



(12)

## Veröffentlichung

der internationalen Anmeldung mit der  
(87) Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2013/042428**  
in deutscher Übersetzung (Art. III § 8 Abs. 2 IntPatÜG)  
(21) Deutsches Aktenzeichen: **11 2012 003 948.3**  
(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/JP2012/067181**  
(86) PCT-Anmeldetag: **05.07.2012**  
(87) PCT-Veröffentlichungstag: **28.03.2013**  
(43) Veröffentlichungstag der PCT Anmeldung  
in deutscher Übersetzung: **10.07.2014**

(51) Int Cl.: **B05B 17/06 (2006.01)**  
**A61M 11/00 (2006.01)**  
**A61M 15/08 (2006.01)**

(30) Unionspriorität:  
**2011-207416 22.09.2011 JP**

(72) Erfinder:  
**Takahashi, Katsuji, Kyoto-shi, Kyoto, JP;**  
**Yamauchi, Takanobu, Muko-shi, Kyoto, JP;**  
**Okuno, Yutaro, Kyoto-shi, Kyoto, JP; Tabata,**  
**Makoto, Muko-shi, Kyoto, JP**

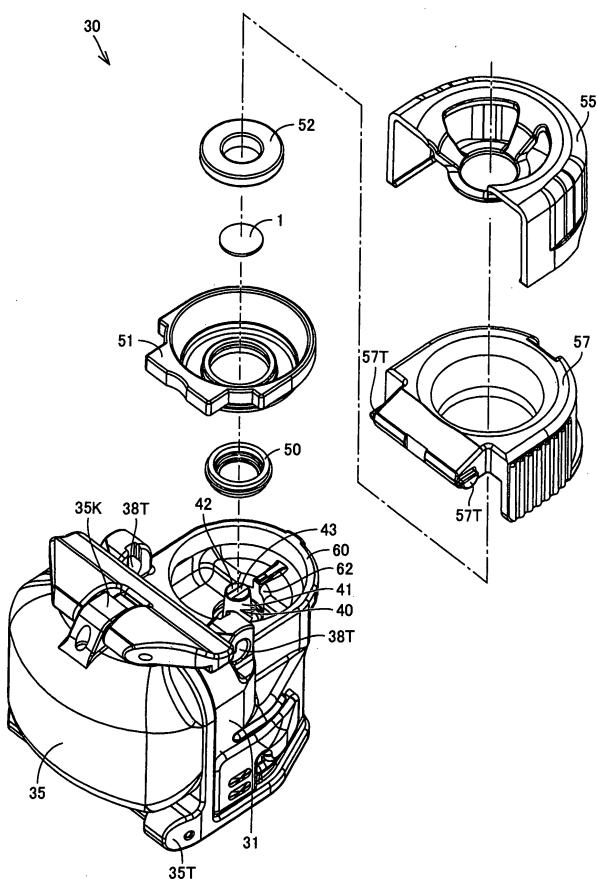
(71) Anmelder:  
**Omron Corp., Kyoto, JP; Omron Healthcare Co.,  
Ltd., Muko-shi, Kyoto, JP**

(74) Vertreter:  
**Vossius & Partner, 81675, München, DE**

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Flüssigkeitssprühvorrichtung**

(57) Zusammenfassung: Eine Flüssigkeitssprühvorrichtung weist auf: einen Flüssigkeitsspeicherteil (31), der eine Flüssigkeit speichert, eine Schwingungsquelle (40) mit einem Vorderende (41), wobei in einer Oberfläche (42) des Vorderendes (41) eine Aussparung (43) gebildet ist, und ein Netzelement (1), das eine große Anzahl von Mikroporen aufweist und angeordnet ist, um an der Oberfläche (42) des Vorderendes (41) der Schwingungsquelle (40) anzuliegen. Die Flüssigkeit wird von der Außenseite des Vorderendes (41) zur Oberfläche (42) und zur Aussparung (43) des Vorderendes (41) gebracht. Die zur Oberfläche (42) und zur Aussparung (43) des Vorderendes (41) gebrachte Flüssigkeit wird mittels Schwingungen der Schwingungsquelle (40) durch die Mikroporen hindurch auf eine zerstäubte Weise ausgestoßen. Diese Flüssigkeitssprühvorrichtung kann mit der Schwingungsquelle und dem Netzelement die Flüssigkeit stabil versprühen.



**Beschreibung****Lösung des Problems****Technisches Gebiet**

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft eine Flüssigkeitssprühvorrichtung und betrifft insbesondere eine Flüssigkeitssprühvorrichtung, die Flüssigkeit mit einer Schwingungsquelle und einem Netzelement versprüht.

**Hintergrund des Fachgebiets**

**[0002]** Wie in der WO2002/028545 (PTD 1), japanischen Patentoffenlegung Nr. 07-256170 (PTD 2), japanischen Patentoffenlegung Nr. 05-228410 (PTD 3), japanischen Patentoffenlegung Nr. 07-328503 (PTD 4) und japanischen Patentoffenlegung Nr. 07-080368 (PTD 5) offenbart, ist eine Flüssigkeitssprühvorrichtung, die eine Flüssigkeit mit einer Schwingungsquelle und einem Netzelement versprüht, bekannt.

**[0003]** Eine typische Flüssigkeitssprühvorrichtung ist mit einem Flüssigkeitsspeicherteil, der eine Flüssigkeit speichert, einem Netzelement, das eine große Anzahl von Mikroporen aufweist, und einer Schwingungsquelle, die angeordnet ist, um an dem Netzelement anzuliegen, versehen. Die Flüssigkeit wird aus dem Flüssigkeitsspeicherteil in eine Position zwischen dem Netzelement und der Schwingungsquelle gebracht. Die in eine Position zwischen dem Netzelement und der Schwingungsquelle gebrachte Flüssigkeit wird mittels Schwingungen der Schwingungsquelle durch die Mikroporen hindurch nach außen gesprührt.

**Zitationsliste****Patentdokument****[0004]**

PTD 1: WO2002/028545

PTD 2: japanische Patentoffenlegung Nr. 07-256170

PTD 3: japanische Patentoffenlegung Nr. 05-228410

PTD 4: japanische Patentoffenlegung Nr. 07-328503

PTD 5: japanische Patentoffenlegung Nr. 07-080368

**Zusammenfassung der Erfindung****Technisches Problem**

**[0005]** Die vorliegende Erfindung hat als Aufgabe, eine Flüssigkeitssprühvorrichtung bereitzustellen, die Flüssigkeit mit einer Schwingungsquelle und einem Netzelement versprüht und in der der Lage ist, die Flüssigkeit stabil zu versprühen.

**[0006]** Eine auf der vorliegenden Erfindung basierende Flüssigkeitssprühvorrichtung weist auf: einen Flüssigkeitsspeicherteil, der eine Flüssigkeit speichert, eine Schwingungsquelle mit einem Vorderende, wobei eine Aussparung in einer Oberfläche des Vorderendes gebildet ist, und ein Netzelement, das eine große Anzahl von Mikroporen aufweist und angeordnet ist, um an der Oberfläche des Vorderendes der Schwingungsquelle anzuliegen. Die Flüssigkeit wird von der Außenseite des Vorderendes zur Oberfläche und zur Aussparung des Vorderendes gebracht. Die zur Oberfläche und zur Aussparung des Vorderendes gebrachte Flüssigkeit wird mittels eines Schwingens der Schwingungsquelle durch die Mikroporen hindurch auf eine zerstäubte Weise ausgestoßen.

**[0007]** Vorzugsweise ist die Aussparung gebildet, um sich als eine Rille zu erstrecken, und hat ein erstes Ende und ein zweites Ende, die sich in einer Richtung, in welche sich die Rille erstreckt, gegenüberliegen, wobei das zweite Ende entgegengesetzt zum ersten Ende ist, und die Rille ist bereitgestellt, um sich so zu erstrecken, dass das erste Ende eine äußere Umfangsfläche des Vorderendes erreicht.

**[0008]** Vorzugsweise ist die Aussparung bereitgestellt, um sich so zu erstrecken, dass das zweite Ende die äußere Umfangsfläche des Vorderendes erreicht.

**[0009]** Vorzugsweise ist die Oberfläche des Vorderendes der Schwingungsquelle kreisförmig und ist eine Breite der Aussparung in einer Richtung, die senkrecht ist zur Richtung, in welche sich die Rille erstreckt, mehr als oder gleich 5% und weniger als oder gleich 50% eines Durchmessers der Oberfläche des Vorderendes.

**[0010]** Vorzugsweise ist eine Tiefe der Aussparung, gemessen von der Oberfläche des Vorderendes, mehr als oder gleich 0,03 mm und weniger als oder gleich 1,0 mm.

**[0011]** Vorzugsweise ist der Flüssigkeitsspeicher teil so gebildet, dass, wenn die Flüssigkeitssprühvorrichtung zur Schwingungsquelle hin geneigt wird, die Flüssigkeit eine Nachbarschaft eines Kontaktteils zwischen dem Vorderende der Schwingungsquelle und dem Netzelement erreicht, und so, dass, wenn die Flüssigkeitssprühvorrichtung in einem horizontalen Zustand gehalten wird, die Flüssigkeit die Nachbarschaft des Kontaktteils nicht erreicht, und ist die Aussparung bereitgestellt, um sich in die Richtung zu erstrecken, in welche die Flüssigkeitssprühvorrichtung zur Schwingungsquelle hin geneigt wird.

**[0012]** Vorzugsweise ist eine Außenkante der Oberfläche des Vorderendes einer Abschrägungsbearbei-

tung mit einem vorgegebenen Abschrägungsmaß unterzogen worden und ist eine Tiefe der Aussparung, gemessen von der Oberfläche des Vorderendes, kleiner als das Abschrägungsmaß.

**[0013]** Vorzugsweise ist das Abschrägungsmaß größer als 0,1 mm und ist die Tiefe 0,1 mm. Vorzugsweise ist das Netzelement an der Oberfläche des Vorderendes der Schwingungsquelle auf eine geneigte Weise in einem vorgegebenen Winkel angebracht.

**[0014]** Vorzugsweise ist in einer Projektion, in welcher das Netzelement auf das Vorderende der Schwingungsquelle projiziert ist, das Netzelement an dem Vorderende der Schwingungsquelle so angebracht, dass eine Richtung, in welche das Netzelement geneigt ist, und eine Richtung, in welche sich die Aussparung erstreckt, einander kreuzen.

**[0015]** Vorzugsweise ist das Netzelement konfiguriert, um relativ zur Schwingungsquelle drehbar zu sein, unter Aufrechterhaltung eines Zustands, in welchem das Netzelement und die Oberfläche des Vorderendes der Schwingungsquelle aneinander anliegen.

**[0016]** Vorzugsweise ist die Aussparung bereitgestellt, um eine halbkugelförmige Vertiefung in der Oberfläche des Vorderendes zu bilden.

**[0017]** Vorzugsweise ist der Flüssigkeitsspeicher- teil so gebildet, dass, wenn die Flüssigkeitssprühvorrichtung zur Schwingungsquelle hin geneigt wird, die Flüssigkeit eine Nachbarschaft eines Kontaktteils zwischen dem Vorderende der Schwingungsquelle und dem Netzelement erreicht, und so, dass, wenn die Flüssigkeitssprühvorrichtung in einem horizontalen Zustand gehalten wird, die Flüssigkeit die Nachbarschaft des Kontaktteils nicht erreicht, und ist in einem Zustand, in welchem die Flüssigkeitssprühvorrichtung zur Schwingungsquelle hin geneigt ist, die Aussparung an einer in Schwerkraftrichtung tieferen Seite an der Oberfläche des Vorderendes der Schwingungsquelle positioniert.

**[0018]** Vorzugsweise ist eine Oberflächenrauheit eines Bodens der Aussparung rauer gebildet als die Oberflächenrauheit der Oberfläche.

#### Vorteilhafte Wirkungen der Erfindung

**[0019]** Gemäß der vorliegenden Erfindung kann eine Flüssigkeitssprühvorrichtung erzielt werden, die eine Flüssigkeit mit einer Schwingungsquelle und einem Netzelement versprüht und in der Lage ist, die Flüssigkeit stabil zu versprühen.

#### Kurze Beschreibung der Zeichnungen

**[0020]** **Fig. 1** ist eine Perspektivansicht, die eine äußere Struktur einer Flüssigkeitssprühvorrichtung gemäß einer ersten Ausführungsform zeigt.

**[0021]** **Fig. 2** ist eine Perspektivansicht, die eine Flascheneinheit zeigt, die für die Flüssigkeitssprühvorrichtung gemäß der ersten Ausführungsform bereitgestellt ist.

**[0022]** **Fig. 3** ist eine erste Perspektivansicht, die einen zerlegten Zustand der Flascheneinheit zeigt, die für die Flüssigkeitssprühvorrichtung gemäß der ersten Ausführungsform bereitgestellt ist.

**[0023]** **Fig. 4** ist eine zweite Perspektivansicht, die einen zerlegten Zustand der Flascheneinheit zeigt, die für die Flüssigkeitssprühvorrichtung gemäß der ersten Ausführungsform bereitgestellt ist.

**[0024]** **Fig. 5** ist eine Querschnittsansicht, die einen zerlegten Zustand der Flascheneinheit zeigt, die für die Flüssigkeitssprühvorrichtung gemäß der ersten Ausführungsform bereitgestellt ist.

**[0025]** **Fig. 6** ist eine Perspektivansicht, die einen Querschnitt entlang der Linie VI-VI in **Fig. 2** zeigt.

**[0026]** **Fig. 7** ist eine Querschnittsansicht in Entsprechung mit **Fig. 6**.

**[0027]** **Fig. 8** ist eine vergrößerte Querschnittsansicht eines Netzelements in **Fig. 7** und seiner Umgebung.

**[0028]** **Fig. 9** ist eine Querschnittsansicht, die einen Zustand der Flascheneinheit, die für die Flüssigkeitssprühvorrichtung gemäß der ersten Ausführungsform verwendet wird, zur Zeit des Sprühens zeigt.

