvex gekrümmten Schneidkante 14. Bei der in den Fig. 1 bis 3 dargestellten, scheibenförmigen Ausbildung mit einer Mehrzahl von Perforationskörpern ist es besonders vorteilhaft,

wenn die einzelnen Stumpfdeckflächen 5 eine unterschiedliche Ausrichtung aufweisen, also bezogen auf die Mittelachse der Scheibe asymmetrisch angeordnet sind.

[0017] Fig. 6 zeigt den praktischen Einsatz eines Perforationsmittels gemäss Erfindung in der Form eines Injektorkopfs 18, der im Kolbenhalter 15 einer Kaffeemaschine montiert ist. Das heisse Brühwasser wird dabei über eine zentrale Öffnung 22 und ein Ventil 23 zugeführt. Die zu extrahierende Kapsel 17 liegt in einem Kapselhalter 16, der mit Hilfe eines Handgriffs 20 dichtend gegen den Injektorkopf 18 pressbar ist. Am Boden des Kapselhalters ist eine Filterplatte 19 angeordnet, die ebenfalls mit Perforationskörpern versehen ist. Beim Einsetzen des Kapselhalters 16 in den Kolbenhalter 15 wird die Deckelfolie der Kapsel 17 gegen den mit Perforationskörpern versehenen Injektorkopf 18 gepresst und dabei penetriert. Sobald unter Druck Brühwasser durch die penetrierte Kapselfolie eindringt, baut sich im Innern der Kapsel ein Druck auf, wobei auch der Kapselboden gegen die Filterplatte gepresst wird. Nachdem auch der Boden der Kapsel perforiert ist, fliesst das Getränk über die Auslaufdüse 21 weg. Dieses Brühverfahren ist in der eingangs erwähnten EP 1 500 357 ausführlich beschrieben und wird daher hier nicht mehr näher erläutert.

[0018] Die Fig. 7 bis 9 zeigen ein Formwerkzeug 25 für das Herstellen eines scheibenartigen Perforationsmittels gemäss den Fig. 1 bis 3. Das Formwerkzeug weist dabei einen zylindrischen Aussenmantel 30 auf, wobei die Werkzeugkavität 26 auf der Oberseite dieses Zylinders angeordnet ist. Die Vorsprünge 31 dienen zur Formung der Ausnehmungen an der Scheibe. In der Werkzeugkavität sind Hohlkegel 27 negativ abgebildet, deren Geometrie derjenigen gemäss Fig. 4 entspricht. Zur Bildung der Kegeldeckflächen sind am Aussenmantel 30 Bohrungen 29 vorgesehen, welche die einzelnen Hohlkegel 27 schneiden. In diese Bohrungen werden Zylinderstifte 28 eingesetzt. Ersichtlicherweise verlaufen die einzelnen Bohrungen nicht konzentrisch, sondern je nach Ausrichtung der einzelnen Stumpfdeckflächen in verschiedenen Richtungen. Die relative Lage der Bohrungen bezogen auf die Längsmittelachse 24 des Formwerkzeugs richtet sich nach der Lage der Hohlkegel in der gekrümmten Oberfläche der Kavität 26. Im Übrigen ist die Herstellung von Formkörpern aus oxidkeramischem Material dem Fachmann bekannt und wird daher hier ebenfalls nicht näher beschrieben.

[0019] Fig. 10 zeigt analog zu Fig. 5 einen kegelstumpfförmigen Perforationskörper, der allerdings noch einen zentralen Kanal 32 aufweist. Dieser Kanal öffnet sich in die Stumpfdeckfläche 5, so dass eine Flüssigkeit oder gegebenenfalls auch ein Gas durch den Kegelstumpf 3 hindurchgeleitet werden kann.

[0020] Beim Ausführungsbeispiel gemäss Fig. 10 hat der Perforationskörper die Form eines Pyramidenstumpfs 13. Die Grundfläche 6 ist dabei quadratisch, womit ersichtlicherweise auch die Stumpfdeckfläche 5 viereckig ausgebildet ist. Die Stumpfdeckfläche hat dabei die Form eines Zylindermantels, wobei die Mittelachse des virtuellen Zylinders im rechten Winkel zur Mittelachse M des Pyramidenstumpfs verläuft. Die Mittelachse des Zylinders verläuft ausserdem parallel zu einer Längsseite der Grundfläche 6 sowie versetzt zur Mittelachse M des Pyramidenstumpfs.

