

19



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



11 Veröffentlichungsnummer: **0 066 289 B1**

12

## EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

45 Veröffentlichungstag der Patentschrift: **14.10.92**

51 Int. Cl.<sup>5</sup>: **E03C 1/084, B05B 1/18**

21 Anmeldenummer: **82104797.4**

22 Anmeldetag: **01.06.82**

54 **Brausekopf.**

30 Priorität: **01.06.81 US 269158**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**08.12.82 Patentblatt 82/49**

45 Bekanntmachung des Hinweises auf die  
Patenterteilung:  
**14.10.92 Patentblatt 92/42**

84 Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE CH DE FR GB IT LI NL SE**

56 Entgegenhaltungen:  
**DE-A- 2 332 437**  
**DE-B- 1 182 155**  
**GB-A- 625 084**  
**US-A- 3 712 548**

73 Patentinhaber: **FRIEDRICH GROHE AKTIENGE-  
SELLSCHAFT**  
**Hauptstrasse 137**  
**W-5870 Hemer(DE)**

72 Erfinder: **Aghnides, Elie P.**  
**deceased**  
**(US)**

74 Vertreter: **Bardehle, Heinz, Dipl.-Ing. et al**  
**Patent- und Rechtsanwälte Bardehle-**  
**Pagenberg-Dost-Altenburg-Frohwitter und**  
**Partner Galileiplatz 1 Postfach 86 06 20**  
**W-8000 München 86(DE)**

**EP 0 066 289 B1**

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).

## Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf einen Brausekopf für die alternative Erzeugung verschiedener Brauseströme, von denen jeder durch eine Vielzahl von Einzelströmen gebildet ist unter Verwendung einer Lochscheibe zur Erzeugung von Strahlen hoher Geschwindigkeit, einer dahinter angeordneten Siebanordnung zur Erzeugung von blasenbeladenen Einzelströmen und einer Umsetzeinrichtung zur Änderung der Charakteristik der Brause, wobei für jeden Brausestrom eine eigene Siebanordnung vorgesehen ist, und sich die Siebanordnungen hinsichtlich der Zahl der in ihnen angeordneten Einzelsiebe unterscheiden.

Ein derartiger Brausekopf ist aus der DE-A-2 332 437 bekannt.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen derartigen Brausekopf so zu gestalten, daß er durch den Benutzer in einfacher Weise an verschiedene Wasserdrücke angepaßt werden kann.

Gelöst wird das Problem dadurch, daß den Siebanordnungen Durchlässe zugeordnet sind, die eine derartige Höhe aufweisen, daß sie je einen den Brausekopf verlassenden Einzelstrom formen, wobei die den Siebanordnungen mit größerer Zahl von Einzelsieben zugeordneten Durchlässe einen größeren Querschnitt aufweisen als die Durchlässe, die den Siebanordnungen mit geringerer Einzelsiebzahl zugeordnet sind.

Aufgrund dieser Gestaltung lassen sich die Einzelströme entweder bei höherem Wasserdruck durch Siebanordnungen mit größerer Zahl von Einzelsieben und folgenden Durchlässen mit größerem Querschnitt oder bei geringerem Wasserdruck durch Siebanordnungen mit einer geringeren Anzahl von Einzelsieben und folgenden Durchlässen mit geringerem Querschnitt hindurchleiten, wodurch je nach Wasserdruck stärker oder schwächer mit Luftblasen beladene Einzelströme abgegeben werden. Auch bei geringerem Wasserdruck behält dabei also die von dem Brausekopf abgegebene Brause im wesentlichen ihren Charakter bei.

Vorteilhaft sieht man für die Siebanordnungen mit der größeren Anzahl von Einzelsieben zwei oder drei Siebe vor, für die anderen Siebanordnungen entsprechend weniger Siebe.

Vorteilhaft läßt sich der Brausekopf weiterhin im Sinne einer konventionellen Brause ausgestalten, bei der nur relativ harte, nichtblasenbeladene Einzelströme abgegeben werden. Dies geschieht dadurch, daß in den Siebanordnungen Öffnungen vorgesehen sind, auf die mittels der Umsetzeinrichtung die von der Lochscheibe erzeugten Strahlen ausrichtbar sind, die den Brausekopf als nichtblasenbeladene Einzelströme verlassen.

Anhand von Zeichnungen wird die Erfindung nachstehend beispielsweise näher erläutert.

Fig. 1 zeigt eine Teilschnittansicht einer Ausführungsform der Erfindung.

Fig. 2 zeigt in einer ausschnittweisen Draufsicht typische Löcher einer bei der Ausführungsform gemäß Fig. 1 vorgesehenen Scheibe.