**[0029]** **Fig. 10** ist eine Perspektivansicht, die einen Hornoszillator zeigt, der für die Flüssigkeitssprühvorrichtung gemäß der ersten Ausführungsform verwendet wird.

**[0030]** **Fig. 11** ist eine Draufsicht, die den Hornoszillator zeigt, der für die Flüssigkeitssprühvorrichtung gemäß der ersten Ausführungsform verwendet wird.

**[0031]** **Fig. 12** ist eine Seitenansicht einer Oberfläche eines Vorderendes des Hornoszillators, der für die Flüssigkeitssprühvorrichtung gemäß der ersten Ausführungsform verwendet wird, und ihrer Umgebung.

**[0032]** **Fig. 13** ist eine Querschnittsansicht entlang der Linie XIII-XIII in **Fig. 12**.

**[0033]** **Fig. 14** ist eine Querschnittsansicht, die einen Zustand des Hornoszillators, der für die Flüssigkeits-

sprühvorrichtung gemäß der ersten Ausführungsform verwendet wird, zur Zeit des Sprühens zeigt.

**[0034]** **Fig.** 15 ist eine Draufsicht, die einen Hornoszillator zeigt, der für eine Flüssigkeitssprühvorrichtung eines Vergleichsbeispiels einer zweiten Ausführungsform verwendet wird.

**[0035]** **Fig.** 16 ist eine Draufsicht, die einen Hornoszillator zeigt, der für eine Flüssigkeitssprühvorrichtung gemäß der zweiten Ausführungsform verwendet wird.

**[0036]** **Fig.** 17 ist eine Querschnittsansicht entlang der Linie XVII-XVII in **Fig.** 16.

**[0037]** **Fig.** 18 ist eine Draufsicht, die einen Hornoszillator zeigt, der für eine Flüssigkeitssprühvorrichtung gemäß einer dritten Ausführungsform verwendet wird.

**[0038]** **Fig.** 19 ist eine Querschnittsansicht entlang der Linie XIX-XIX in **Fig.** 18.

**[0039]** **Fig.** 20 ist eine Perspektivansicht, die einen Hornoszillator zeigt, der für eine Flüssigkeitssprühvorrichtung gemäß einer vierten Ausführungsform verwendet wird.

**[0040]** **Fig.** 21 ist eine Perspektivansicht, die einen Hornoszillator zeigt, der für eine Flüssigkeitssprühvorrichtung gemäß einer fünften Ausführungsform verwendet wird.

**[0041]** **Fig.** 22 ist eine Querschnittsansicht, die einen Zustand eines Hornoszillators, der für eine Flüssigkeitssprühvorrichtung gemäß einer Variation der fünften Ausführungsform verwendet wird, zur Zeit des Sprühens zeigt.

**[0042]** **Fig.** 23 ist eine Perspektivansicht, die eine Flüssigkeitssprühvorrichtung gemäß einer sechsten Ausführungsform zeigt.

#### Beschreibung von Ausführungsformen

**[0043]** Nachstehend wird jede auf der vorliegenden Erfindung basierende Ausführungsform mit Bezug auf die Zeichnungen beschrieben. Wenn in den nachstehend beschriebenen Ausführungsformen die Anzahl, eine Menge oder dergleichen erwähnt wird, ist der Geltungsbereich der vorliegenden Erfindung nicht notwendigerweise auf diese Anzahl, diese Menge und dergleichen beschränkt, sofern nicht anders angegeben. In den nachstehend beschriebenen Ausführungsformen sind den gleichen oder entsprechenden Teilen die gleichen Bezugszeichen zugewiesen und eine sich deckende Beschreibung wird nicht wiederholt. Eine Kombination von Merkmalen in den

Ausführungsformen, wenn passend, ist ursprünglich mit eingeschlossen, sofern nicht anders angegeben.

[Erste Ausführungsform]

(Flüssigkeitssprühvorrichtung 100)

**[0044]** Mit Bezug auf **Fig.** 1 wird eine Flüssigkeitssprühvorrichtung 100 gemäß der vorliegenden Ausführungsform beschrieben. **Fig.** 1 ist eine Perspektivansicht, die eine äußere Struktur der Flüssigkeitssprühvorrichtung 100 zeigt. Die Flüssigkeitssprühvorrichtung 100 weist einen Körperteil 20 und eine Flascheneinheit 30 auf.

(Körperteil 20)

**[0045]** Der Körperteil 20 hat einen Energieschalter 21 an seiner Oberfläche. Im Inneren des Körperteils 20 sind eine Energiequelle (nicht gezeigt), eine elektrische Schaltung (nicht gezeigt) und dergleichen zum Betreiben der Flüssigkeitssprühvorrichtung 100 (Schwingen lassen eines Homoszillators 40, der später beschrieben wird) bereitgestellt. Die Flascheneinheit 30 ist auf abnehmbare Weise an dem Körperteil 20 angebracht.

(Flascheneinheit 30)

**[0046]** Nachstehend wird eine Flascheneinheit 30 detailliert mit Bezug auf **Fig.** 2 bis **Fig.** 8 beschrieben. **Fig.** 2 ist eine Perspektivansicht, die die Flascheneinheit 30 zeigt. **Fig.** 3 ist eine erste Perspektivansicht, die einen zerlegten Zustand der Flascheneinheit 30 zeigt. **Fig.** 4 ist eine zweite Perspektivansicht, die einen zerlegten Zustand der Flascheneinheit 30 zeigt. **Fig.** 5 ist eine Querschnittsansicht, die einen zerlegten Zustand der Flascheneinheit 30 zeigt.

**[0047]** **Fig.** 6 ist eine Perspektivansicht, die einen Querschnitt entlang der Linie VI-VI in **Fig.** 2 zeigt. In **Fig.** 6 ist ein Netzelement 1 (siehe **Fig.** 3 bis **Fig.** 5) (das später detailliert beschrieben wird) aus Darstellungsgründen nicht gezeigt. Gleichermaßen sind in **Fig.** 6 ein Netzelement 1, Trägerelemente 50, 52, eine versiegelnde Trägerdichtung 51 und eine äußere Netzkappe 55 (die ebenfalls später detailliert beschrieben werden) nicht gezeigt. **Fig.** 7 ist eine Querschnittsansicht in Entsprechung mit **Fig.** 6. **Fig.** 8 ist eine vergrößerte Querschnittsansicht eines Netzelements 1 in **Fig.** 7 und seiner Umgebung.

**[0048]** Wie in **Fig.** 2 bis **Fig.** 5 gezeigt, weist die Flascheneinheit 30 das Netzelement 1 (siehe **Fig.** 1 und **Fig.** 3 bis **Fig.** 5), einen Flaschenteil 31 (Flüssigkeitsspeicherteil) und einen Homoszillator 40 (Schwingungsquelle) (siehe **Fig.** 3 bis **Fig.** 5) auf.

(Netzelement 1)

**[0049]** Das Netzelement 1 hat eine große Anzahl von Mikroporen (nicht gezeigt). Das Netzelement 1 ist zum Beispiel aus Ni-Pd (Nickel-Palladium), legiert in einem vorgegebenen Verhältnis, hergestellt. Wie später detailliert beschrieben wird, ist das Netzelement 1 (siehe **Fig. 1** und **Fig. 3** bis **Fig. 5**) angeordnet, um an einer Oberfläche 42 eines Vorderendes 41 des Hornoszillators 40 anzuliegen.

(Flaschenteil 31)

**[0050]** Mit Bezug auf **Fig. 5** bis **Fig. 8**, ist der Boden des Flaschenteils 31 auf eine geneigte Weise gebildet. Eine Flüssigkeit L (siehe **Fig. 7**), wie beispielsweise ein medizinisches Fluid, ist in dem Flaschenteil 31 gespeichert.

**[0051]** Der Flaschenteil 31 ist versehen mit einem Flüssigkeitseinlass 33, der gegenüber dem Hornoszillator 40 angeordnet ist, und mit einer Vorderende-Öffnung 32, die sich zum Hornoszillator 40 hin allmählich verjüngt. Eine Kappe 35 ist angebracht, um den Flüssigkeitseinlass 33 zu verschließen. Die Kappe 35 wird von einem Trägerteil 35T drehbar in die Richtung eines Pfeils AR35 (siehe **Fig. 2**) gehalten.

**[0052]** Mit der an dem Flaschenteil 31 angebrachten Kappe 35 ist der Flüssigkeitseinlass 33 des Flaschenteils 31 verschlossen. Der Zustand, in welchem die Kappe 35 den Einlass 33 verschließt, wird von einem an dem oberen Teil der Kappe 35 bereitgestellten Fixierteil 35K gehalten.

**[0053]** Die Vorderende-Öffnung 32 des Flaschenteils 31 ist gegenüber dem Vorderende 41 des Oszillators 40 angeordnet. Wie später detailliert beschrieben wird, wird die in dem Flaschenteil 31 gespeicherte Flüssigkeit L von der Außenseite des Vorderendes 41 des Hornoszillators 40 zur Oberfläche 42 des Vorderendes 41 gebracht.

**[0054]** Hier ist der Flaschenteil 31 so gestaltet, dass die Flüssigkeit L die Nachbarschaft eines Kontaktteils (Zerstäubungsteils) zwischen der Oberfläche (Oberfläche 42 in **Fig. 3** usw.) des Vorderendes 41 des Hornoszillators 40 und dem Netzelement 1 nicht erreicht, wenn die Flüssigkeitssprühvorrichtung 100 (siehe **Fig. 1**) in einem horizontalen Zustand (einem in **Fig. 7** gezeigten horizontalen Zustand) gehalten wird. Andererseits ist der Flaschenteil 31 so gestaltet, dass die Flüssigkeit L die Nachbarschaft des Kontaktteils (Zerstäubungsteils) zwischen der Oberfläche (Oberfläche 42 in **Fig. 3** usw.) des Vorderendes 41 des Hornoszillators 40 und dem Netzelement 1 in dem Sprühzustand (einem in **Fig. 9** gezeigten geneigten Zustand) erreicht, in welchem die Flüssigkeitssprühvorrichtung 100 (siehe **Fig. 1**) zum Hornoszillator 40 hin geneigt ist.

**[0055]** Insbesondere hat in der vorliegenden Erfindung der Flaschenteil 31 einen Abschnitt B größerer Kapazität und einen Abschnitt b kleinerer Kapazität, der über die Vorderende-Öffnung 32 mit dem Abschnitt B größerer Kapazität in Verbindung steht und gegenüber dem Vorderende 41 des Hornoszillators 40 angeordnet ist. Der Abschnitt b kleinerer Kapazität lässt einen ringförmigen Raum S (siehe **Fig. 5**) zwischen einer Innenwand 62 (siehe **Fig. 6**) einer Öffnung 60 der Flascheneinheit 30, durch welche ein zerstäubtes medizinisches Fluid gesprührt wird, und dem Vorderende 41 des Hornoszillators 40.

**[0056]** Der Abschnitt b kleinerer Kapazität ist so gestaltet, dass in dem Zustand, in welchem die Flüssigkeit L den Raum S in dem Abschnitt b kleinerer Kapazität (siehe **Fig. 5**) erreicht hat, diese Flüssigkeit L (Flüssigkeit LL in **Fig. 9**) in Kontakt mit der Nachbarschaft des Zerstäubungsteils kommt. Der Abschnitt b kleinerer Kapazität ist so gestaltet, dass die Flüssigkeit LL den Zerstäubungsteil erreicht, selbst wenn die Flüssigkeit LL (siehe **Fig. 9**) in einer geringen Menge in den Raum S gebracht wird. Mit dieser Struktur hält im Sprühzustand (dem in **Fig. 9** gezeigten geneigten Zustand), in welchem die Flüssigkeitssprühvorrichtung 100 (siehe **Fig. 1**) zum Hornoszillator 40 hin geneigt ist, die Flüssigkeit LL (siehe **Fig. 9**), die von dem Abschnitt B größerer Kapazität des Flaschenteils 31 in den Abschnitt b kleinerer Kapazität fließt, an dem Umfang und der Oberfläche 42 des Vorderendes 41 des Hornoszillators 40.

**[0057]** Der den Raum S bildende Zwischenraum zwischen der Innenwand 62 und dem Vorderende 41 des Hornoszillators 40 kann so gewählt sein, dass, wenn sich die Flüssigkeit L in dem Abschnitt B größerer Kapazität auf eine geringe Menge verringert hat, kurz bevor sie vollständig aufgebraucht ist, die Flüssigkeit LL im Abschnitt b kleinerer Kapazität durch die Oberflächenspannung zwischen dem Netzelement 1 und dem Vorderende 41 zur Nachbarschaft des Zerstäubungsteils gebracht wird.

**[0058]** Der Flaschenteil 31 ist so gestaltet, dass in einer temporär angeordneten anderen Orientierung (z. B. im horizontalen Zustand in **Fig. 7**) als derjenigen während der normalen Sprühzeit (im geneigten Zustand in **Fig. 9**) die Flüssigkeit L im Abschnitt B größerer Kapazität und die Flüssigkeit LL im Abschnitt b kleinerer Kapazität voneinander getrennt sind, wenn die Flüssigkeit L im Abschnitt B größerer Kapazität eine gewisse Menge unterschreitet. Der Abschnitt b kleinerer Kapazität ist in einer höheren Position als der Abschnitt B größerer Kapazität. Im Fall, dass die Flüssigkeit L den Abschnitt B größerer Kapazität nicht vollständig auffüllt und die Flüssigkeitsoberfläche unterhalb der Vorderende-Öffnung 32 angeordnet ist, bleibt daher im Abschnitt b kleinerer Kapazität nur eine kleine Menge Flüssigkeit LL um das Vorderende 41 des Hornoszillators 40 herum und ist die andere

Flüssigkeit L im Abschnitt B größerer Kapazität gespeichert.