[0021] Wie aus Fig. 12 ersichtlich ist, kann die Mittelachse des Zylinders aber auch quer zu einer Längsseite der Grundfläche 6, insbesondere parallel zu einer Diagonalen der Grundfläche verlaufen. Daraus ergibt sich eine andere Konfiguration der Stumpfdeckfläche 5, welche im Gegensatz zu derjenigen gemäss Fig. 11 ausschliesslich von einem höchsten Punkt ausgehend abfallende Schneidkanten 14 aufweist.

Patentansprüche

1. Mittel (1) zum Perforieren einer Verpackungsfolie mit wenigstens einem Perforationskörper (2), hergestellt in einem Urformverfahren, insbesondere einem Spritzgiessverfahren und/oder Sinterverfahren, wobei der Perforationskörper (2) als Kegelstumpf (3) oder als Pyramidenstumpf (13) ausgebildet ist, dessen Stumpfdeckfläche (5) den Mantel (4) des Stumpfs asymmetrisch schneidet.
2. Mittel nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass es aus einem keramischen Werkstoff, insbesondere aus Oxidkeramik, oder aus Metall oder aus Kunststoff hergestellt ist.
3. Mittel nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Stumpfdeckfläche (5) gegen die Grundfläche (6) des Stumpfs konvex gekrümmt verläuft.
4. Mittel nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Stumpfdeckfläche (5) kugelkalottenartig gekrümmt verläuft.
5. Mittel nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Stumpfdeckfläche zylindrisch gekrümmt verläuft.
6. Mittel nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Krümmungsradius (R) der Stumpfdeckfläche (5) zwischen 0.5 und 2 mm beträgt bei einer Höhe des Stumpfs von 1,2 bis 5 mm und einem Stumpfneigungswinkel (#) von 30 bis 90°, wobei das Zentrum der gekrümmten Stumpfdeckfläche zur Mittelachse (M) des Stumpfs um 0.5 bis 2 mm versetzt ist.
7. Mittel nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Perforationskörper (2) einen sich in die Stumpfdeckfläche (5) öffnenden Kanal (32) aufweist.
8. Mittel nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass es als Scheibe mit einer kalottenartig gekrümmten Oberfläche (7) ausgebildet ist, auf der eine Mehrzahl von Perforationskörpern (2) angeordnet ist.

9. Mittel nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Perforationskörper (2) auf konzentrischen Kreisen angeordnet sind.
10. Mittel nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Stumpfdeckflächen (5) der einzelnen Perforationskörper (2) bezogen auf das Zentrum der Scheibe unterschiedlich ausgerichtet sind.
11. Vorrichtung zum Extrahieren eines in einer Kapsel enthaltenen Extraktionsgutes mit einem flüssigen Extraktionsmittel – bestehend aus einer Extraktionskammer zum Aufnehmen der Kapsel – und aus einem Mittel nach einem der Ansprüche 1 bis 10 zum Penetrieren der Kapsel in der Extraktionskammer.
12. Formwerkzeug (25) zur Herstellung eines Mittels (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 10 in einem Urformverfahren, insbesondere in einem Spritzgiess- und/oder Sinterverfahren mit einer Werkzeugkavität (26), welche den Perforationskörper (2) als Hohlkegel (27) oder als Hohlpyramide abbildet, wobei zur Bildung der Stumpfdeckfläche (5) ein Formkörper (28) in das Formwerkzeug eingesetzt ist, der den Hohlkegel bzw. die Hohlpyramide im Bereich der Spitze asymmetrisch schneidet.
13. Formwerkzeug nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass der Formkörper (28) eine Kugel oder ein Zylinder ist.
14. Formwerkzeug nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass es einen zylindrischen Aussenmantel (30) aufweist und dass die Werkzeugkavität (26) mehrere kreisförmig angeordnete Hohlkegel (27) aufweist, wobei die Formkörper (28) Zylinderstifte sind, welche vom Aussenmantel her in die Werkzeugkavität eingeführt sind.

