

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

**EP 1 685 821 A2**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**02.08.2006 Patentblatt 2006/31**

(51) Int Cl.:  
**A61H 33/02 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **06000102.1**

(22) Anmeldetag: **04.01.2006**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR  
HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI  
SK TR**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**AL BA HR MK YU**

(30) Priorität: **28.01.2005 DE 202005001403 U**

(71) Anmelder: **VILLEROY & BOCH AG**  
**66693 Mettlach (DE)**

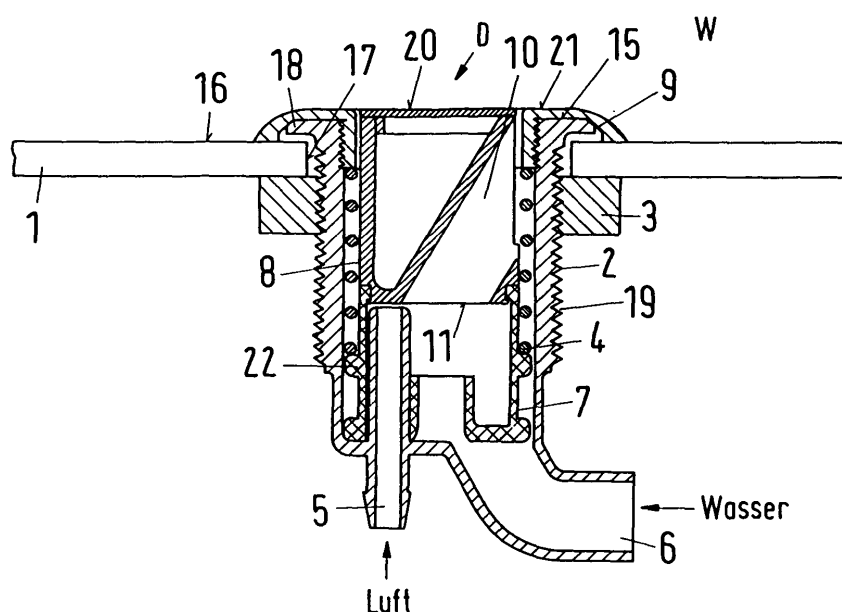
(72) Erfinder: **Woppenkamp, Geert**  
**9403 ZZ Assen (NL)**

(74) Vertreter: **KEIL & SCHAAFHAUSEN**  
**Patentanwälte**  
**Cronstettenstrasse 66**  
**60322 Frankfurt am Main (DE)**

(54) **Sanitärwanne**

(57) Die Erfindung bezieht sich auf eine Sanitärwanne mit wenigstens einer Whirlpooldüse (D), mit einem in einer Montageöffnung (17) der Wannenwandung (1) aufgenommenen, wenigstens einen Zufuhrkanal (5, 6; 14) für Wasser und/oder Luft aufweisenden Düsengehäuse (2), welches nicht oder nur geringfügig mit seinem inneren Rand (15) bzw. mit einem auf seinem inneren Rand (15) aufgesetzten Sichtring (9) in den Wanneninnenraum (W) hineinragt, und mit einem in dem Düsengehäuse (2) aufgenommenen Düsenkörper (7, 8), dessen Stimfläche

(20) in seiner Schließstellung mit der Stirnfläche (21) des inneren Randes (15) des Düsengehäuses (2) bzw. des Sichtringes (9) fluchtet, und welcher aus der Schließstellung im Wesentlichen senkrecht zu der Innenwandfläche (16) der Wannenwandung (1) in Richtung des Wanneninnenraumes (W) aus dem Düsengehäuse (2) heraus oder in entgegengesetzter Richtung weiter in das Düsengehäuse (2) hinein bis in eine Betriebsstellung verschiebbar ist, in welcher wenigstens ein Ausstrahlkanal (10) der Whirlpooldüse (D) für ein Einstrahlmedium (Wasser und/oder Luft) freigegeben ist.

**Fig.1a****EP 1 685 821 A2**

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung bezieht sich auf eine Sanitärwanne, mit wenigstens einer Whirlpooldüse mit einem in einer Montageöffnung der Wannenwandung (Seitenwand und Bodenwand) aufgenommenen wenigstens einem Zufuhrkanal für Wasser und/oder für Luft aufweisenden Düsengehäuse.

**[0002]** Bekannte Sanitärwannen dieser Art haben den Nachteil, dass unerwünscht Badewasser in die Whirlpooldüse und die anschließenden Rohrleitungen eindringen kann und/oder in ihrem Ausstrahlwinkel für das Einstrahlmedium (Wasser und/oder Luft) beschränkt sind.