**[0059]** Anzumerken ist, dass in dem Zustand, in welchem die Kappe 35 an dem Flaschenteil 31 angebracht ist und die äußere Netzkappe 55 und eine innere Netzkappe 57, die später beschrieben werden, an der Öffnung 60 angebracht sind, das Innere des Flaschenteils 31 flüssigkeitsdicht gehalten wird, mit Ausnahme eines in der Kappe 35 gebildeten äußeren Lufteinzugslochs (nicht gezeigt).

(Homoszillator 40)

**[0060]** Mit Bezug auf **Fig. 5** und **Fig. 6** ist, wie oben beschrieben, der Homoszillator 40 angeordnet, um der Vorderende-Öffnung 32 des Flaschenteils 31 gegenüberzuliegen. Der Homoszillator 40 ist unterhalb der Öffnung 60, die in der Flascheneinheit 30 bereitgestellt ist, angeordnet. Oberhalb des Homoszillators 40 sind die äußere Netzkappe 55 und die innere Netzkappe 57, die später beschrieben werden, auf abnehmbare Weise an der Öffnung 60 angebracht.

(Trägerelemente 50 und 52)

**[0061]** Mit Bezug auf **Fig. 7** und **Fig. 8** (und **Fig. 3 bis Fig. 5**) sind die Trägerelemente 50 und 52 so konfiguriert, dass sie zusammengefügt werden können, wobei das Netzelement 1 zwischen ihnen angeordnet ist. Das Netzelement 1 wird zwischen den zusammengefügten Trägerelementen 50 und 52 oberhalb des Vorderendes 41 des Homoszillators 40 gehalten. Die Trägerelemente 50 und 52 halten das Netzelement 1 zwischen sich und fixieren das Netzelement 1, so dass das Netzelement 1 an der Oberfläche 42 des Homoszillators 40 anliegt.

(Versiegelnde Trägerdichtung 51, innere Netzkappe 57 und äußere Netzkappe 55)

**[0062]** Die zusammengefügten Trägerelemente 50 und 52 sind an dem Innenumfang der ringförmigen versiegelnden Trägerdichtung 51 angebracht. Die zusammengefügten Trägerelemente 50 und 52 sind mit Hilfe der versiegelnden Trägerdichtung 51 an der inneren Netzkappe 57 angebracht. Der Außenumfang der versiegelnden Trägerdichtung 51 ist in die innere Netzkappe 57 eingepasst. Ein Luftspalt zwischen den Trägerelementen 50, 52 und der inneren Netzkappe 57 ist durch die versiegelnde Trägerdichtung 51 versiegelt.

**[0063]** Die innere Netzkappe 57 ist um die Öffnung 60 herum angeordnet, um die in der Flascheneinheit 30 bereitgestellte Öffnung 60 zu bedecken. Die innere Netzkappe 57 hat Trägerteile 57T, die drehbar von Trägerteilen 38T gehalten werden, die an der Seite des Flaschenteils 31 bereitgestellt sind. Die äußere

Netzkappe 55 ist bereitgestellt, um die innere Netzkappe 57 von außen zu bedecken.

**[0064]** Mit der um die Öffnung 60 herum angebrachten inneren Netzkappe 57 wird ein zwischen der inneren Netzkappe 57 und der Öffnung 60 gelassener Luftspalt von der versiegelnden Trägerdichtung 51 versiegelt. Diese Versiegelung verhindert ein Aussickern der in dem Flaschenteil 31 gespeicherten Flüssigkeit L und Flüssigkeit LL aus dem Flaschenteil 31. Dementsprechend sickern die Flüssigkeit L und Flüssigkeit LL im Flaschenteil 31 nicht nach außen, selbst wenn die Flüssigkeitssprühvorrichtung 100 geneigt ist.

**[0065]** Hier ist es notwendig, das Netzelement 1 durch geeignete Kraft in Kontakt mit der Oberfläche 42 des Vorderendes 41 des Hornoszillators 40 zu halten. Aufgrund von Maßabweichungen in jeder Komponente, die bei der Herstellung auftreten, Abweichungen, die beim Zusammenfügen der jeweiligen Komponenten auftreten, oder dergleichen kann der Kontaktdruck des Netzelements 1 gegen die Oberfläche 42 variieren.

**[0066]** In der Flüssigkeitssprühvorrichtung 100 gemäß der vorliegenden Ausführungsform werden die Trägerelemente 50, 52, die zwischen sich das Netzelement 1 halten, von der versiegelnden Trägerdichtung 51 getragen. Da das Netzelement 1 in Kontakt mit der Oberfläche 42 des Vorderendes 41 des Hornoszillators 40 kommt, wobei die versiegelnde Trägerdichtung 51 dazwischen angeordnet ist, werden die oben erwähnten Abweichungen von der Elastizität der versiegelnden Trägerdichtung 51 selbst absorbiert. Daher wird in der Flüssigkeitssprühvorrichtung 100 eine stabile Positionsbeziehung zwischen dem Netzelement 1 und der Oberfläche 42 des Vorderendes 41 aufrechterhalten.

**[0067]** Wie oben beschrieben, werden die Trägerteile 57T der inneren Netzkappe 57 drehbar von den Trägerteilen 38T getragen, die an dem Flaschenteil 31 bereitgestellt sind. Mit dieser Struktur ist die innere Netzkappe 57 auf eine abnehmbare Weise an der Öffnung 60 angebracht, wobei das Netzelement 1, die Trägerelemente 50, 52 und die versiegelnde Trägerdichtung 51 integral an der Innenseite der inneren Netzkappe 57 angebracht sind.

**[0068]** Da das Netzelement 1 an der inneren Netzkappe 57 angebracht ist, kann durch Abnehmen der inneren Netzkappe 57 von der Öffnung 60 (Drehen der inneren Netzkappe 57) das Netzelement 1 leicht gereinigt werden.

## (Funktionsweise der Flüssigkeitssprühvorrichtung 100)

[0069] In dem Zustand, in welchem die Flüssigkeitssprühvorrichtung 100 mit der an dem Flaschenteil 20 angebrachten Flascheneinheit 30 (siehe Fig. 1) auf einem Tisch oder dergleichen angeordnet ist, ist die Flascheneinheit 30 horizontal orientiert, und die Flüssigkeit L im Flaschenteil 31 sammelt sich am Boden des Flaschenteils 31, wie in Fig. 7 gezeigt.

[0070] Wenn die Flüssigkeitssprühvorrichtung 100 in der Hand gehalten wird und zum Hornoszillator 40 hin geneigt wird, wird die Flascheneinheit 30 geneigt, wie in Fig. 9 gezeigt, so dass die Flüssigkeit im Abschnitt B größerer Kapazität des Flaschenteils 31 über die Vorderende-Öffnung 32 in den Raum S im Abschnitt b kleinerer Kapazität fließt. Die Flüssigkeit LL im Raum S erreicht von der Außenseite des Vorderendes 41 des Hornoszillators 40 aus die Nachbarschaft des Kontaktteils zwischen der Oberfläche 42 des Vorderendes 41 und dem Netzelement 1.

[0071] Wenn in diesem Zustand der Energieschalter 21 (siehe Fig. 1) des Körperteils 20 gedrückt wird, schwingt der Hornoszillator 40 mit Ultraschall. Mittels der Ultraschallschwingungen des Netzelements 1 und der Oberfläche 42 des Vorderendes 41 des Hornoszillators 40 wird die Flüssigkeit LL durch die Mikroporen des Netzelements 1 hindurch ausgestoßen, so dass zerstäubte Flüssigkeit LL durch die Öffnung 60 gesprüht wird (siehe Fig. 3 bis Fig. 5). In der Flüssigkeitssprühvorrichtung 100 gemäß der vorliegenden Ausführungsform ist eine Aussparung 43 (die später detailliert beschrieben wird) in der Oberfläche 42 des Vorderendes 41 gebildet. Daher wird während des Sprühens die Flüssigkeit L (Flüssigkeit LL) stabil in einer kleinen Menge von dem Abschnitt b kleinerer Kapazität zu dem Netzelement 1 gebracht.

[0072] Selbst wenn sich die Flüssigkeit L im Abschnitt B größerer Kapazität des Flaschenteils 31 auf eine geringe Menge verringert hat (siehe Fig. 9), kann durch die Oberflächenspannung zwischen dem Vorderende 41 des Hornoszillators 40 und der Innenwand 62 (siehe Fig. 6), wie oben beschrieben, die Flüssigkeit LL im Abschnitt b kleinerer Kapazität auf die Nachbarschaft des Zerstäubungsteils angehoben werden, um durch Schwingungen des Hornoszillators 40 weiter bis zum Netzelement 1 gebracht zu werden.

[0073] In einem anderen Zustand als demjenigen während der normalen Verwendungszeit (z. B. im Fall der temporären Unterbrechung eines Sprühvorgangs oder des Anordnen der Flüssigkeitssprühvorrichtung 100 auf einem Tisch usw.) haftet andererseits die Flüssigkeit L in geringem Maße an der Innenwand 62 des Abschnitts b kleinerer Kapazität und ist der größte Teil der Flüssigkeit L im Abschnitt B größerer Kapazität gespeichert, ausgenommen der Fall, in

welchem der Abschnitt B größerer Kapazität des Flaschenteils 31 fast vollständig mit Flüssigkeit L gefüllt ist. Ein unnützer Verbrauch von Flüssigkeit L wird verhindert, sogar wenn der Energieschalter 21 eingeschaltet bleibt. In Kombination mit einer automatischen Energieausschaltfunktion für den Zeitpunkt, an dem die Flüssigkeit L aufgebraucht ist, kann auch ein unnützer Verbrauch der Batterie verhindert werden.

[0074] Außerdem wird außerhalb der Zeit des normalen Sprühens die Flüssigkeit L nicht zum Kontaktteil zwischen der Oberfläche 42 des Vorderendes 41 des Hornoszillators 40 und dem Netzelement 1 gebracht (wenn in dem in Fig. 7 gezeigten horizontalen Zustand). Da die Flüssigkeit L nicht zu dem Netzelement 1 gebracht wird, findet kein Entweichen oder Aussickern von Flüssigkeit L statt. Die Flüssigkeiten L und LL im Flaschenteil 31 sickern nicht nach außen.

## (Hornoszillator 40)

[0075] Hier wird mit Bezug auf Fig. 10 bis Fig. 14 ein Hornoszillator 40, der für die Flüssigkeitssprühvorrichtung 100 (siehe Fig. 1) gemäß der vorliegenden Ausführungsform verwendet wird, detailliert beschrieben. Fig. 10 ist eine Perspektivansicht, die den Hornoszillator 40 gemäß der vorliegenden Ausführungsform zeigt. Fig. 11 ist eine Draufsicht, die den Hornoszillator 40 zeigt. Fig. 12 ist eine Seitenansicht der Oberfläche 42 des Vorderendes 41 des Hornoszillators 40 und ihrer Umgebung. Fig. 13 ist eine Querschnittsansicht entlang der Linie XIII-XIII in Fig. 12. Fig. 14 ist eine Querschnittsansicht, die einen Zustand des Hornoszillators 40 zur Zeit des Sprühens zeigt.

[0076] Wie in Fig. 10 bis Fig. 14 gezeigt, ist die Oberfläche 42 des Vorderendes 41 des Hornoszillators 40 mit der Aussparung 43 versehen, die sich wie eine Rille in einer im Wesentlichen diametrischen Richtung der Oberfläche 42 erstreckt. Der Hornoszillator 40 kann in einer solchen Winkelposition (Phase) in Drehrichtung befestigt sein, dass sich die Aussparung 43 in die Richtung erstreckt, in welche die Flüssigkeitssprühvorrichtung 10 zum Hornoszillator 40 hin geneigt wird.

[0077] Die Aussparung 43 gemäß der vorliegenden Ausführungsform hat ein erstes Ende 43a und ein zweites Ende 43b. Das erste Ende 43a und das zweite Ende 43b liegen sich in der Richtung, in welche sich die Aussparung 43 erstreckt, gegenüber. Das zweite Ende 43b ist auf der entgegengesetzten Seite des ersten Endes 43a angeordnet. Die Aussparung 43 gemäß der vorliegenden Ausführungsform ist gestaltet, um sich so zu erstrecken, dass sowohl das erste Ende 43a wie auch das zweite Ende 43b die äußere Umfangsfläche des Vorderendes 41 erreichen.

[0078] Wie in Fig. 11 gezeigt, hat die Oberfläche 42 des Vorderendes 41 des Hornoszillators 40 gemäß

der vorliegenden Ausführungsform eine Kreisform. Die Oberfläche **42** hat zum Beispiel einen Durchmesser von ungefähr 3,5 mm. Eine Breite **43D** der Aussparung **43** in der Richtung (der horizontalen Richtung auf dem Zeichnungsblatt von **Fig. 11**), die senkrecht ist zur Richtung, in welche sich die Aussparung **43** erstreckt (der vertikalen Richtung auf dem Zeichnungsblatt von **Fig. 11**), ist zum Beispiel ungefähr 1,0 mm. Die Breite **43D** ist vorzugsweise mehr als oder gleich 5% und weniger als oder gleich 50% des Durchmessers der Oberfläche **42**. Wenn die Breite **43D** der Aussparung **43** zu groß ist (wenn die Oberfläche **42** in ihrer Größe zu sehr verringert ist), kann ein instabiler Sprühzustand die Folge sein und kann ein günstiges Sprühen nicht erzielt werden. Wenn andererseits die Breite **43D** der Aussparung **43** zu klein ist, kann die wesentliche Wirkung der Aussparung **43** nicht erzielt werden. Daher ist die Breite **43D** vorzugsweise mehr als oder gleich 5% und weniger als oder gleich 50% des Durchmessers der Oberfläche **42**.