Fig. 3 veranschaulicht eine Reihe von typischen Löchern bei einer stromabwärts liegenden Siebscheibe oder in einem Gehäuse, bei dem die Siebe nicht gezeigt sind.

Fig. 4 veranschaulicht typische Kammern, die in der genannten Scheibe verwendet werden können.

Fig. 5 zeigt in einer Teilschnittansicht eine modifizierte Ausführungsform der Erfindung.

Fig. 7 veranschaulicht in einer Draufsicht in der in Fig. 5 dargestellten unteren Siebscheibe vorgesehene Löcher.

Im folgenden werden die Zeichnungen im einzelnen näher erläutert. Während in den bisher bekannten, auf den Anmelder zurückgehenden und vertriebenen Brauseköpfen die Blasenströme durch jeweils einen Strahl gebildet wurden, wobei der Strahl durch zwei Siebe hindurchtrat, durchtritt bei der vorliegenden Erfindung vorzugsweise eine Vielzahl von Strahlen ein auf der Einströmungsseite vorhandenes Sieb mit einer kleineren Öffnung oder zwei Siebe oder eine sieblose Öffnung, so daß blasige Ströme unterschiedlicher Durchmesser und blasenfreie Strahlen in einer größeren Anzahl als bisher erzeugt werden können. Darüber hinaus kann eine größere Anzahl von blasigen Strömen als bisher erzeugt werden, wenn der Brausekopf lediglich blasige Ströme durch einzelne Siebe hindurch erzeugt.

In Fig. 1 ist ein gummiartiges perforiertes Sieb 2 gezeigt, dessen Umfang als Scheibe dient. Mit 1 ist eine Handbrause bezeichnet, mit 3 ist eine Scheibe bezeichnet, die Strahlen hoher Geschwindigkeit erzeugt. Mit 4 ist ein drehbares Gehäuse bezeichnet, welches Öffnungen 5 und 6 aufweist, von denen auf die Öffnung 5 zwei in Abstand voneinander vorgesehene Siebe 7 und 8 aufgesetzt sind, während auf die Öffnung 6 ein Sieb 8 aufgesetzt ist. Außerdem ist eine völlig sieblose Öffnung 17 vorgesehen, wie dies in Fig. 3 durch die dort angedeutete Öffnung 17 veranschaulicht ist. Ein Stift 40 hält die zusammengesetzten Einzelteile in der Stellung fest, und ein Gummiring 41 verhindert das Auftreten eines Lecks.

Zwischen dem Gehäuse bzw. der Ummantelung 4 und der Scheibe 3 ist eine federbelastete Kugel 9 vorgesehen, die in dem Hohlraum 10 liegt. Die Öffnung 5 weist einen Durchmesser von 6,75 mm über ihre Höhe auf, während die Öffnung 6 einen Durchmesser von 4,5 mm oder 5,0 mm am Auslaßende und von 6,75 mm am Einlaßende aufweist. Die Scheibe 3 weist zwei Reihen von 6 Vierergruppen von Löchern 11 auf; jede derartige

Vierergruppe ist in Fig. 2 durch die gestrichelten Linien 12, 13, 14 und 15 angedeutet. Der Querschnitt jedes der Löcher 11 beträgt 1,0 x 1,0 mm. Die die Löcher 11 mit Wasser speisenden Fenster sind jeweils 1,0 mm breit und 1,0 mm hoch.

Das drehbare Gehäuse 4 kann entweder in der Stellung stillgesetzt werden, in der die Strahlen von 12 Vierergruppen durch 12 Öffnungen 5 hindurchtreten, was zu 12 blasigen Strömen mit einem Durchmesser von jeweils 6,75 mm führt. Das betreffende Gehäuse kann aber auch in der Stellung stillgesetzt werden, in der die Vierergruppen der Strahlen durch die Öffnungen 6 hindurchtreten, was zu 12 blasigen Strömen mit einem Durchmesser von jeweils 4,5 mm führt. Das Gehäuse 4 kann schließlich in einer dritten Stellung stillgesetzt werden, in der die Vierergruppen der Strahlen durch die 12 völlig sieblosen Öffnungen 17 hindurchtreten, wie sie in Fig. 3 gezeigt sind, und einen Durchmesser von jeweils 5 mm aufweisen. Dies führt zu 48 blasenfreien Strahlen.

Es sei darauf hingewiesen, daß in Fig. 1 die Öffnungen 6 an ihren stromeinwärtsliegenden Enden einen Durchmesser von 6,75 mm aufweisen, der allmählich nach unten zu einem Durchmesser von 4,5 mm hin schmaler wird, so daß die aus den Öffnungen 11 austretenden scharfen Strahlen, die durch das Sieb 8 aufgeteilt sind, sich allmählich wieder vereinigen und als zusammenhängender blasiger Strom mit einem Durchmesser von 4,5 mm oder 5,0 mm nach Hindurchtreten durch die beiden Siebe 7 und 8 abgegeben werden.