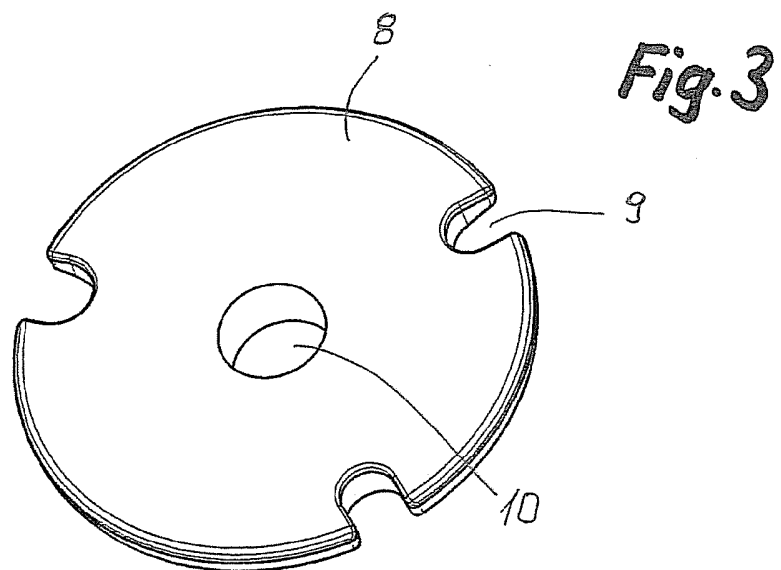
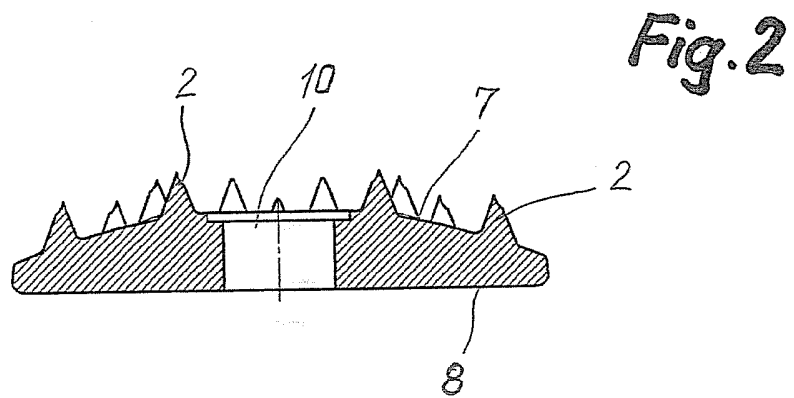
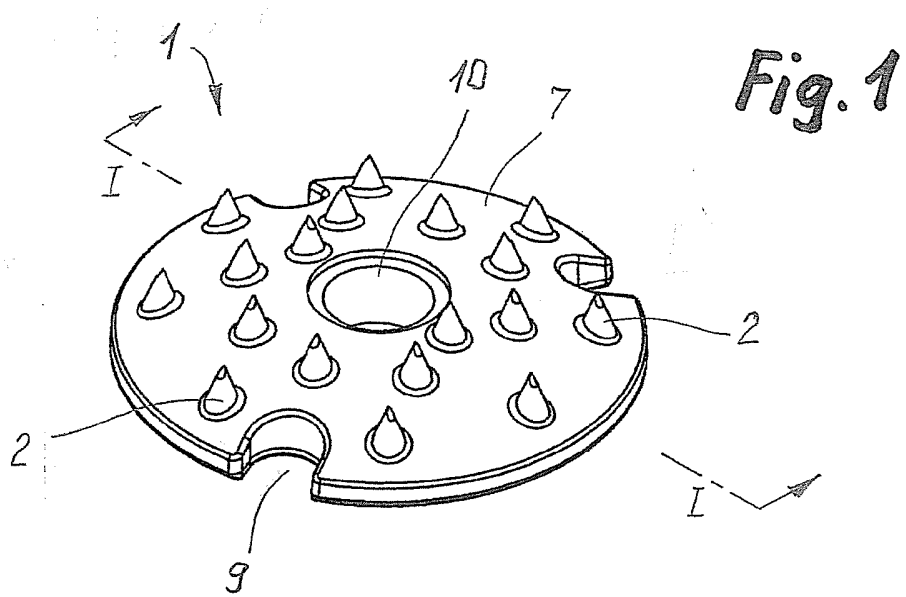