**[0003]** Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine Sanitärwanne der eingangs genannten Art vorzuschlagen, bei welcher das Eindringen von Badewasser in die Whirlpooldüse vermieden, ein größerer Ausstrahlwinkelbereich erreicht und die Einstrahlrichtung des Einstrahlmediums von dem Benutzer einfach verändert werden kann.

**[0004]** Zu diesem Zweck hat die Sanitärwanne erfindungsgemäß in dem Düsengehäuse einen Düsenkörper aufgenommen, dessen innere (d.h. in den Wanneninnenraum weisende) Stirnfläche in einer Schließstellung des Düsenkörpers mit der Stirnfläche des inneren Randes des Düsengehäuses bzw. des auf dem inneren Rand aufgesetzten Sichtring fluchtet, und welcher aus der Schließstellung im Wesentlichen senkrecht zu der Innenwandfläche der Wannenwandung in Richtung des Wanneninnenraumes wenigstens teilweise aus dem Düsengehäuse heraus oder in entgegengesetzter Richtung weiter in das Düsengehäuse hinein bis in eine Betriebsstellung verschiebbar ist, in welcher wenigstens ein Ausstrahlkanal der Whirlpooldüse für ein Einstrahlmedium (Wasser und/oder Luft) freigegeben ist.

**[0005]** Ein Vorteil einer solcher Sanitärwanne ist, dass bei Nichtbenutzung des Whirlpoolsystems kein Badewasser in die Whirlpooldüse hinein und in die anschließenden Rohrleitungen eindringen kann. Da die Whirlpooldüse nicht nennenswert in den Wanneninnenraum vorsteht, stört sie bei Nichtbenutzung des Whirlpoolsystems nicht. Bei Benutzung der Variante des im Betrieb vorspringenden Düsenkörpers (Pop-up-Düse) kann die Strahlaustrittsöffnung des Ausstrahlkanals relativ weit in dem Wanneninnenraum liegen, wodurch sich zusätzliche Massagemöglichkeiten ergeben. In diesem Fall kann der Massagestrahl des Einstrahlmediums in allen möglichen Winkellagen und sogar parallel zu der Innenwandfläche der Wannenwandung austreten, so dass der Benutzer des Whirlpoolsystems nicht senkrecht von dem Massagestrahl getroffen wird, was bei dem Auftreffen auf Adern oder Lymphgefäße unangenehm sein kann. Durch die flache Bauweise der Whirlpooldüse hat die Sanitärwanne auch ein besseres Aussehen/Design. Bei Pop-up-Düsen der erfindungsgemäßen Art kann der Benutzer die Ausstrahlrichtung der Whirlpooldüse einfach von Hand verstellen, da der vorspringende Düsenkörper mit der Hand ergriffen werden kann. Während die Pop-

up-Düsen vorzugsweise in der Seitenwand einer erfindungsgemäßen Sanitärwanne (in beliebiger Anzahl) montiert wird, eignet sich die Whirlpooldüse, bei welcher der Düsenkörper im Betrieb weiter in das Düsengehäuse hineingedrückt wird (Pop-in-Düse), besser für den Einbau in dem Wannenboden, da dann im Betrieb der Benutzer weniger behindert wird.

**[0006]** Vorteilhafterweise ist der Düsenkörper gegen die Wirkung einer Schließfeder aus einer Schließstellung in Richtung seiner Betriebsstellung verschiebbar. Auf diese Weise sind zur Betätigung des Whirlpoolsystems nur Kräfte für das Verschieben des Düsenkörpers in die Betriebsstellung erforderlich, während das Schließen der Whirlpooldüse selbsttätig erfolgt.

**[0007]** Besonders bevorzugt ist der Düsenkörper aus seiner Schließstellung in Richtung seiner Betriebsstellung mittels des Einstrahlmediums (Wasser und/oder Luft) selbst verschiebbar. Dies hat den Vorteil, dass die Whirlpooldüse selbsttätig erst bei Beginn des Whirlpoolbetriebes öffnet und bei Beendigung des Whirlpoolbetriebes aufgrund der Wirkung der Schließfeder sofort zwangsläufig schließt und so kein Badewasser in das Düsengehäuse eindringen kann. Es ist aber auch möglich, den Düsenkörper mit Hilfe eines gesonderten Antriebs (Elektromotor, Hydromotor, Luftmotor etc.) selbstständig oder zusätzlich in die verschiedenen Stellungen zu verschieben.