Die blasenbeladenen Ströme, die durch die mit hoher Geschwindigkeit aus den Löchern 11 austretenden Vierergruppen von Strahlen erzeugt werden, welche lediglich durch ein Sieb hindurchtreten, haben sich als Ströme erwiesen, die eine höhere Stärke, eine höhere Geschwindigkeit und mehr Blasen aufweisen als der blasenbeladene Strom, der bisher mit Hilfe eines Strahles erzeugt worden ist, welcher durch Löcher des in Fig. 4 mit A oder B oder C dargestellten Typs abgegeben worden ist, gemäß dem der betreffende Strahl durch einen Satz von zwei Sieben hindurchgetreten ist. Dabei kann bei der Erfindung jedes der Löcher verwendet werden.

Die in den oben genannten US-Patentschriften angegebenen und in Europa sowie in den Vereinigten Staaten von Amerika vertriebenen Brauseköpfe weisen Scheiben mit einem der beiden Löcher auf, die in Fig. 4 bei A angedeutet sind. Bei diesen Brauseköpfen sind zwei Siebe in der Bahn einzelner Strahlen verwendet worden. Die betreffenden bekannten Brauseköpfe wiesen 16 Löcher mit einer Querschnittsfläche von 1,25 x 1,25 mm auf, wobei diese Löcher auf der Oberseite jeweils von zwei Eintrittsöffnungen abgedeckt waren, die jeweils eine Abmessung von 1,0 x 0,95 mm aufwiesen.

Die auf den Anmelder zurückgehenden, in Europa vertriebenen Brauseköpfe erzeugten alternativ entweder einen Satz von 16 blasenbeladene Ströme mit einem Durchmesser von jeweils 4,5 mm oder 5,5 mm oder bei Bedarf einen Satz von 16 blasenfreien Strahlen. Die bisher bekannten Brauseköpfe sind dann nicht sehr effektiv, wenn sie entsprechend den vorliegenden US-Gesetzen dazu benötigt werden, nicht mehr als drei Gallonen Wasser pro Minute (entsprechend 11,36 l Wasser/min) unter einem Gegendruck von 80 Pfund (entsprechend 36,3 kg) abzugeben. Während die Absicht dieser Gesetze darin liegt, Wasser zu sparen, führt die Unanwendbarkeit der auf den Anmelder zurückgehenden Brauseköpfe für den Betrieb bei einem derart niedrigen Wasserdruck zur Anwendung der herkömmlichen Brauseköpfe, bei denen die Hälfte des Brausewassers im Verspritzen verlorengeht. Die blasigen Ströme enden in Spritzwasser, wobei das gesamte abgegebene Wasser verwendet wird.

Ein Vergleich zwischen den auf den Anmelder zurückgehenden bisher bekannten, Schaum erzeugenden Brauseköpfen und dem vorliegenden Brausekopf hat gezeigt, daß die bisher bekannten Brauseköpfe eine Strömungsgeschwindigkeit von 16 l/min bei 1,5 Atmosphären aufwiesen, während der vorliegende Brausekopf eine Strömungsrate von 18 l/min unter demselben Druck von 1,5 Atmosphären aufweist. Sogar bei Wasserauslässen unter demselben niedrigen Wasserdruck erzeugt der vorliegende Brausekopf völlig blasenbeladene Ströme, was der bisher bekannte Brausekopf nicht vermocht hat. Demgemäß wird der neue Brausekopf helfen, eine große Menge Wasser zu sparen, indem eine enorme Menge an Schaum erzeugt wird, d.h. ein mehrfaches Volumen als durch das einfache nicht spritzende Wasser gegeben ist, welches über den Körper des sich Brausenden fließt.

Es dürfte einzusehen sein, daß die Funktionsteile der gerade beschriebenen Handbrause in einer Kopfbrause enthalten bzw. eingefügt sein können und daß die Anzahl sowie die Reihen der betreffenden Löcher und Öffnungen verringert oder vergrößert werden kann, wenn eine größere Strömungsrate gefordert wird. Ferner können derartige Brauseköpfe zusätzlich zu den drei verschiedenen Typen von Öffnungen einen vierten Öffnungstyp mit größeren Querschnitten aufweisen und bei Bedarf mit drei Sieben für die Erzeugung von blasigen Strömen größerer Querschnitte ausgerüstet sein, d.h. für die Verwendung in Sportclubs.