**[0079]** Mit Bezug auf **Fig. 12** und **Fig. 13** hat die Aussparung **43** eine Tiefe **43H**, gemessen von der Oberfläche **42**, von zum Beispiel ungefähr 0,1 mm. Die Tiefe **43H** ist vorzugsweise mehr als oder gleich 0,03 mm und weniger als oder gleich 1,0 mm. Wenn der Wert der Tiefe **43H** nicht in diesem Bereich liegt, kann ein instabiler Sprühzustand die Folge sein und kann ein günstiges Sprühen nicht erzielt werden. Wenn die Breite der Aussparung **43** schmal ist und die Tiefe **43H** zu tief ist, könnte dies in Hinblick auf die Reinigung nicht wünschenswert sein. Wenn andererseits die Tiefe **43H** der Aussparung **43** zu gering ist, kann die wesentliche Wirkung der Aussparung **43** nicht erzielt werden. Daher ist die Tiefe **43H** vorzugsweise mehr als oder gleich 0,03 mm und weniger als oder gleich 1,0 mm. Die Oberfläche eines Bodens **43c** der Aussparung ist rauer gebildet als die Oberfläche der Oberfläche **42** (Oberflächenrauheit des Bodens **43c** > Oberflächenrauheit der Oberfläche **42**).

**[0080]** Mit Bezug auf **Fig. 13** ist die Außenkante der Oberfläche **42** des Vorderendes **41** des Hornoszillators **40** einer R Abschrägungsbearbeitung mit einem vorgegebenen Bearbeitungsradius **41R** (Abschrägungsmaß) unterzogen worden. Der Bearbeitungsradius **41R** ist größer als 0,1 mm (R0,1 mm) und ist zum Beispiel ungefähr 0,2 mm.

**[0081]** Die Tiefe **43H** der Aussparung **43**, gemessen von der Oberfläche **42** des Vorderendes **41**, ist vorzugsweise bereitgestellt, um kleiner als der Bearbeitungsradius **41R** zu sein. Im Fall, dass die Aussparung **43** durch Schneiden mit einer Stirnfräse oder dergleichen gebildet wird, können sich an dem ersten Ende **43a** oder zweiten Ende **43b** der Aussparung **43** Grate bilden. Im Fall, dass die Außenkante der Oberfläche **42** der R Abschrägungsbearbeitung unterzogen wird, nachdem die Aussparung **43** gebildet worden ist, können Grate beseitigt werden, da die Tiefe

**43H** der Aussparung **43**, gemessen von der Oberfläche **42** des Vorderendes **41**, kleiner gebildet ist als der Bearbeitungsradius **41R**.

**[0082]** Die Außenkante der Oberfläche **42** des Vorderendes **41** des Hornoszillators **40** ist nicht auf die R Abschrägungsbearbeitung beschränkt, sondern kann einer C Abschrägungsbearbeitung mit einem vorgegebenen Abschrägungsmaß unterzogen werden. Auch in diesem Fall ist das Abschrägungsmaß größer als 0,1 mm (C0,1 mm) und ist vorzugsweise zum Beispiel ungefähr 0,2 mm. Mit dieser Struktur können die oben erwähnten Grate ebenfalls beseitigt werden.

**[0083]** Mit Bezug auf **Fig. 14** bleibt durch die Bereitstellung der Aussparung **43** in der Oberfläche **42** des Vorderendes **41** des Hornoszillators **40** ein Raum zwischen dem Netzelement **1** und der Oberfläche **42**, der der Gestalt der Aussparung **43** entspricht. Wie oben beschrieben, wird Flüssigkeit L (Flüssigkeit LL) von dem Flaschenteil **31** zum Hornoszillator **40** gebracht. Die Flüssigkeit L (Flüssigkeit LL) wird von der Außenseite des Vorderendes **41** des Hornoszillators **40** zur Oberfläche **42** des Vorderendes **41** gebracht.

**[0084]** Ferner wird die Flüssigkeit L (Flüssigkeit LL) von der Außenseite des Vorderendes **41** in eine Position zwischen der Oberfläche **42** des Vorderendes **41** des Hornoszillators **40** und dem Netzelement **1** gebracht. Während sie von der Außenseite des Vorderendes **41** in den von der Aussparung **43** geschaffenen Raum (siehe Pfeil AR in **Fig. 14**) fließt, kann die Flüssigkeit L (Flüssigkeit LL) zu dieser Zeit auch die untere Oberflächenseite des Netzelements **1** erreichen.

**[0085]** Die Flüssigkeit L sammelt sich in der Aussparung **43**. Durch Bereitstellung der Aussparung **43** in der Oberfläche **42** ist zwischen dem Netzelement **1** und der Oberfläche **42** die zu dem Netzelement **1** gebrachte Menge der Flüssigkeit L (Flüssigkeit LL) lokal vermehrt. Die Flüssigkeit L (Flüssigkeit LL) kann stabil zu dem Netzelement **1** gebracht werden.

**[0086]** In dem Zustand, in welchem die Flüssigkeit L (Flüssigkeit LL) stabil zu dem Netzelement **1** gebracht ist, wird der Energieschalter **21** des Körperteils **20** (siehe **Fig. 1**) gedrückt. Der Hornoszillator **40** schwingt mit Ultraschall und mittels der Ultraschallschwingungen des Netzelements **1** und der Oberfläche **42** des Vorderendes **41** des Hornoszillators **40** wird die Flüssigkeit LL im Abschnitt b kleinerer Kapazität zu dem Netzelement **1** gebracht. Die Flüssigkeit LL wird als Tröpfchen aus den Mikroporen des Netzelements **1** ausgestoßen und wird über die Öffnung **60** versprüht. Während des Sprühens wird die Flüssigkeit L (Flüssigkeit LL) zuverlässig in einer kleinen Menge über die Aussparung **43** zu dem Netzelement **1** gebracht.

**[0087]** Die Flüssigkeit L (Flüssigkeit LL) wird ohne Unterbrechung stabil zu dem Netzelement 1 gebracht. Daher kann die Flüssigkeitssprühvorrichtung 100 gemäß der vorliegenden Ausführungsform stabil Flüssigkeit L (Flüssigkeit LL) versprühen.

**[0088]** Wenn sich außerdem die Aussparung 43 des Hornoszillators 40 in die Richtung erstreckt, in welche die Flüssigkeitssprühvorrichtung 100 zum Homoszillator 40 hin geneigt wird (der in Fig. 14 gezeigte Zustand), kann die Flüssigkeit L (Flüssigkeit LL) ohne Unterbrechung stabiler zu dem Netzelement 1 gebracht werden.

**[0089]** Im Fall, dass die Aussparung 43 im Zentrum der Oberfläche 42 bereitgestellt ist, konzentriert sich die Schwingungsenergie des Hornoszillators 40 auf das Zentrum der Oberfläche 42. Daher kann ein kontinuierlicher Sprühzustand stabiler erzielt werden.

**[0090]** Die Aussparung 43 gemäß der vorliegenden Ausführungsform ist bereitgestellt, um sich so zu erstrecken, dass sowohl das erste Ende 43a wie auch das zweite Ende 43b die äußere Umfangsfläche des Vorderendes 41 erreichen. Da beide Enden der Aussparung 43 offen sind, ist verhindert, dass zu viel Flüssigkeit L (Überfließen) zu dem Netzelement 1 gebracht wird.

[Zweite Ausführungsform]

**[0091]** Mit Bezug auf Fig. 15 bis Fig. 17 wird eine Flüssigkeitssprühvorrichtung gemäß der vorliegenden Ausführungsform beschrieben. Hier wird ein Unterschied zur Flüssigkeitssprühvorrichtung 100 (siehe Fig. 1) gemäß der oben beschriebenen ersten Ausführungsform beschrieben.

**[0092]** Wie in Fig. 15 gezeigt, werden durch die Bereitstellung der Aussparung 43 in der Oberfläche 42 vier Ecken P in der Oberfläche 42 des Hornoszillators 40 gebildet. Selbst wenn die Außenkante 42 der Oberfläche 42 des Vorderendes 41 nicht einer R Abschrägungsbearbeitung unterzogen wird, werden die vier Ecken P entsprechend gebildet.

**[0093]** Angenommen, das Netzelement 1 liegt an der Oberfläche 42 parallel zur Oberfläche 42 des Vorderendes 41 des Hornoszillators 40 an. In diesem Fall empfängt das Netzelement 1 lokale Belastung von den vier Ecken P durch Ultraschallschwingungen mit der Oberfläche 42 des Vorderendes 41, so dass Abschnitte des Netzelements 1 in Kontakt mit den Ecken P wahrscheinlich beschädigt werden.

**[0094]** Fig. 16 ist eine Draufsicht, die den Hornoszillator 40 zeigt, der für die Flüssigkeitssprühvorrichtung gemäß der vorliegenden Ausführungsform verwendet wird. Fig. 17 ist eine Querschnittsansicht entlang der Linie XVII-XVII in Fig. 16.

**[0095]** Mit Bezug auf Fig. 16 und Fig. 17 ist in der vorliegenden Ausführungsform das Netzelement 1 auf eine geneigte Weise in einem vorgegebenen Winkel  $\Theta_1$  (siehe Fig. 17) zur Oberfläche 42 des Vorderendes 41 des Hornoszillators 40 angebracht. Mit dieser Struktur ist die Anzahl der Abschnitte des Netzelements 1, die in Kontakt mit den Ecken P sind, auf zwei reduziert. Zu beschädigende Abschnitte des Netzelements 1 sind reduziert und die Wahrscheinlichkeit, dass das Netzelement 1 beschädigt wird, kann reduziert werden.

[Dritte Ausführungsform]

**[0096]** Mit Bezug auf Fig. 18 und Fig. 19 wird eine Flüssigkeitssprühvorrichtung gemäß der vorliegenden Ausführungsform beschrieben. Hier wird ein Unterschied zur Flüssigkeitssprühvorrichtung (Fig. 16, Fig. 17) gemäß der oben beschriebenen zweiten Ausführungsform beschrieben.

**[0097]** Mit Bezug auf Fig. 18 und Fig. 19 ist das Netzelement 1 an der Oberfläche 42 des Vorderendes 41 des Hornoszillators 40 auf eine geneigte Weise in einem vorgegebenen Winkel  $\Theta_1$  (siehe Fig. 19) angebracht. Mit anderen Worten, das Netzelement 1 ist auf eine geneigte Weise in Richtung eines Pfeils DR1 angebracht.

**[0098]** Wie in Fig. 18 gezeigt, ist in der vorliegenden Ausführungsform in einer Projektion, in welcher das Netzelement 1 auf die Seite des Vorderendes 41 des Hornoszillators 40 projiziert ist, das Netzelement 1 an der Oberfläche 42 des Vorderendes 41 des Hornoszillators 40 so angebracht, dass die Richtung, in welche das Netzelement 1 geneigt ist (die Richtung des Pfeils DR1), und die Richtung, in welche sich die Aussparung 43 erstreckt, einander kreuzen.

**[0099]** Das heißt, in der oben erwähnten Projektion ist ein vorgegebener Winkel  $\Theta_2$  zwischen der Richtung, in welche das Netzelement 1 geneigt ist (die Richtung des Pfeils DR1), und der Richtung, in welche sich die Aussparung 43 erstreckt (die Richtung des Pfeils DR2), bereitgestellt.

**[0100]** Mit dieser Struktur hat das Netzelement 1 keinen Kontakt mit den Ecken P, kommt aber in Kontakt mit der Oberfläche 42 des Vorderendes 42 an Kanten R, die Ecken P ausgenommen. Die Wahrscheinlichkeit, dass das Netzelement 1 beschädigt wird, kann weiter reduziert werden.

[Vierte Ausführungsform]

**[0101]** Mit Bezug auf Fig. 20 wird eine Flüssigkeitssprühvorrichtung gemäß der vorliegenden Ausführungsform beschrieben. In der Flüssigkeitssprühvorrichtung gemäß der vorliegenden Ausführungsform wird ein Hornoszillator 40A verwendet. In dem Hor-

noszillator **40A** ist eine Aussparung **43A** in der Oberfläche **42** des Vorderendes **41** bereitgestellt.

**[0102]** Die Aussparung **43A** gemäß der vorliegenden Ausführungsform ist so gestaltet, dass das erste Ende **43a** die äußere Umfangsfläche des Vorderendes **41** erreicht. Das zweite Ende erreicht die äußere Umfangsfläche des Vorderendes **41** nicht. Wenn die Aussparung **43A** nicht bereitgestellt ist, um die Oberfläche zu überqueren, wie in der vorliegenden Ausführungsform, kann die an die Oberfläche **42** gebrachte Flüssigkeit L in der Aussparung **43A** gespeichert werden.

**[0103]** Da die Flüssigkeit L in der Aussparung **43A** gespeichert wird, kann die Flüssigkeit L ohne Unterbrechung stabil zu dem Netzelement **1** gebracht werden. Folglich kann die Flüssigkeit L stabil versprührt werden.

**[0104]** Durch Anwenden der Struktur der oben beschriebenen zweiten oder dritten Ausführungsform auf die Struktur der vierten Ausführungsform kann die Wahrscheinlichkeit, dass das Netzelement **1** beschädigt wird, reduziert werden.

#### [Fünfte Ausführungsform]

**[0105]** Mit Bezug auf **Fig. 21** wird eine Flüssigkeitssprühvorrichtung gemäß der vorliegenden Ausführungsform beschrieben. In der Flüssigkeitssprühvorrichtung gemäß der vorliegenden Ausführungsform wird ein Hornoszillator **40B** verwendet. In dem Hornoszillator **40B** ist eine Aussparung **43B** in der Oberfläche **42** des Vorderendes **41** bereitgestellt. Die Aussparung **43B** ist bereitgestellt, um eine halbkugelförmige Vertiefung in der Oberfläche **42** des Vorderendes **41** zu bilden. Auch in diesem Fall kann die an die Oberfläche **42** gebrachte Flüssigkeit L in der Aussparung **43B** gespeichert werden, ähnlich wie bei der oben beschriebenen vierten Ausführungsform.