**[0008]** Eine einfache Betätigung des Düsenkörpers bei der Alternative "Pop-up-Düse" ist dann gegeben, wenn der wenigstens eine Zufuhrkanal in das Innere des Düsenkörpers mündet und dieser den wenigsten einen Ausstrahlkanal aufweist.

**[0009]** Zur Schaffung der Variante "Pop-in-Düse" kann der wenigstens eine Zufuhrkanal an dem Düsenkörper vorbeigeführt sein und das Düsengehäuse den wenigstens einen Ausstrahlkanal bilden.

**[0010]** Ferner kann es zweckmäßig sein, zur Erhöhung der Anzahl der verschiedenen Betriebsmöglichkeiten den Zufuhrkanal für Luft und den Zufuhrkanal für Wasser getrennt in das Düsengehäuse und ggf. auch in den Düsenkörper münden zu lassen, wobei sich die Einstrahlmedien Wasser und Luft erst dort mischen. Hierbei ist es z. B. möglich, Gebläseluft und/oder Venturiluft, auch bei pulsierender Luftzufuhr, einzusetzen, wobei die mehreren Whirlpooldüsen einzeln und/oder in Gruppen z.B. über ein Programm, angesteuert werden können.

**[0011]** Erfindungsgemäß besteht auch die Möglichkeit, dass der wenigstens eine Ausstrahlkanal senkrecht, schräg oder parallel zu der Innenwandfläche der Wannenwandung in den Wanneninnenraum mündet.

**[0012]** Wenn mehrere Ausstrahlkanäle vorgesehen sind, können diese in gleicher Richtung oder in unterschiedlichen Richtungen in den Wanneninnenraum münden, um einen angenehmen Massageeffekt zu erzielen.

**[0013]** In Weiterbildung des Erfindungsgedankens ist es auch möglich, dass ein innerer (d. h. ein dem Wanneninnenraum zugewandter) Teil des Düsenkörpers gegenüber einem äußeren Teil des Düsenkörpers um die

Längsachse des Düsengehäuses drehbar ist, so dass während des Betriebes der Massagestrahl oder die Massagestrahlen, bspw. nach Art eines rotierbaren Gartensprengers, umläuft.

**[0014]** Dabei kann es zweckmäßig sein, die Eintrittsöffnung des wenigstens einen Ausstrahlkanals exzentrisch in dem Düsenkörper anzuordnen, um die Rotationsbewegung des inneren Teils des Düsenkörpers zu fördern. An die exzentrische Eintrittsöffnung können sich dann bspw. tangential, über den Umfang des inneren Teils des Düsenkörpers (z. B. um 120° versetzt) verteilte Ausstrahlkanäle anschließen, so dass der innere Teil des Düsenkörpers aufgrund des Rückstoßeffektes gut in Rotation versetzt wird.

**[0015]** Es ist auch möglich, in das Düsengehäuse ein Leuchtmittel zu integrieren, um besondere Lichteffekte zu kreieren.

**[0016]** Weitere Ziele, Merkmale, Vorteile und Anwendungsmöglichkeiten ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen anhand der Zeichnung. Dabei bilden alle beschriebenen und/oder bildlich dargestellten Merkmale für sich oder in beliebiger Kombination den Gegenstand der Erfindung, auch unabhängig von ihrer Zusammenfassung in den einzelnen Ansprüchen oder deren Rückbeziehung.

**[0017]** Es zeigen:

- Fig. 1a im Vertikalschnitt die Whirlpooldüse nach einer Ausführungsart einer erfindungsgemäßen Sanitärwanne (Pop-Up-Version) in Schließstellung des Düsenkörpers,
- Fig. 1b die Whirlpooldüse gemäß Fig. 1 a in gleicher Darstellung, wobei sich jedoch der Düsenkörper in Betriebsstellung (Öffnungsstellung) befindet,
- Fig. 2a und 2b nebeneinander zum Vergleich der Ausführungsarten, bei welcher sich die Eintrittsöffnung des Ausstrahlkanals konzentrisch zum Düsengehäuse (Fig. 2a) bzw. exzentrisch zum Düsengehäuse befindet (Fig. 2b),
- Fig. 3a und 3b im Schnitt und in Draufsicht eine Ausführungsart einer erfindungsgemäßen Whirlpooldüse mit mehreren tangential verlaufenden und um 120° über den Umfang versetzten, sich an einer Eintrittsöffnung anschließende Ausstrahlkanäle, zur Rotation des inneren Teils des Düsenkörpers,
- Fig. 4 eine Ausführungsart der erfindungsgemäßen Whirlpooldüse mit einem (zusätzlichen) Antrieb für die axiale Verschiebung des Düsenkörpers,

Fig. 5a

im Vertikalschnitt eine als Pop-in-Düse ausgebildete Whirlpooldüse nach der Erfindung in Schließstellung, und

5 Fig. 5b

die Whirlpooldüse von Fig. 5a in Betriebsstellung (Öffnungsstellung) des Düsenkörpers.