In Fig. 5, 6 und 7 ist ein Brausekopf dargestellt, der vier verschiedene Arten von Strömen dadurch erzeugt, daß das auf der Stromabwärtsseite liegende Sieb 20 permanent an dem Gehäuse angebracht ist und daß das auf der stromaufwärtsliegenden Seite vorgesehene Sieb 21 drehbar ist. Eine

derartige Drehung wird automatisch während der Drehung des Gehäuses ausgeführt. Wenn das Gehäuse 4 um 30° gedreht wird, wird die Kugel 23, die sich zunächst in der Eindruckstelle a befindet, mit dem Gehäuse anschließend in die Eindruckstelle b und sodann in die Eindruckstelle c gelangen. Der halb feste Gummiring 30 verhindert die unbeabsichtigte Drehung des geformten Siebes 21. Das betreffende Sieb 21 wird lediglich durch die Wände W und W' des Gehäuses getragen, wenn das Gehäuse gedreht wird.

Gemäß Fig. 5, 6 und 7 weisen die Löcher 35 einen Durchmesser von 6,75 mm auf, und die Löcher 36 weisen einen Durchmesser von 5,0 mm auf. Demgemäß wird das Gehäuse, dessen Drehung an dem Stoppunkt 0° beginnt, den nächsten Stoppunkt nach einer Drehung um 30° erreichen. Wenn das betreffende Gehäuse weitergedreht wird um 30°, wird es den letzten Stoppunkt nach einer Gesamtdrehung von 60° erreichen. Bei der Drehung von 0° bis 30° wird das Gehäuse das geformte Sieb nicht drehen, jedoch bei einer Drehung von 30° bis 60°. Das Gehäuse wird das geformte bzw. in einem Rahmen enthaltene Sieb um 30° drehen. An dem Stoppunkt 0° werden 12 Blasenströme mit einem Durchmesser von 6,75 mm erzeugt. Nach einer Drehung um 30° treten die 12 Vierergruppen mit jeweils vier Strahlen durch die einen Durchmesser von 6,75 mm aufweisenden Öffnungen hindurch, die ein Sieb aufweisen. Wenn das Gehäuse um weitere 30° gedreht wird, um eine Gesamtdrehung von 60° vorzunehmen, wird jede Vierergruppe der Strahlen durch eine einzelne, ein Sieb aufweisende Öffnung mit einem Durchmesser von 5,0 mm hindurchtreten. Wenn das Gehäuse nun in der entgegengesetzten Richtung um 30° gedreht wird, dann werden die 12 Vierergruppen der Strahlen durch die 12 sieblosen Öffnungen hindurchtreten, was zu 46 blasenfreien Strahlen führt. Bei der letzten Drehung in der entgegengesetzten Richtung - von 30° nach 0° hin - werden wieder die 12 blasenbeladenen Ströme mit einem Durchmesser von 6,75 mm erzeugt.

Durch die Erfindung ist ein selektiv betätigbarer Brausekopf geschaffen, der eine Vielzahl von unterschiedlichen Strömen bzw. Strahlen oder in der Anzahl verschiedene Ströme bzw. Strahlen erzeugt und der zwischen einem Satz von blasenreichen Strömen großen Durchmessers bei hohem Wasserdruck und einem weiteren Satz von einen kleineren Durchmesser aufweisenden Strahlen bzw. Strömen auszuwählen gestattet, der bzw. die voll von Blasen ist, wenn der Wasserdruck niedrig ist. Anstelle des blasenbeladenen Stromes kann ein Sprühnebel gewählt werden. Erreicht wird dies durch eine auf der Stromeintrittsseite vorgesehene Scheibe mit Kammern oder Öffnungen, die das Wasser in Stromabwärtsrichtung abgeben. In der