**[0106]** Da die Flüssigkeit L in der Aussparung **43B** gespeichert wird, kann die Flüssigkeit L ohne Unterbrechung stabil zu dem Netzelement **1** gebracht werden. Folglich kann die Flüssigkeit L stabil versprührt werden.

#### [Variation der fünften Ausführungsform]

**[0107]** Mit Bezug auf **Fig. 22** kann in dem Zustand, in welchem die Flüssigkeitssprühvorrichtung gemäß der vorliegenden Variation zum Hornoszillator **40** hin geneigt ist, die Aussparung **43B** bereitgestellt sein, um an der in Schwerkraftrichtung tieferen Seite an der Oberfläche **42** des Vorderendes **41** des Hornoszillators **40** angeordnet zu sein. Mit dieser Struktur ist wahrscheinlich, dass sich die Flüssigkeit L in der Aussparung **43B** sammelt.

**[0108]** Da die Flüssigkeit L in der Aussparung **43B** gespeichert wird, kann die Flüssigkeit L ohne Unterbrechung stabil zu dem Netzelement **1** gebracht werden. Folglich kann die Flüssigkeit L stabil versprührt werden.

#### [Sechste Ausführungsform]

**[0109]** **Fig. 23** ist eine Perspektivansicht, die eine Flüssigkeitssprühvorrichtung **200** gemäß der vorliegenden Ausführungsform zeigt. Hier wird ein Unterschied zur oben beschriebenen ersten Ausführungsform beschrieben. Die äußere Netzkappe **55** in der vorliegenden Ausführungsform ist konfiguriert, um von dem Flaschenteil **31** abnehmbar zu sein, und wird an dem Flaschenteil **31** angebracht, ohne positioniert zu werden (die äußere Netzkappe **55** wird in einem beliebigen Winkel in Richtung des Pfeils DR angebracht).

**[0110]** Das von der äußeren Netzkappe **55** gehaltene Netzelement **1** wird relativ zum Homoszillator **40** drehbar, unter Aufrechterhaltung des Zustands, in welchem das Netzelement **1** und die Oberfläche **42** (nicht gezeigt) des Vorderendes **41** (nicht gezeigt) des Hornoszillators **40** (nicht gezeigt) aneinander anliegen.

**[0111]** Angenommen zum Beispiel, ein Benutzer nimmt die äußere Netzkappe **55** zusammen mit dem Netzelement **1** von dem Flaschenteil **31** ab und reinigt das Netzelement **1**. Der Benutzer bringt das Netzelement **1** zusammen mit der äußeren Netzkappe **55** wieder an dem Flaschenteil **31** an. Die äußere Netzkappe **55** wird an dem Flaschenteil **31** angebracht, ohne in Drehrichtung positioniert zu werden (angebracht in einer beliebigen Winkelposition (Phase)).

**[0112]** Der Zustand, in welchem das Netzelement **1** an dem Hornoszillator **40** (nicht gezeigt) angebracht ist, soll jedes Mal, wenn die äußere Netzkappe **55** angebracht/abgenommen wird, geändert werden. Mit dieser Struktur soll die Orientierung, in welcher das Netzelement **1** an der Oberfläche **42** (nicht gezeigt) des Hornoszillators **40** anliegt, jedes Mal geändert werden. Da die Position, in welcher das Netzelement **1** und die Aussparung **43** (nicht gezeigt) aneinander anliegen, jedes Mal geändert werden soll (Lastkonzentration auf das Netzelement **1** wird eingeschränkt), kann die Wahrscheinlichkeit, dass das Netzelement **1** beschädigt wird, reduziert werden.

**[0113]** Obwohl die jeweiligen Ausführungsformen auf Basis der vorliegenden Erfindung oben beschrieben worden sind, sind die hier offenbarten oben beschriebenen jeweiligen Ausführungsformen nur veranschaulichend und nicht einschränkend. Zum Beispiel können mehrere Aussparungen **43**, **43A** und **43B** bereitgestellt sein. Die Oberfläche **42** des Vorderendes **41** des Homoszillators **40** kann so konfiguriert

sein, dass eine Flüssigkeit dorthin gebracht wird, ohne die Flüssigkeitssprühvorrichtung **100** zu neigen.

**[0114]** Daher ist der technische Bereich der vorliegenden Erfindung durch die angefügten Ansprüche gezeigt und soll jede Modifikation im Sinne und Bereich äquivalent zu den Ansprüchen miteinschließen.

#### Liste der Bezugszeichen

**1** Netzelement; **20** Körperteil; **21** Energieschalter; **30** Flascheneinheit; **31** Flaschenteil (Flüssigkeitsspeicherteil); **32** Vorderende-Öffnung; **33** Flüssigkeitseinlass; **35** Kappe; **35K** Fixierteil; **35T**, **38T**, **57T** Trägerteil; **40**, **40A**, **40B** Homoszillator (Schwingungsquelle); **41** Vorderende; **41R** Bearbeitungsradius (Abschrägungsmaß); **42** Oberfläche; **43**, **43A**, **43B** Aussparung; **43D** Breite; **43H** Tiefe; **43a** erstes Ende; **43b** zweites Ende; **43c** Boden; **50**, **52** Trägerelement; **51** Dichtung; **55** äußere Netzkappe; **57** innere Netzkappe; **60** Öffnung; **62** Innenwand; **100**, **200** Flüssigkeitssprühvorrichtung; AR, DR1, DR2 Pfeil; B Abschnitt größerer Kapazität; b Abschnitt kleinerer Kapazität; L, LL Flüssigkeit; P Ecke; R Kante; S Raum.

#### Patentansprüche

1. Flüssigkeitssprühvorrichtung mit:  
einem Flüssigkeitsspeicherteil (**31**), der eine Flüssigkeit (L) speichert;  
einer Schwingungsquelle (**40**, **40A**, **40B**) mit einem Vorderende (**41**), wobei in einer Oberfläche (**42**) des Vorderendes (**41**) eine Aussparung (**43**, **43A**, **43B**) gebildet ist; und  
einem Netzelement (**1**), das eine große Anzahl von Mikroporen aufweist und angeordnet ist, um an der Oberfläche des Vorderendes der Schwingungsquelle anzuliegen,  
wobei die Flüssigkeit von der Außenseite des Vorderendes zur Oberfläche und zur Aussparung des Vorderendes gebracht wird und  
die zur Oberfläche und zur Aussparung des Vorderendes gebrachte Flüssigkeit mittels eines Schwingens der Schwingungsquelle durch die Mikroporen hindurch auf eine zerstäubte Weise ausgestoßen wird.

2. Flüssigkeitssprühvorrichtung nach Anspruch 1, wobei  
die Aussparung (**43**, **43A**) gebildet ist, um sich als eine Rille zu erstrecken, und ein erstes Ende (**43a**) und ein zweites Ende (**43b**) hat, die sich in einer Richtung, in die sich die Rille erstreckt, gegenüberliegen, wobei das zweite Ende entgegengesetzt zum ersten Ende ist, und  
die Rille bereitgestellt ist, um sich so zu erstrecken, dass das erste Ende eine äußere Umfangsfläche des Vorderendes erreicht.

3. Flüssigkeitssprühvorrichtung nach Anspruch 2, wobei die Aussparung (**43A**) bereitgestellt ist, um sich so zu erstrecken, dass das zweite Ende die äußere Umfangsfläche des Vorderendes erreicht.

4. Flüssigkeitssprühvorrichtung nach Anspruch 2, wobei  
die Oberfläche (**42**) des Vorderendes (**41**) der Schwingungsquelle (**40**) kreisförmig ist und eine Breite (**43D**) der Aussparung in einer Richtung, die senkrecht ist zur Richtung, in welche sich die Aussparung (**43**) erstreckt, mehr als oder gleich 5% und weniger als oder gleich 50% eines Durchmessers (**41D**) der Oberfläche des Vorderendes ist.

5. Flüssigkeitssprühvorrichtung nach Anspruch 2, wobei eine Tiefe (**43H**) der Aussparung (**43**), gemessen von der Oberfläche (**42**) des Vorderendes (**41**), mehr als oder gleich 0,03 mm und weniger als oder gleich 1,0 mm ist.

6. Flüssigkeitssprühvorrichtung nach Anspruch 2, wobei  
der Flüssigkeitsspeicherteil (**31**) so gebildet ist, dass, wenn die Flüssigkeitssprühvorrichtung zur Schwingungsquelle (**40**) hin geneigt wird, die Flüssigkeit (L) eine Nachbarschaft eines Kontaktteils zwischen dem Vorderende der Schwingungsquelle und dem Netzelement erreicht, und so, dass, wenn die Flüssigkeitssprühvorrichtung in einem horizontalen Zustand gehalten wird, die Flüssigkeit (L) die Nachbarschaft des Kontaktteils nicht erreicht, und  
die Aussparung (**43**) bereitgestellt ist, um sich in die Richtung zu erstrecken, in welche die Flüssigkeitssprühvorrichtung zur Schwingungsquelle (**40**) hin geneigt wird.

7. Flüssigkeitssprühvorrichtung nach Anspruch 2, wobei  
eine Außenkante der Oberfläche des Vorderendes einer Abschrägungsbearbeitung mit einem vorgegebenen Abschrägungsmaß (**41R**) unterzogen worden ist und  
eine Tiefe (**43H**) der Aussparung, gemessen von der Oberfläche des Vorderendes, kleiner als das Abschrägungsmaß ist.

8. Flüssigkeitssprühvorrichtung nach Anspruch 7, wobei das Abschrägungsmaß (**41R**) größer als 0,1 mm ist und die Tiefe (**43H**) 0,1 mm ist.

9. Flüssigkeitssprühvorrichtung nach Anspruch 2, wobei das Netzelement (**1**) an der Oberfläche des Vorderendes der Schwingungsquelle auf eine geneigte Weise in einem vorgegebenen Winkel **81** angebracht ist.

10. Flüssigkeitssprühvorrichtung nach Anspruch 9, wobei in einer Projektion, in welcher das Netzelement (**1**) auf das Vorderende (**41**) der Schwingungsquelle

(40) projiziert ist, das Netzelement an dem Vorderende der Schwingungsquelle so angebracht ist, dass eine Richtung (DR1), in welche das Netzelement geneigt ist, und eine Richtung (DR2), in welche sich die Aussparung erstreckt, einander kreuzen.

11. Flüssigkeitssprühvorrichtung nach Anspruch 2, wobei das Netzelement (1) konfiguriert ist, um relativ zur Schwingungsquelle (40) drehbar zu sein, unter Aufrechterhaltung eines Zustands, in welchem das Netzelement (1) und die Oberfläche (42) des Vorderendes der Schwingungsquelle aneinander anliegen.

12. Flüssigkeitssprühvorrichtung nach Anspruch 1, wobei die Aussparung (43B) bereitgestellt ist, um eine halbkugelförmige Vertiefung in der Oberfläche des Vorderendes zu bilden.

13. Flüssigkeitssprühvorrichtung nach Anspruch 12, wobei der Flüssigkeitsspeicherteil (31) so gebildet ist, dass, wenn die Flüssigkeitssprühvorrichtung zur Schwingungsquelle (40) hin geneigt wird, die Flüssigkeit (L) eine Nachbarschaft eines Kontaktteils zwischen dem Vorderende der Schwingungsquelle und dem Netzelement erreicht, und so, dass, wenn die Flüssigkeitssprühvorrichtung in einem horizontalen Zustand gehalten wird, die Flüssigkeit (L) die Nachbarschaft des Kontaktteils nicht erreicht, und in einem Zustand, in welchem die Flüssigkeitssprühvorrichtung zur Schwingungsquelle (40) hin geneigt ist, die Aussparung (43) an einer in Schwerkraftrichtung tieferen Seite an der Oberfläche (42) des Vorderendes der Schwingungsquelle (40) positioniert ist.

14. Flüssigkeitssprühvorrichtung nach Anspruch 1, wobei eine Oberflächenrauheit eines Bodens (43c) der Aussparung (43, 43A, 43B) rauer gebildet ist als die Oberflächenrauheit der Oberfläche (42).