**[0018]** Bei der in den Figuren 1 a und 1b dargestellten Ausführungsart einer für eine erfindungsgemäße Sanitärwanne bestimmten Whirlpooldüse D, welche in eine Montageöffnung 17 der Wannenwandung 1 eingesetzt ist, hat ein Düsengehäuse 2, in welches ein Zufuhrkanal 5 für Luft und ein Zufuhrkanal 6 für Wasser separat einmünden. Das Düsengehäuse 2 hat einen inneren Stützflansch 18 für die Anlage an der Innenwandfläche 16 der Wannenwandung 1, um ein Festspannen des Düsengehäuses 2 mittels einer Befestigungsmutter 3 auf dem Außengewinde 19 des Düsengehäuses 2 zu ermöglichen. Der Stützflansch 18 des Düsengehäuses 2 ist im Wesentlichen aus ästhetischen Gründen von einem Sichttring 9 überdeckt, welcher in das innere Ende des Düsengehäuses 2 eingeschraubt ist. Das Düsengehäuse 2 ragt nur geringfügig mit seinem inneren Rand 15 bzw. mit dem auf dem inneren Rand 15 aufgesetzten Sichttring in den Wanneninnenraum W hinein.

**[0019]** In dem Düsengehäuse 2 ist ein zweiteiliger Düsenkörper 7, 8 aufgenommen. Die innere Stirnfläche 20 des Düsenkörpers 7, 8 fluchtet in der in Fig. 1 a dargestellten Schließstellung des Düsenkörpers 7, 8 mit der inneren Stirnfläche 21 des Sichttringes 9, so dass kein Badewasser in das Düsengehäuse eindringen kann und die Whirlpooldüse aufgrund ihrer Ausbildung und Anordnung wenig stört.

**[0020]** Gemäß der Darstellung in Fig. 1 b kann der Düsenkörper 7, 8 aus der in Fig. 1 a dargestellten Schließstellung im Wesentlichen senkrecht zu der Innenwandfläche 16 der Wannenwandung 1 bis in eine Betriebsstellung verschiebbar, in welcher ein von einem hohlzylindrischen äußeren Teil 7 des Düsenkörpers 2 mit einer Eintrittsöffnung 11 ausgehender schräg liegender Ausstrahlkanal 10 des inneren Teils 8 des Düsenkörpers 2 für den Durchtritt eines Einstrahlmediums (Wasser und/oder Luft) freigegeben ist. Durch Austausch des vorhandenen Düsenkörpers 7, 8 oder nur des inneren Teils 8 durch einen anderen kann die bestimmte Ausstrahlrichtung leicht vorgewählt werden.

**[0021]** Bei dem in Fig. 1 a und 1b dargestellten Ausführungsbeispiel ist der Düsenkörper 7, 8 gegen die Wirkung einer Schließfeder 4 mittels eines der Einstrahlmedien (Wasser und/oder Luft) axial in Betriebsstellung verschiebbar. Die Schließfeder 4 stützt sich dabei einerseits an einer vom Wanneninnenraum W weg weisenden Stirnfläche des Sichttringes 9 und andererseits an einem Ringwulst 22 des äußeren Teils 7 des Düsenkörpers 7, 8 ab.

**[0022]** Bei der in Fig. 4 dargestellten Ausführungsart der Whirlpooldüse D ist ein (zusätzlicher) Antrieb 13 für

die axiale Verstellung des Düsenkörpers 7, 8 in dem Düsengehäuse 2 dargestellt. Der Antrieb 13 könnte auch in dem Düsengehäuse 2 selbst bzw. dem Düsenkörper 7, 8 vorgesehen sein.

**[0023]** Wie aus den Figuren 1 a und 1b weiterhin ersichtlich ist, münden die Zufuhrkanäle für Luft 5 bzw. Wasser 6 beide nicht nur in das Düsengehäuse 2, sondern auch in den äußeren Teil 7 des Düsenkörpers, so dass auf diese Weise die Verschiebung des Düsenkörpers 7, 8 bei Einschalten eines der Einstrahlmedien wirksam in die in Fig. 1 b dargestellte Betriebsstellung (Offenstellung) überführt wird.