Strahlbahn von den Kammern her ist eine Siebscheibe (7,8) vorgesehen, die selektiv vom Benutzer drehbar ist und die eine Anzahl von durchgehenden Öffnungen (5,6) aufweist. Wird die richtige Öffnung (5,6) unter die Strahlen gebracht, so kann eine Art von mehreren verschiedenen Arten von Strahlen gewählt werden. Eine Öffnung (5) weist ein Sieb (8) auf der Oberseite und ein Sieb (7) an der Unterseite auf, so daß bei mittleren oder hohen Wasserdrucken eine reichliche Belüftung erfolgt, die zu einem reichlichen austretenden blasenbeladenen Wasserstrom führt. Für einen normal belüfteten Brausekopf ist ein Loch (6) mit kleineren Auslaßdurchmessern und mit lediglich einem Sieb (8) vorhanden. In entsprechender Weise ist ein drittes, siebloses Loch vorhanden, welches einen blasenfreien Sprühnebel liefert, wenn es unterhalb der Kammern liegt. Die Kammern können um die auf der Einströmungsseite vorgesehene Scheibe (2) herum doppelt vorgesehen sein, so daß bei Auswahl einer vorgegebenen Strömungsform der die Strömung erzeugende Lochtyp das gesamte Wasser von sämtlichen verschiedenen Kammern aufnimmt. Durch die Erfindung ist ferner die Möglichkeit geschaffen, die Anzahl der blasenbeladenen Strahlen bzw. Ströme zu vermindern, um die Erzeugung von völlig blasenbeladenen Strömen bzw. Strahlen großen Durchmessers bei niederen Wasserdrucken zu ermöglichen. Dieses Merkmal ermöglicht die Eliminierung von blasenbeladenen Strömen bzw. Strahlen kleinen Durchmessers. Ihre Aufrechterhaltung bringt jedoch die Möglichkeit mit sich, den Anwendungsbereich des erfindungsgemäßen Brausekopfes zu erweitern, da bei Drucken, bei denen sämtliche starken blasenbeladenen Strahlen nicht erzeugt werden können, die dünneren Strahlen erzeugt werden und da bei Drucken, bei denen die weniger stark blasenbeladenen Ströme bzw. Strahlen nicht erzeugt werden können, die wenigen kleineren Strahlen, bzw. Ströme erzeugt werden. Die bedeutsame Eigenschaft der Erzeugung der größtmöglichen Anzahl von blasenbeladenen Strömen ist somit möglich gemacht.

#### Patentansprüche

1. Brausekopf für die alternative Erzeugung verschiedener Brauseströme, von denen jeder durch eine Vielzahl von Einzelströmen gebildet ist unter Verwendung einer Lochscheibe (3) zur Erzeugung von Strahlen hoher Geschwindigkeit, einer dahinter angeordneten Siebanordnung (7,8) zur Erzeugung von blasenbeladenen Einzelströmen und einer Umsetzeinrichtung (4,9,10) zur Änderung der Charakteristik der Brause, wobei für jeden Brausestrom eine eigene Siebanordnung vorgesehen ist, und sich die Siebanordnungen hinsichtlich der Zahl

der in ihnen angeordneten Einzelsiebe (7,8;8) unterscheiden, **dadurch gekennzeichnet**, daß den Siebanordnungen (7,8) Durchlässe (5,6) zugeordnet sind, die eine derartige Höhe aufweisen, daß sie je einen den Brausekopf verlassenden Einzelstrom formen, wobei die den Siebanordnungen mit größerer Zahl von Einzelsieben (7,8) zugeordneten Durchlässe (5) einen größeren Querschnitt aufweisen als die Durchlässe (6), die den Siebanordnungen mit geringerer Einzelsiebanzahl (8) zugeordnet sind.

2. Brausekopf nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die eine Siebanordnung zwei oder drei Siebe (7,8) und jede weitere Siebanordnung weniger Siebe (8) aufweist.
3. Brausekopf nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß in den Siebanordnungen Öffnungen (17) vorgesehen sind, auf die mittels der Umsetzeinrichtung (4,23,24) die von der Lochscheibe erzeugten Strahlen ausrichtbar sind, die den Brausekopf als nichtblasenbeladene Einzelströme verlassen.