Es folgen 13 Seiten Zeichnungen

## Anhängende Zeichnungen

FIG.1

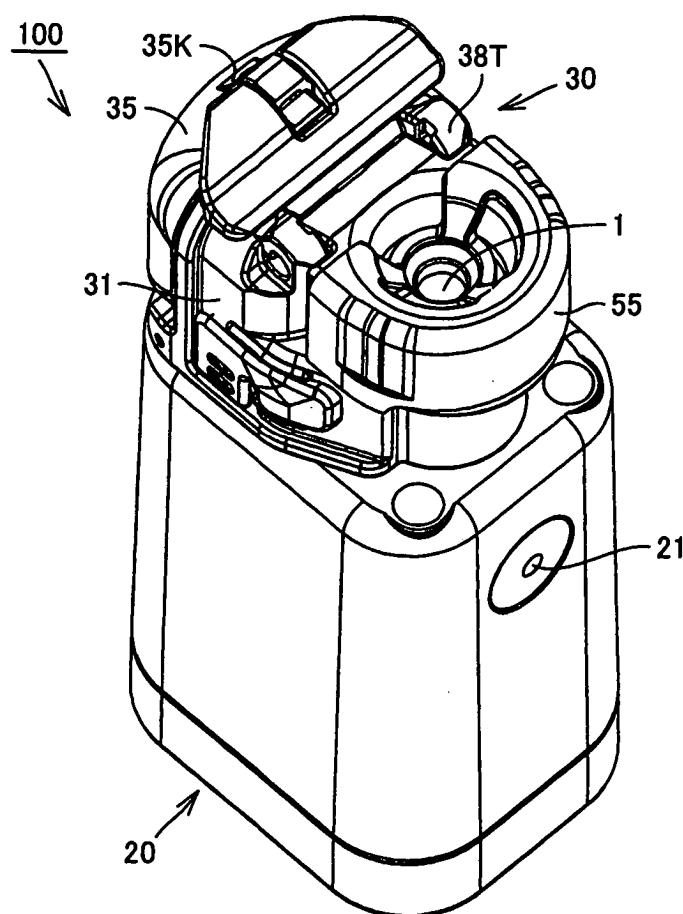


FIG.2

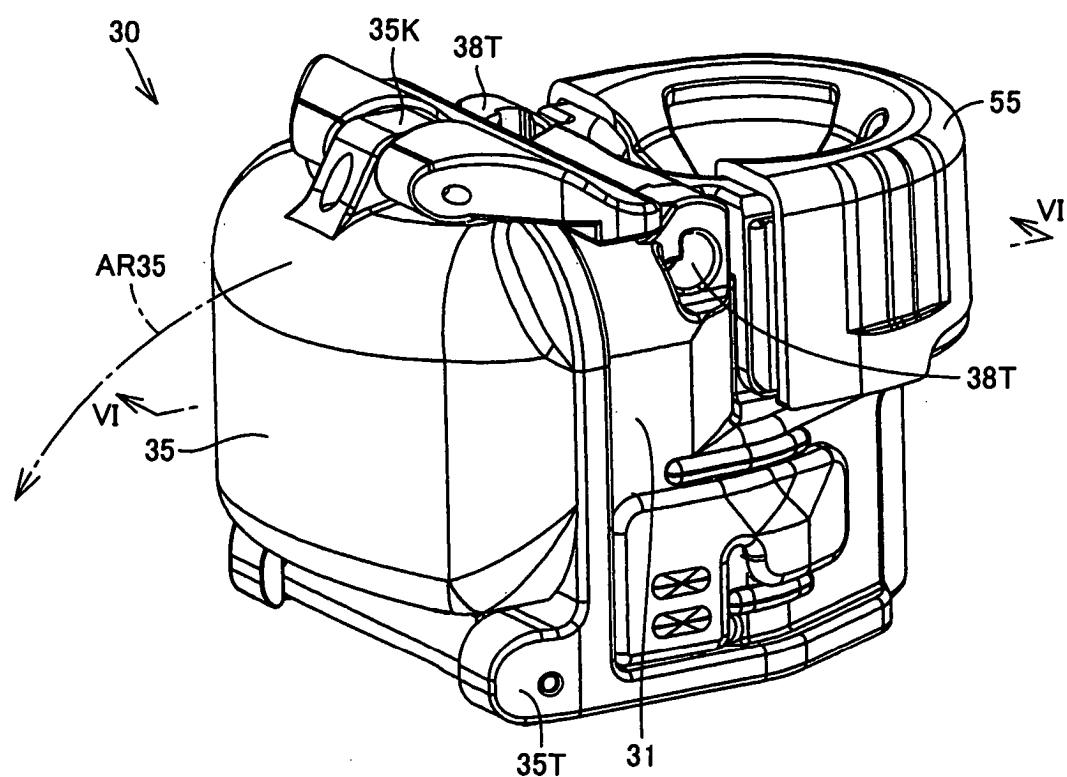


FIG.3

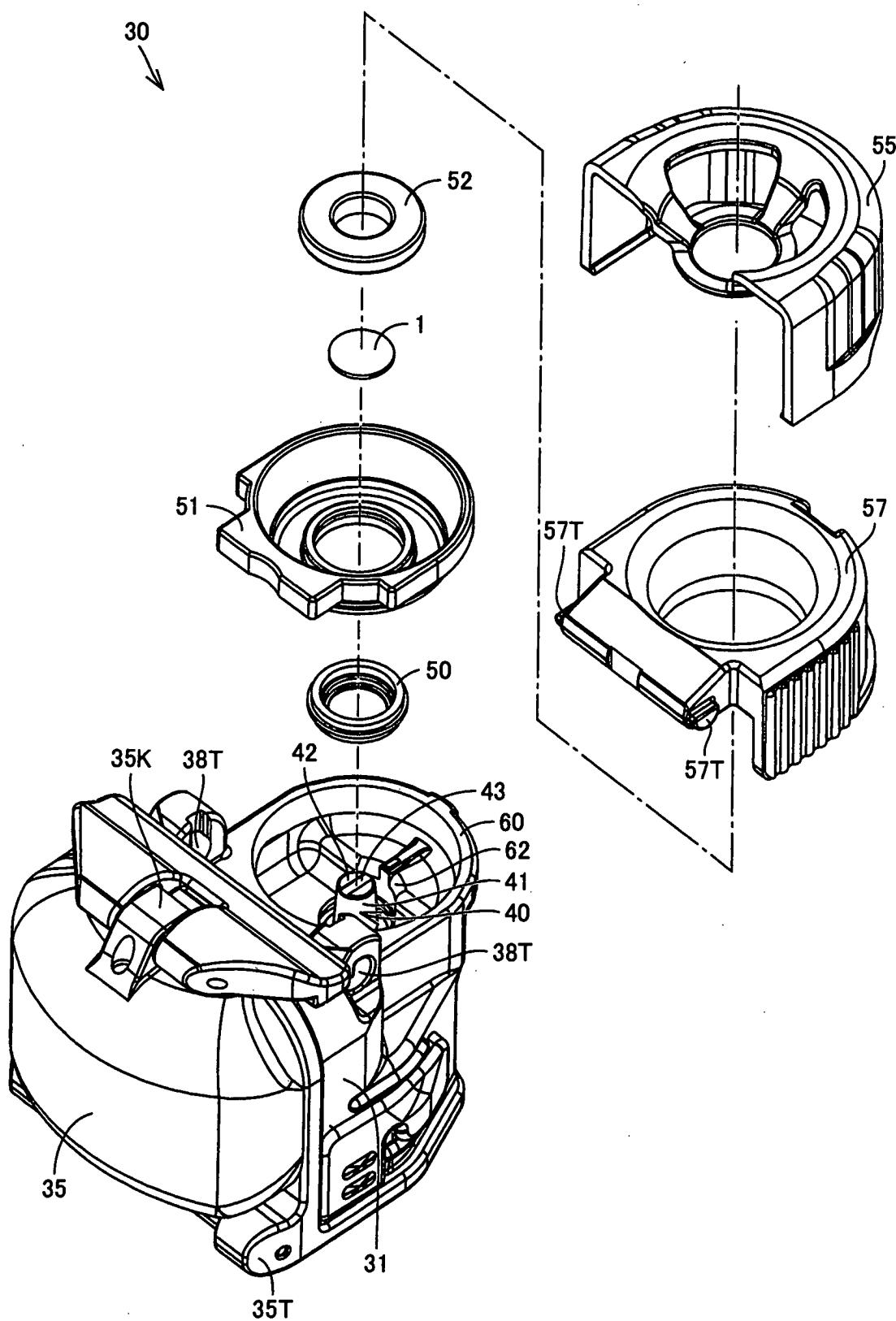


FIG.4

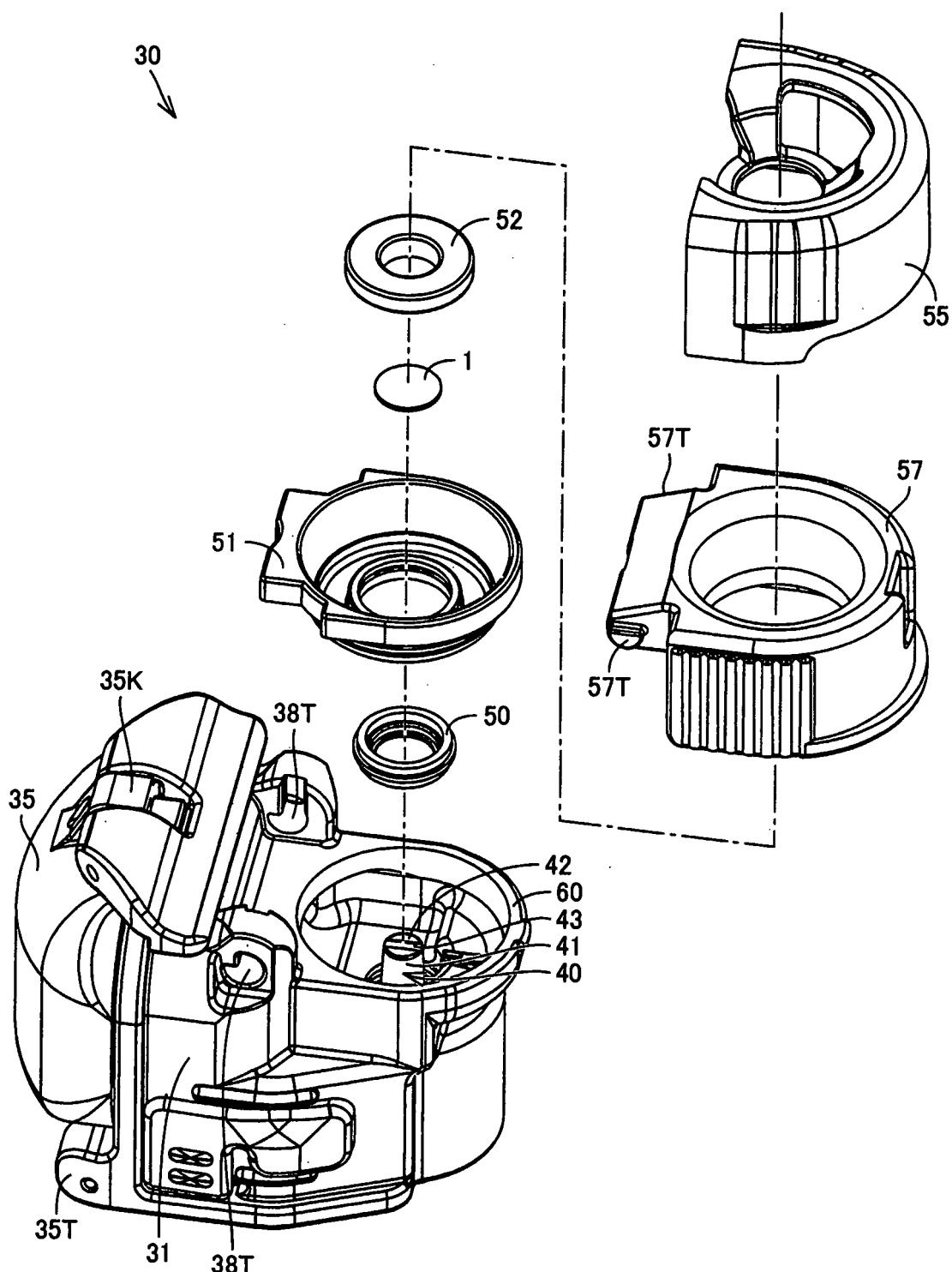


FIG.5

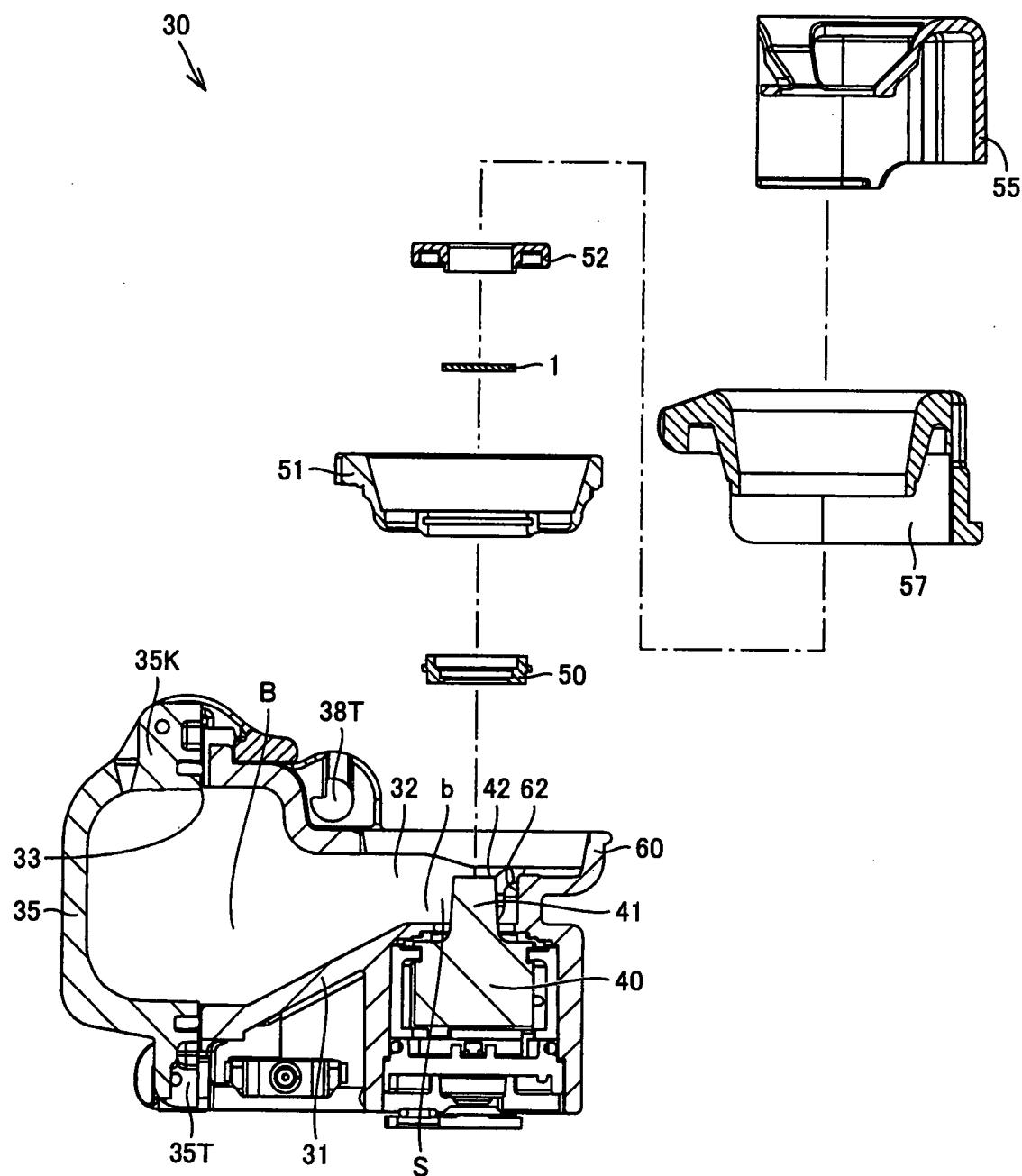


FIG.6

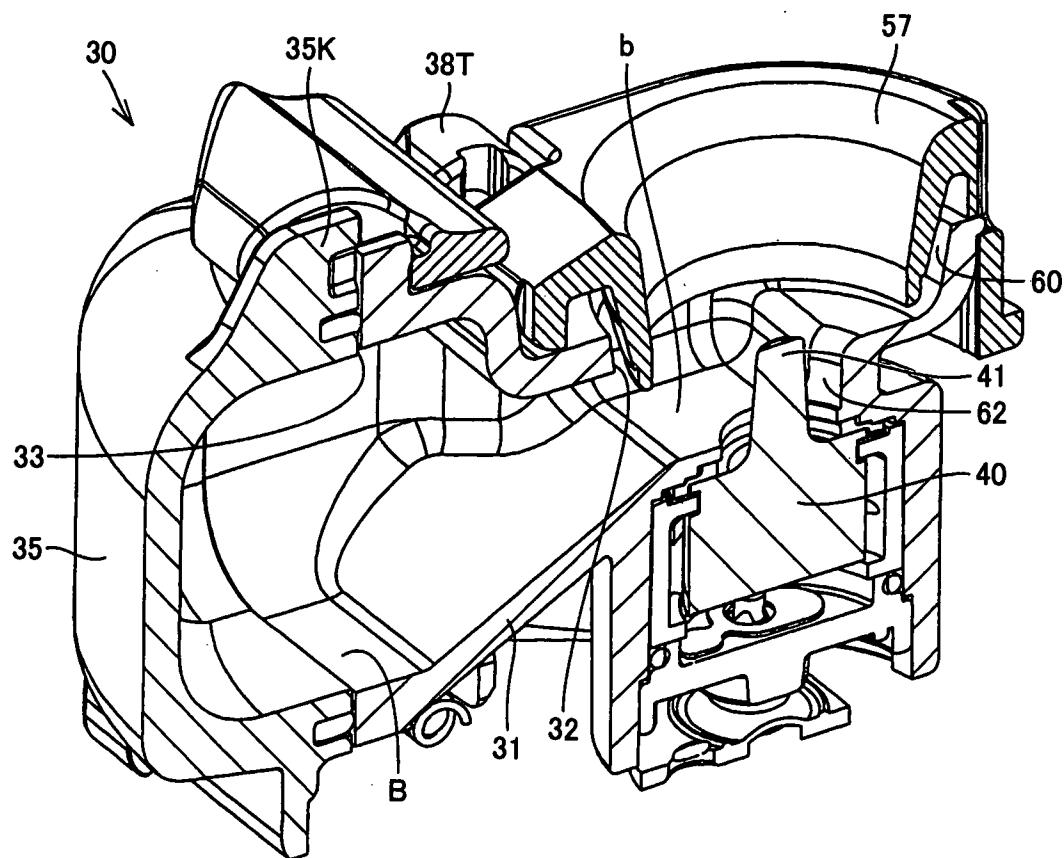