**[0024]** Bei dem in den Figuren 5a und 5b dargestellten Ausführungsbeispiel mündet der gemeinsame Zufuhrkanal 14 für Wasser und Luft außerhalb des Düsenkörpers 7, 8 in das Düsengehäuse 2, so dass der Ausstrahlkanal 10, ausgehend von der Eintrittsöffnung 11, bei geschlossenem Düsenkörper 7, 8 zunächst seitlich an letzterem endet. Der Druck des Einstrahlmediums (Wasser und/oder Luft) wirkt dabei auf eine äußere Ringschulter des Düsenkörpers 7, 8, so dass dieser gegen die Wirkung der Schließfeder 4 in Richtung von dem Sichtring 9 weg verschoben wird und sich der Ausstrahlkanal 10 in der in Fig. 5b dargestellten Betriebsstellung des Düsenkörpers 7, 8 bis in den Wanneninnenraum W öffnet. Beim Abschalten des Einstrahlmediums (Wasser und/oder Luft) wird der Düsenkörper 7, 8 von der Schließfeder 4 sofort wieder in seine in Fig. 5a dargestellte Schließstellung zurück überführt.

**[0025]** Gemäß dem in Fig. 2b dargestellten Ausführungsbeispiel der Whirlpooldüse D befindet sich die Eintrittsöffnung 11 im Vergleich zu der Ausführungsart in 2a exzentrisch zu dem Düsengehäuse 2, so dass der innere Teil 8 des Düsenkörpers 7, 8 aufgrund des Ausstrahlmediums, welcher gegenüber dem äußeren Teil 7 des Düsenkörpers 7, 8 drehbar gelagert ist, in Rotation versetzt werden kann.

**[0026]** Bei der in den Figuren 3a und 3b dargestellten Ausführungsart einer erfindungsgemäßen Whirlpooldüse D zweigen von der Eintrittsöffnung 11 mehrere über den Umfang des inneren Teils 8 des Düsenkörpers 7, 8 um 120° versetzt angeordnete tangentielle Ausstrahlkanäle 12 ab, so dass der innere Teil 8 des Düsenkörpers 7, 8 nach Art eines Rasensprengers rotiert.

#### Bezugszeichenliste:

**[0027]**

- |   |                               |
|---|-------------------------------|
| 1 | Wannenwandung                 |
| 2 | Düsengehäuse                  |
| 3 | Befestigungsmutter            |
| 4 | Schließfeder                  |
| 5 | Zufuhrkanal für Luft          |
| 6 | Zufuhrkanal für Wasser        |
| 7 | äußerer Teil des Düsenkörpers |
| 8 | innerer Teil des Düsenkörpers |
| 9 | Sichtring des Düsengehäuses   |

- |    |                                      |
|----|--------------------------------------|
| 10 | Ausstrahlkanal                       |
| 11 | Eintrittsöffnung                     |
| 12 | Ausstrahlkanal                       |
| 13 | Antrieb                              |
| 14 | Zufuhrkanal für Wasser und/oder Luft |
| 15 | innerer Rand des Düsengehäuses       |
| 16 | Innenwandfläche                      |
| 17 | Montageöffnung                       |
| 18 | Stützflansch                         |
| 19 | Außengewinde                         |
| 20 | Stirnfläche des Düsenkörpers         |
| 21 | Stirnfläche des Sichtringes          |
| 22 | Ringwulst                            |
| 23 | Ringschulter                         |
| D  | Whirlpooldüse                        |
| W  | Wanneninnenraum                      |