Fig. 4

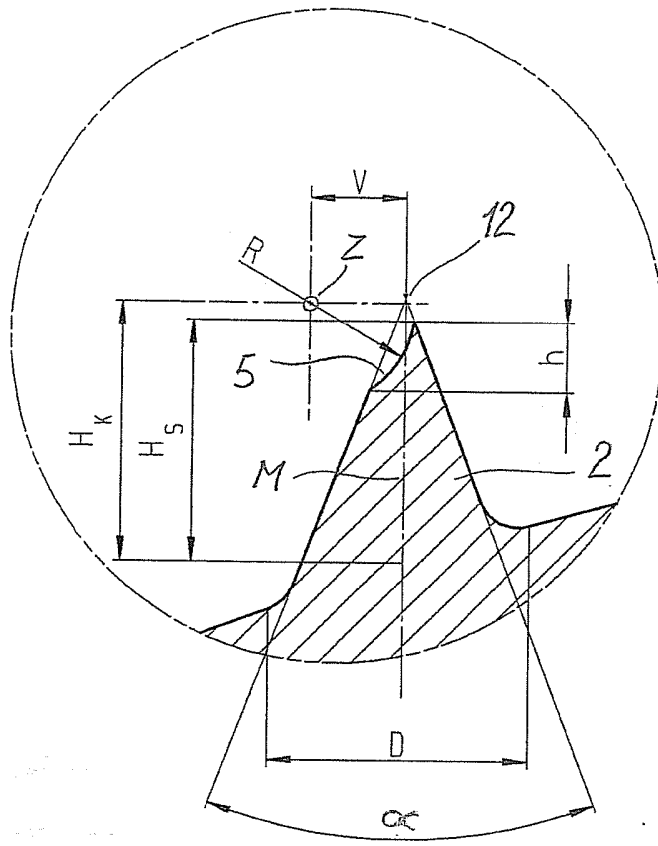
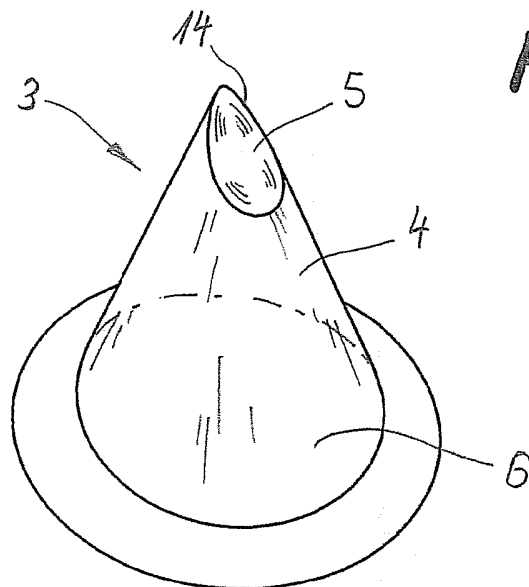