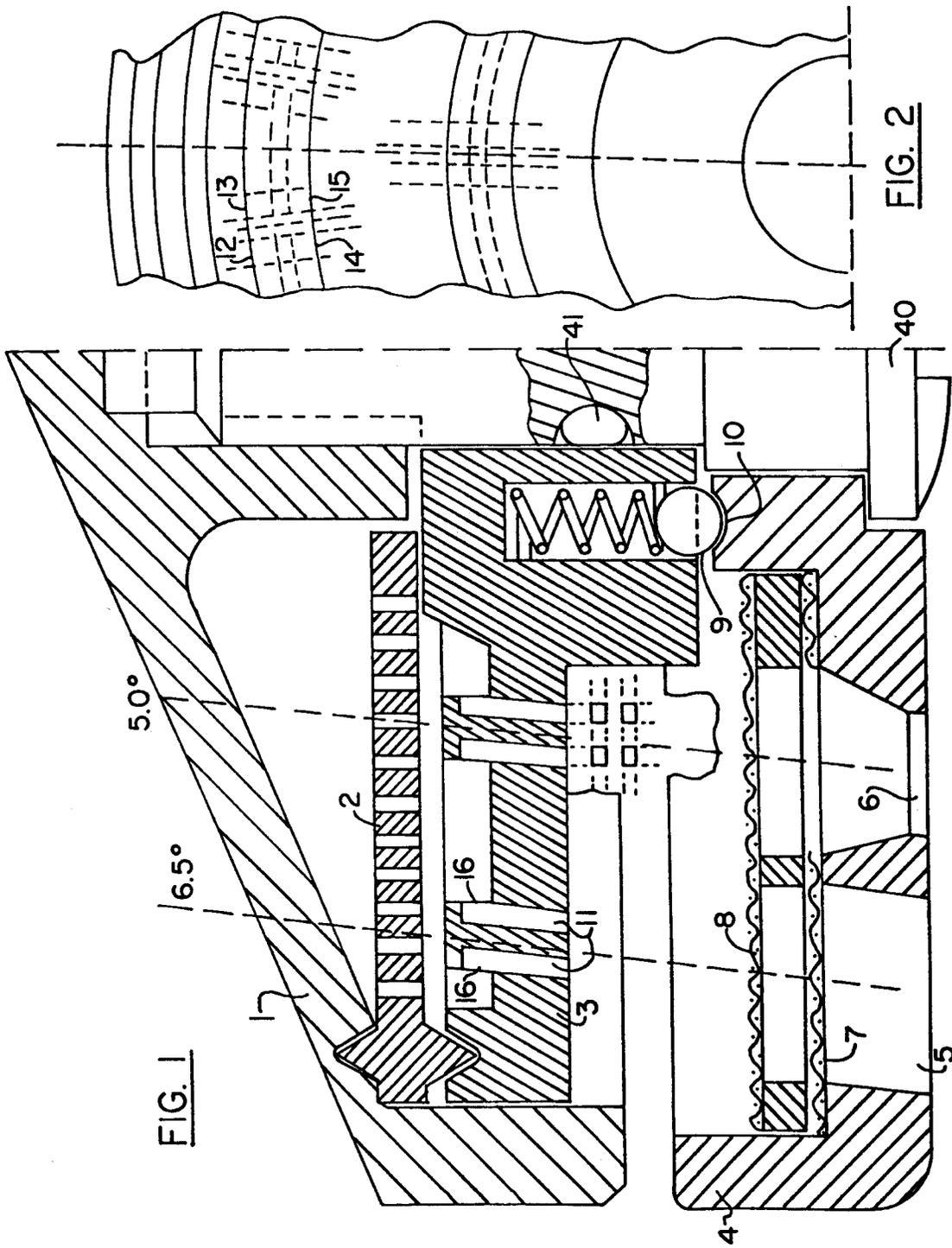
#### Claims

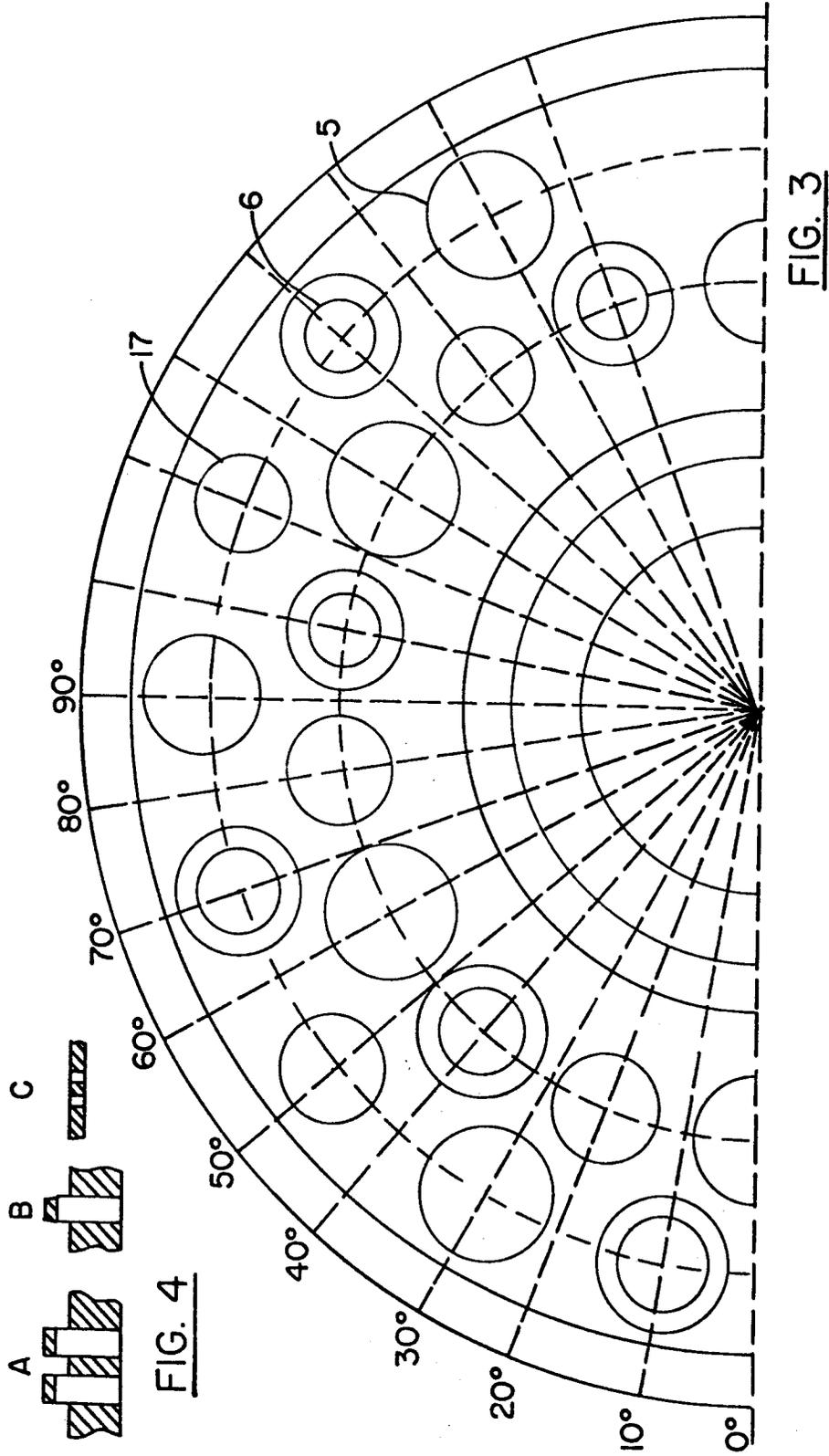
1. Shower head for the selective production of different spray streams, each of which is formed by a plurality of individual streams, using a perforated disc (3) for the production of high-speed jets, a screen arrangement (7, 8) arranged behind it for the production of bubble-laden individual streams and a conversion means (4, 9, 10) for altering the characteristics of the spray, an individual screen arrangement being provided for each spray stream and the screen arrangements differing from one another with respect to the number of individual screens (7, 8; 8) arranged therein, characterised in that holes (5, 6) are associated with the screen arrangements (7, 8), said holes having a height such that they each form one individual stream departing from the shower head, the holes (5) associated with the screen arrangements having the larger number of individual screens (7, 8) having a larger cross section than the holes (6) associated with the screen arrangements having the smaller number of individual screens (8).
2. Shower head according to claim 1, characterised in that one screen arrangement has two or three screens (7, 8) and all of the other screen arrangements have fewer screens (8).
3. Shower head according to claim 1 or claim 2,

characterised in that the screen arrangement is provided with openings (17) towards which the jets produced by the perforated disc can be directed by means of the conversion means (4, 23, 24), said jets departing from the shower head as individual bubble-free streams.