#### 20 Patentansprüche

1. Sanitärwanne mit wenigstens einer Whirlpooldüse (D), mit einem in einer Montageöffnung (17) der Wannenwandung (1) aufgenommenen, wenigstens einen Zufuhrkanal (5, 6; 14) für Wasser und/oder Luft aufweisenden Düsengehäuse (2), welches nicht oder nur geringfügig mit seinem inneren Rand (15) bzw. mit einem auf seinem inneren Rand (15) aufgesetzten Sichtring (9) in den Wanneninnenraum (W) hineinragt, und mit einem in dem Düsengehäuse (2) aufgenommenen Düsenkörper (7, 8), dessen Stirnfläche (20) in seiner Schließstellung mit der Stirnfläche (21) des inneren Randes (15) des Düsengehäuses (2) bzw. des Sichtringes (9) fluchtet, und welcher aus der Schließstellung im Wesentlichen senkrecht zu der Innenwandfläche (16) der Wannenwandung (1) in Richtung des Wanneninnenraumes (W) aus dem Düsengehäuse (2) heraus oder in entgegengesetzter Richtung weiter in das Düsengehäuse (2) hinein bis in eine Betriebsstellung verschiebbar ist, in welcher wenigstens ein Ausstrahlkanal (10) der Whirlpooldüse (D) für ein Einstrahlmedium (Wasser und/oder Luft) freigegeben ist.
2. Sanitärwanne nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Düsenkörper (7, 8) gegen die Wirkung einer Schließfeder (4) aus seiner Schließstellung in Richtung seiner Betriebsstellung verschiebbar ist.
3. Sanitärwanne nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Düsenkörper (7, 8) aus seiner Schließstellung in Richtung seiner Betriebsstellung mittels des Einstrahlmediums und/oder mittels eines gesonderten Antriebs (13) verschiebbar ist.
4. Sanitärwanne nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der we-

nigstens eine Zufuhrkanal (5, 6) in das Innere des Düsenkörpers (2) mündet und dieser den wenigstens einen Ausstrahlkanal (10) aufweist.

5. Sanitärwanne nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der wenigstens eine Zufuhrkanal (14) an dem Düsenkörper (2) vorbei geführt ist und das Düsengehäuse (2) den wenigstens einen Ausstrahlkanal (10) bildet. 5
6. Sanitärwanne nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Zufuhrkanal (5) für Luft und der Zufuhrkanal (6) für Wasser getrennt in das Düsengehäuse (2) und ggf. auch in den Düsenkörper (7, 8) münden und sich die Eintrittsmedien Wasser und Luft jeweils erst dort mischen. 10
7. Sanitärwanne nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der wenigstens eine Ausstrahlkanal (10) senkrecht, schräg oder parallel zu der Innenwandfläche (16) der Wannenwandung in den Wanneninnenraum (W) mündet. 15
8. Sanitärwanne nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** mehrere Ausstrahlkanäle (10) vorgesehen sind, welche in gleicher Richtung oder in unterschiedlichen Richtungen in den Wanneninnenraum (W) münden. 20
9. Sanitärwanne nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein innerer Teil (8) des Düsenkörpers (7, 8) gegenüber einem äußeren Teil (7) des Düsenkörpers (7, 8) um die Längsachse des Düsengehäuses (2) drehbar ist. 25
10. Sanitärwanne nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Eintrittsöffnung (11) des wenigstens einen Ausstrahlkanals (10) exzentrisch in dem Düsenkörper (2) angeordnet ist. 30
11. Sanitärwanne nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich an die exzentrische Eintrittsöffnung (11) tangential, über den Umfang des inneren Teils (8) des Düsenkörpers (2) verteilte Ausstrahlkanäle (12) anschließen. 35
12. Sanitärwanne nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** in das Düsengehäuse (2) ein Leuchtmittel integriert ist. 40