FIG.7

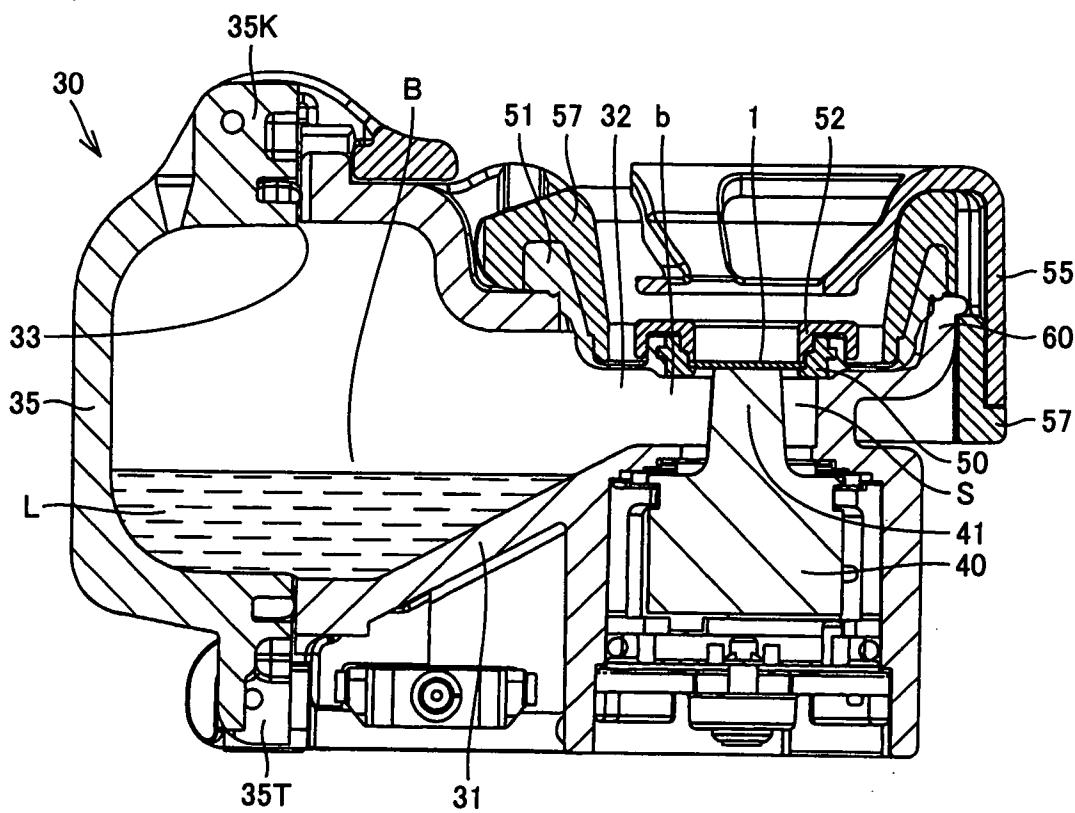


FIG.8

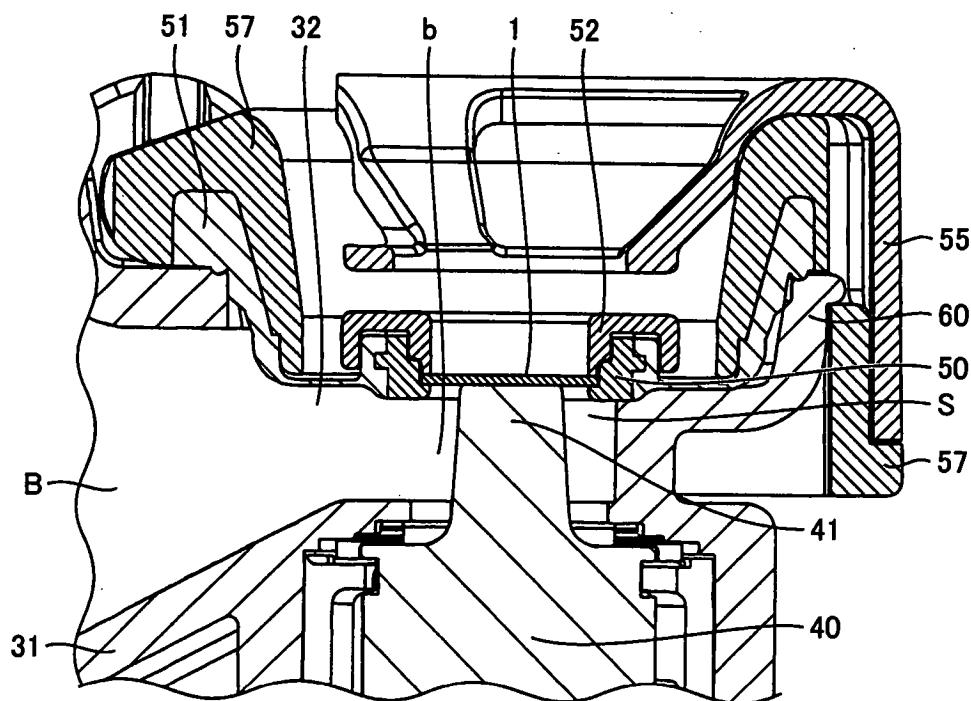


FIG.9

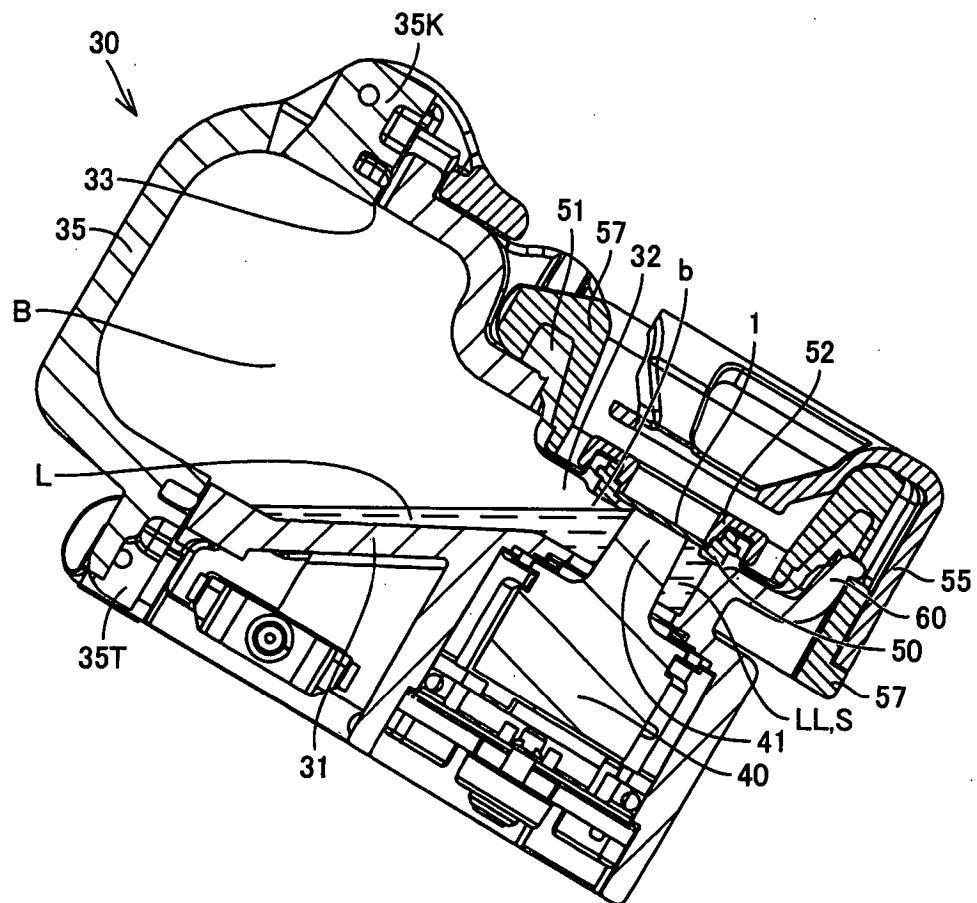


FIG.10

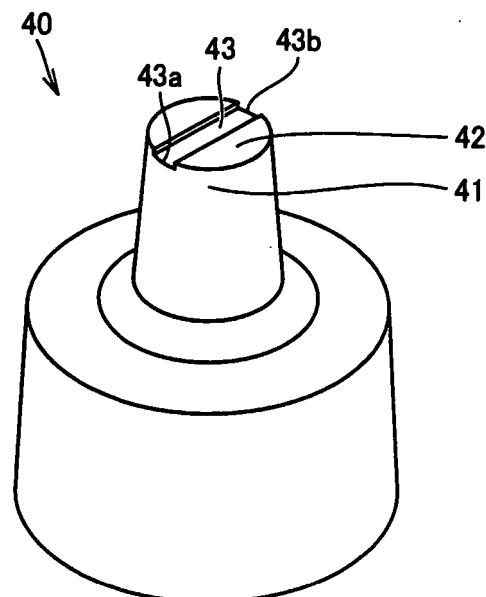


FIG.11

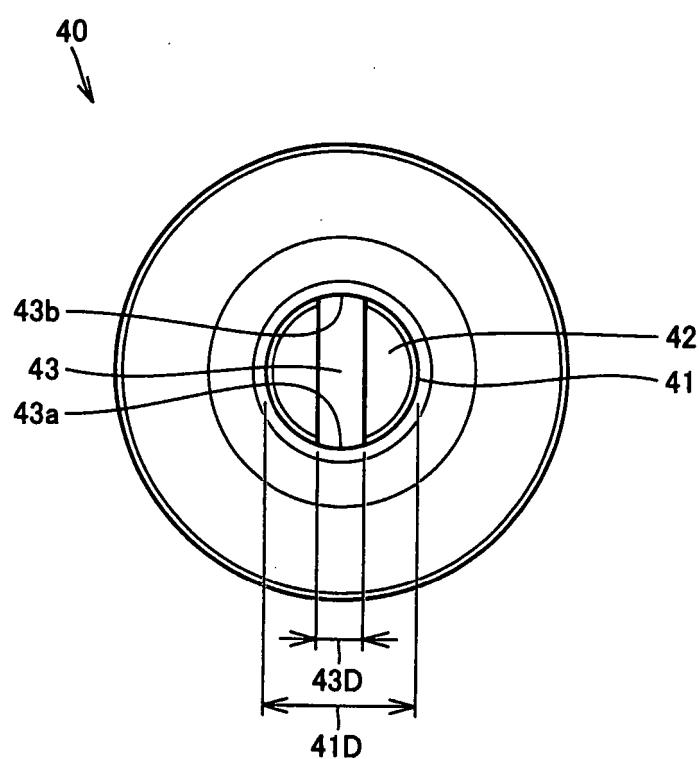


FIG.12

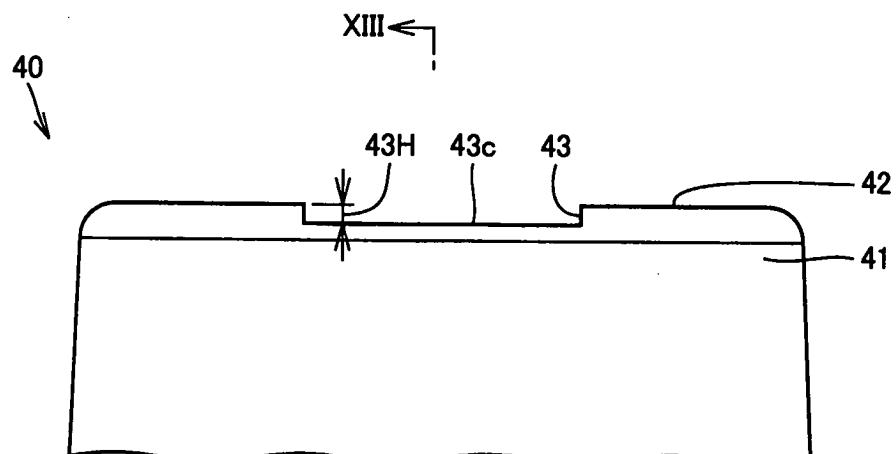


FIG.13

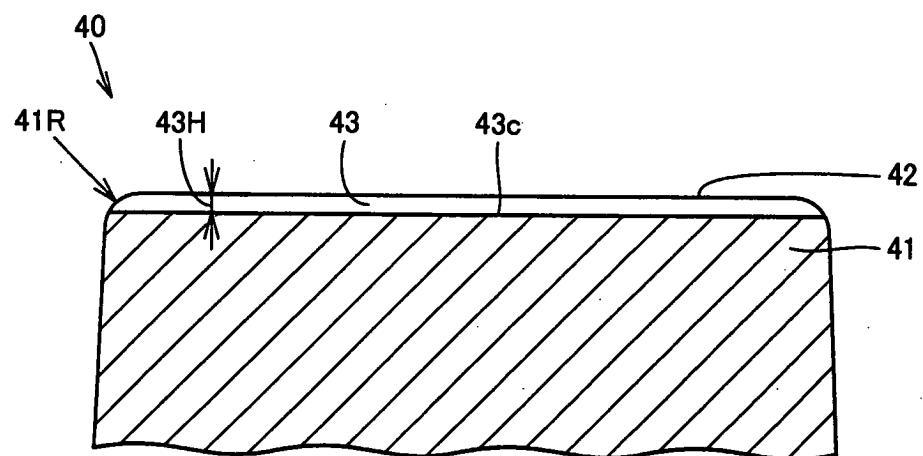


FIG.14