Fig. 5



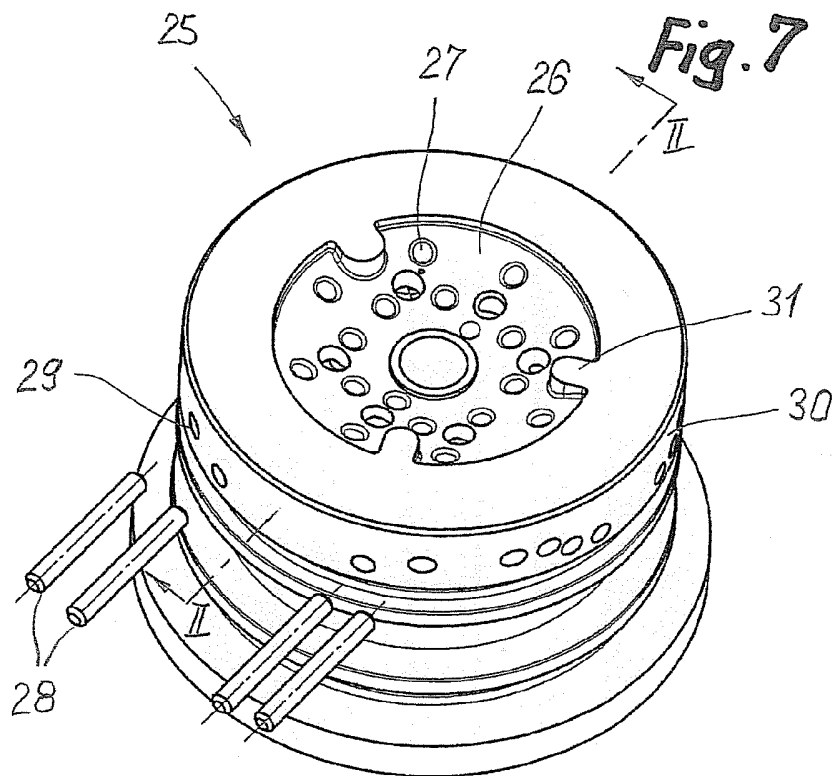
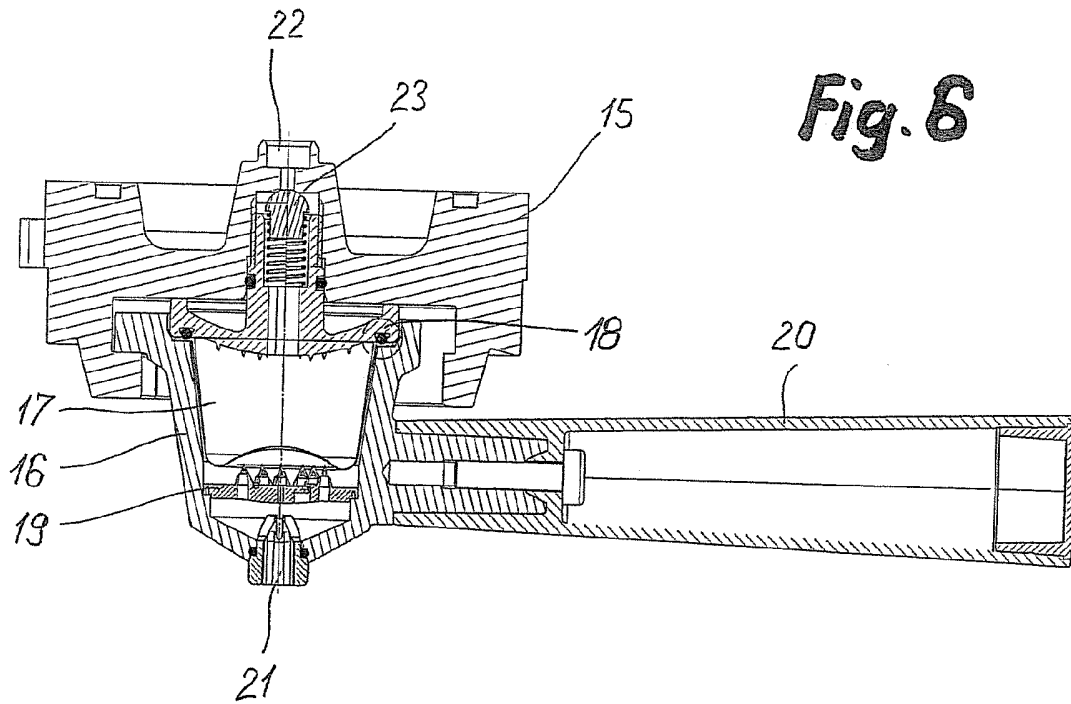