55

Fig.1a

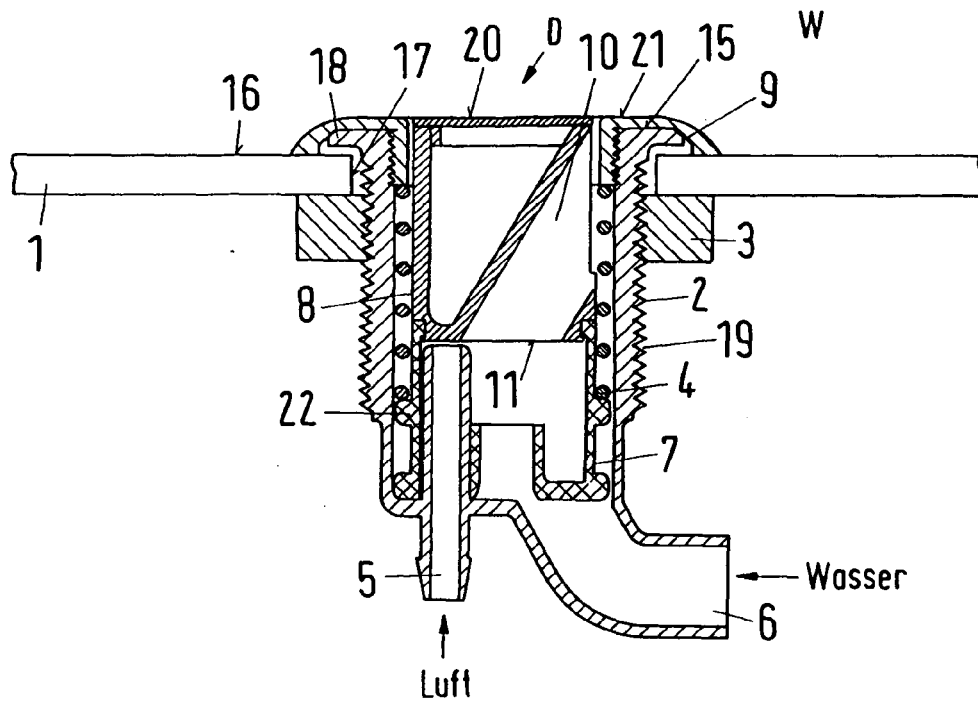


Fig.1b

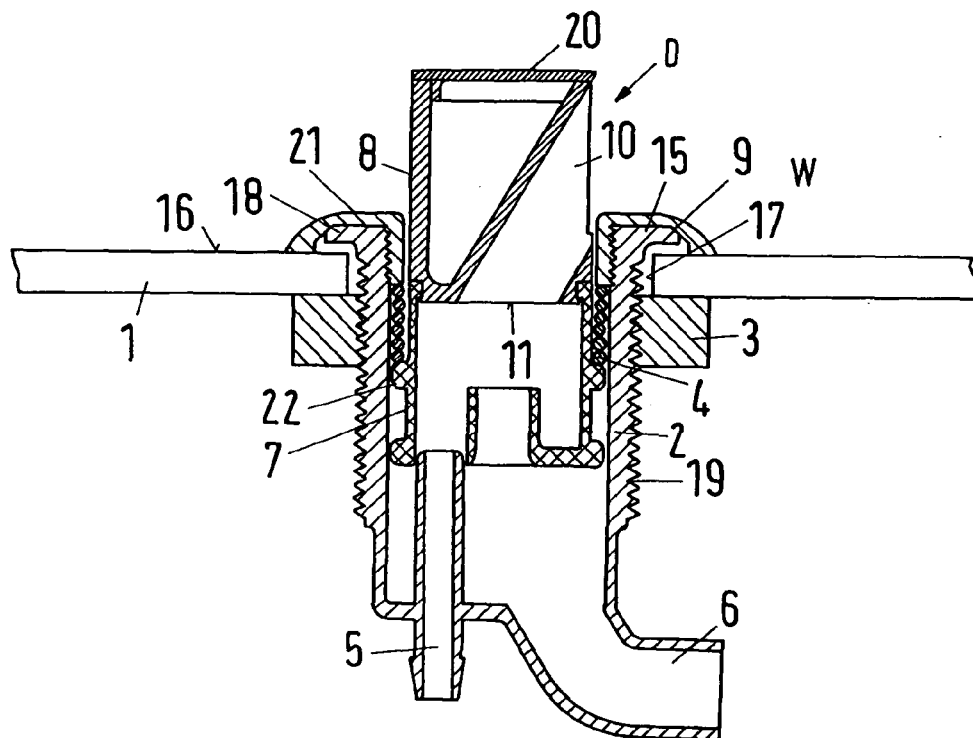


Fig. 2a

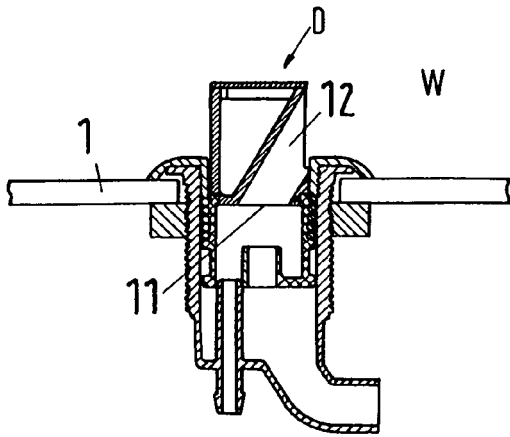


Fig. 2b

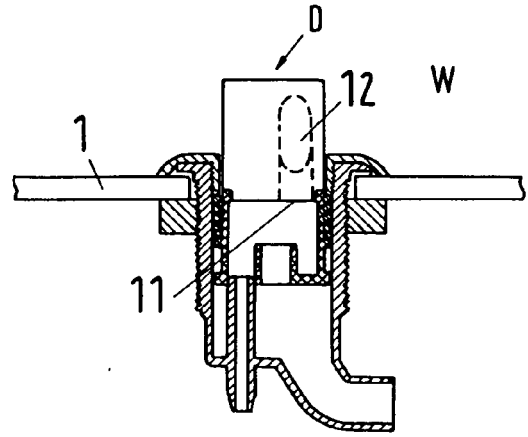