#### Revendications

1. Pomme de douche permettant de produire à volonté différents jets de douche, dont chacun est formé d'un grand nombre de courants élémentaires avec utilisation d'un disque perforé (3) pour produire des jets à grande vitesse, d'un dispositif de tamis (7, 8) disposé en aval pour produire des courants élémentaires chargés de bulles ("aérés"), et d'un dispositif de commutation (4, 9, 10) servant à modifier la caractéristique de la douche, et où, pour chaque jet de douche, est prévu un dispositif de tamis spécifique qui se distingue par le nombre des tamis particuliers (7,8 ; 8) qui y sont prévus, caractérisée en ce qu'aux dispositifs de tamis (7, 8) sont associés des passages (5, 6) qui présentent une hauteur telle qu'ils forment un courant individuel sortant de la pomme de douche, et en ce que les passages associés aux dispositifs de tamis possédant de plus grands nombres de tamis individuels (7, 8) présentent une plus grande section que les passages (6) associés aux dispositifs de tamis possédant un plus petit nombre (8) de tamis individuels.
2. Pomme de douche selon la revendication 1, caractérisée en ce que l'un des ensembles de tamis comprend deux ou trois tamis (7, 8) et chacun des autres ensembles de tamis comprend un plus petit nombre de tamis (8).
3. Pomme de douche selon la revendication 1 ou 2, caractérisée en ce que, dans les ensembles de tamis, sont prévues des ouvertures (17) sur lesquelles on peut diriger, à l'aide du dispositif de commutation (4, 23, 24), les jets produits par le disque perforé, et qui sortent de la pomme de douche sous la forme de courants élémentaires non chargés de bulles.