Fig. 8

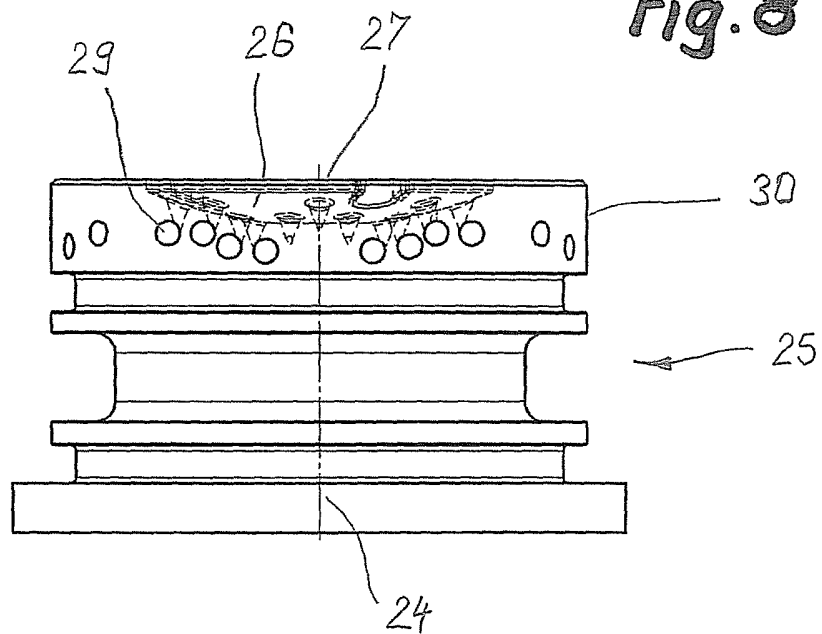


Fig. 9

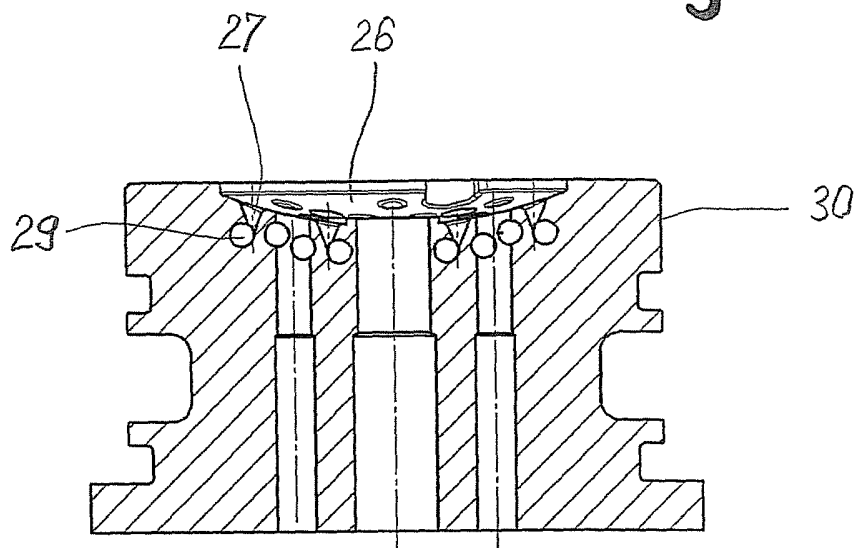


Fig. 10

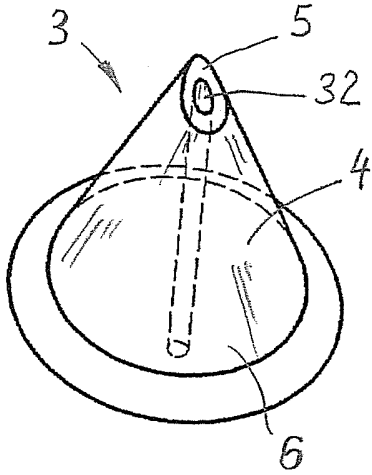


Fig. 11

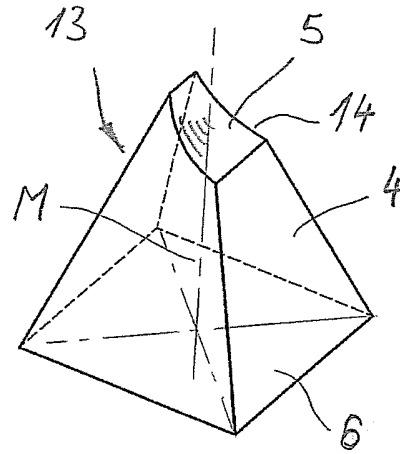


Fig. 12