Fig. 5a

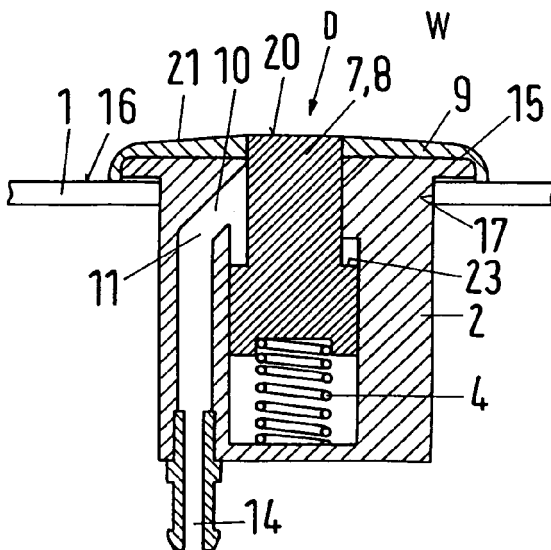


Fig. 5b

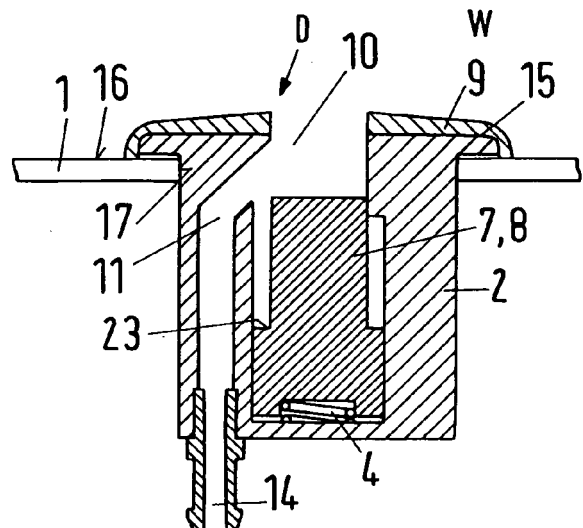


Fig.3b

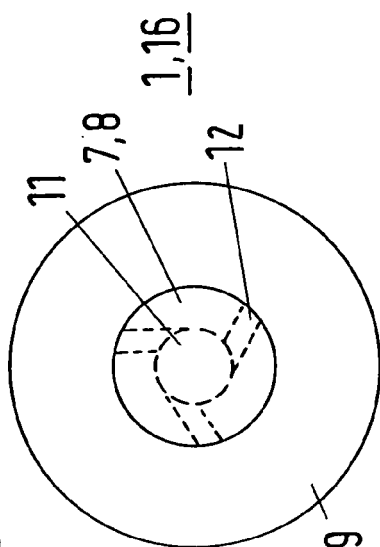


Fig.3a

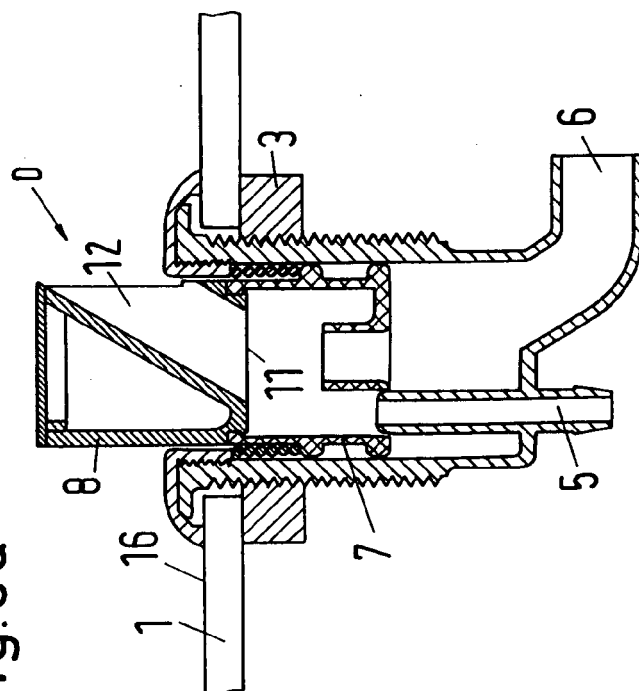


Fig.4