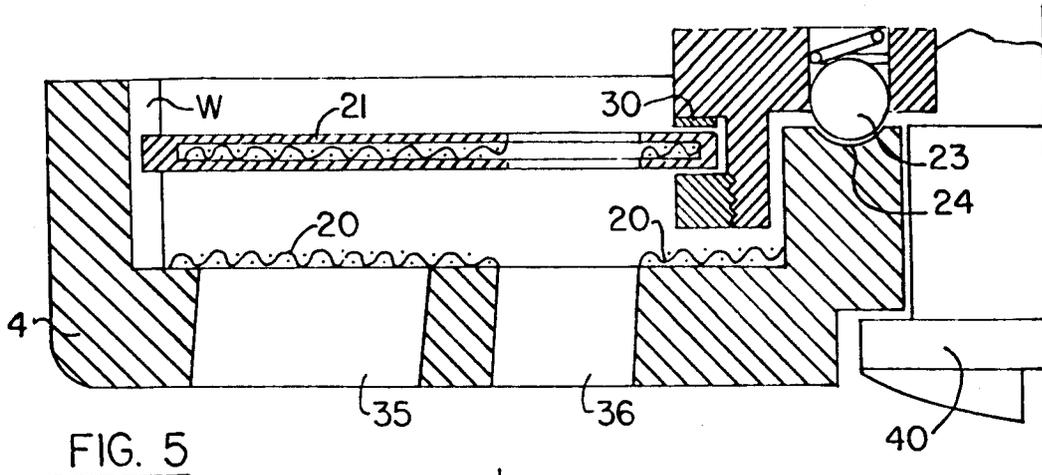


FIG. 5

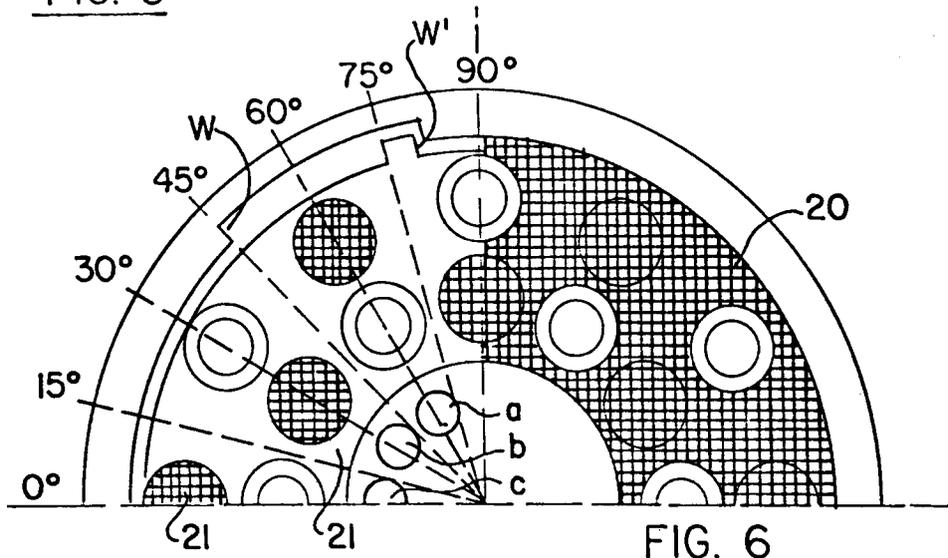


FIG. 6

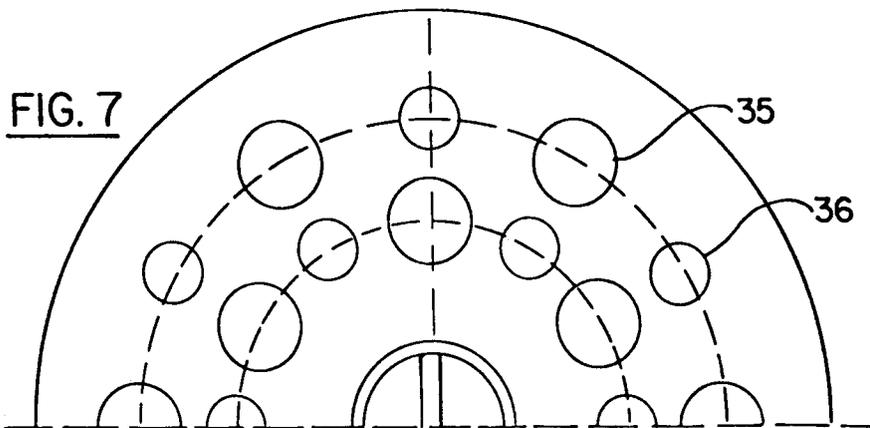


FIG. 7