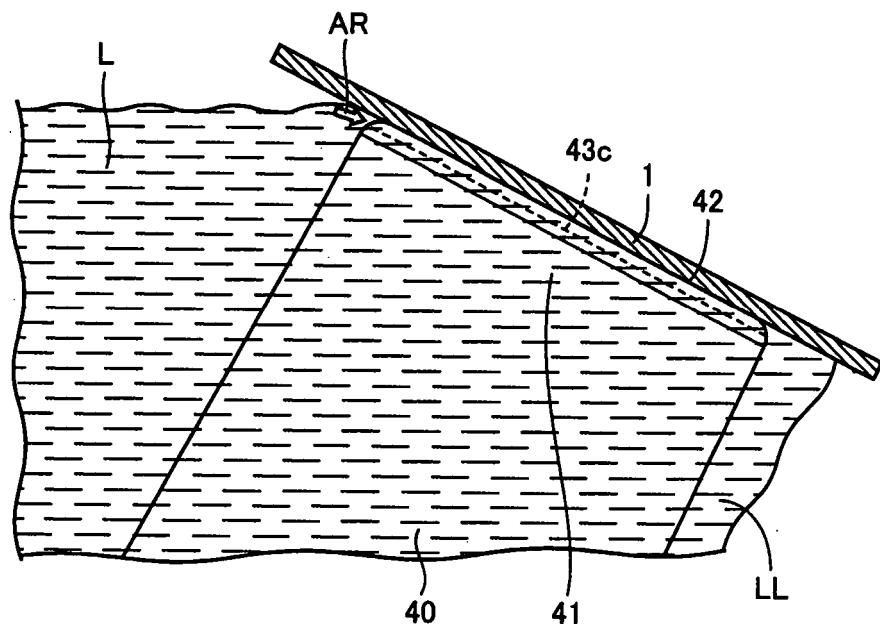


FIG.15

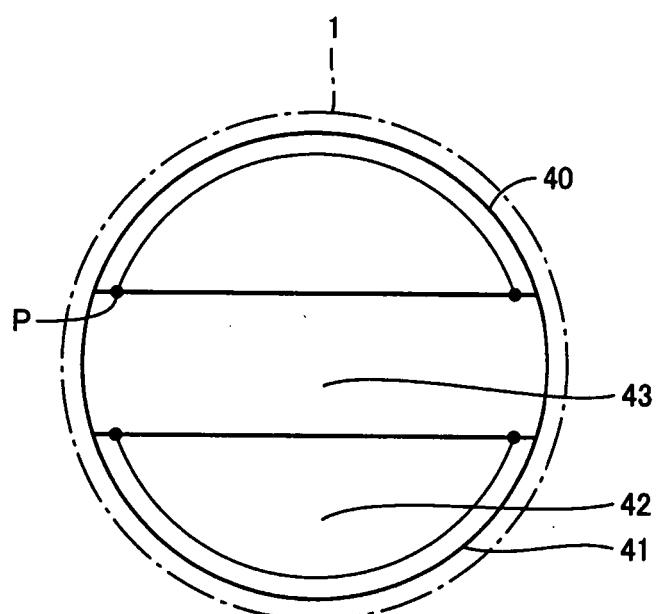


FIG.16

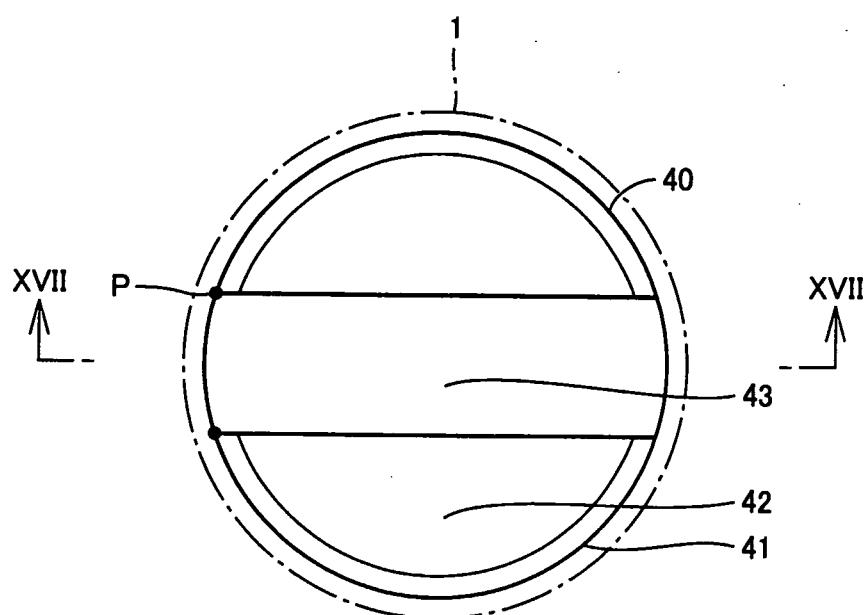


FIG.17

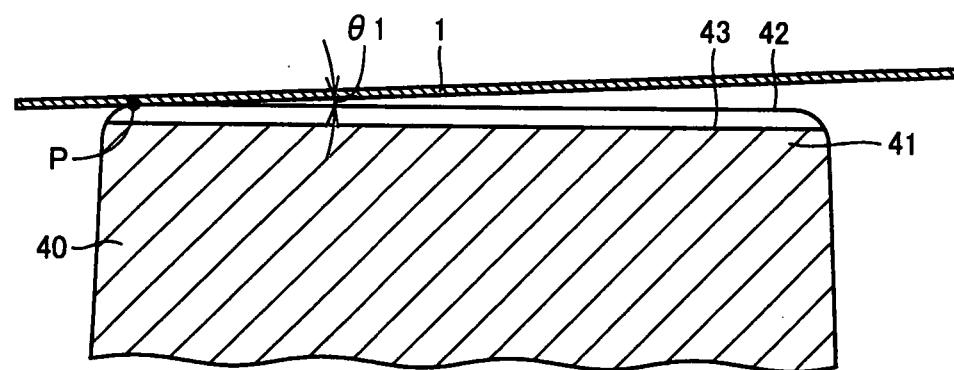


FIG.18

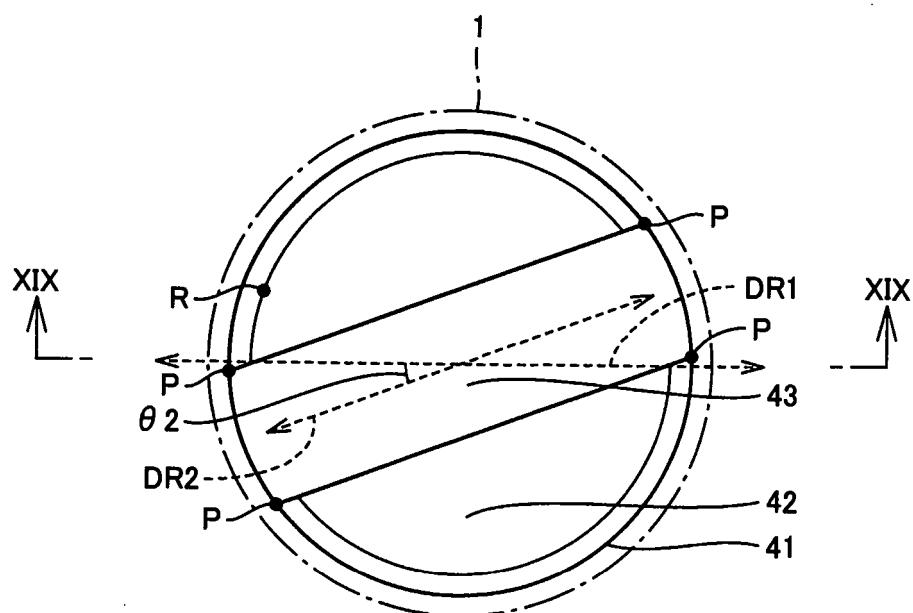
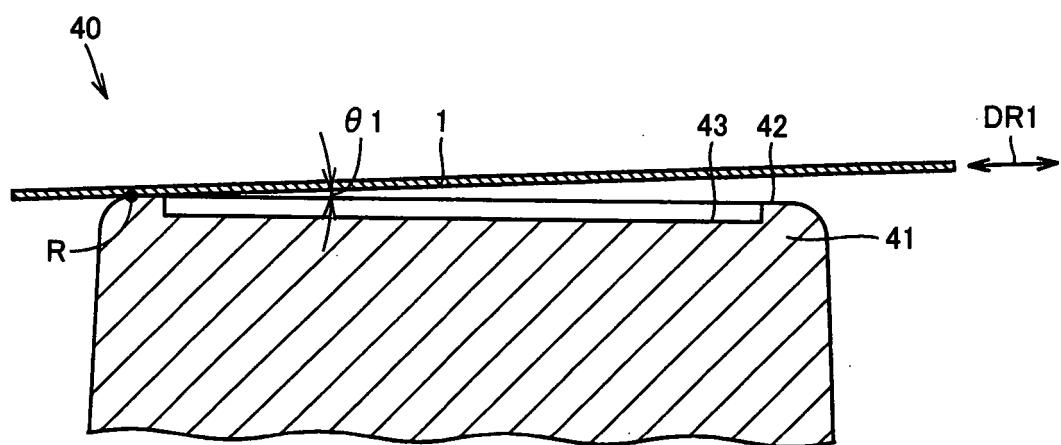
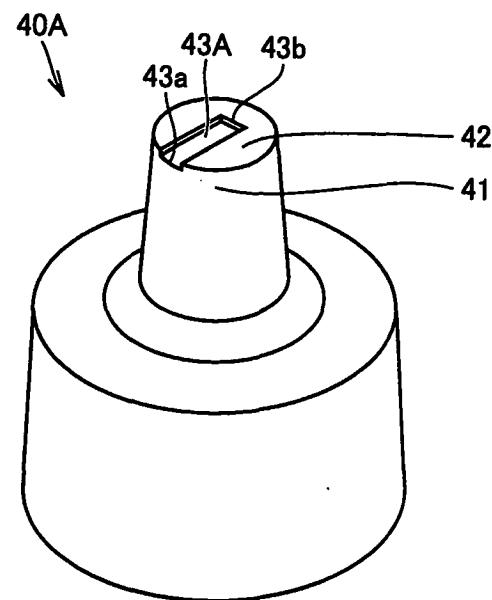


FIG.19



**FIG.20**



**FIG.21**

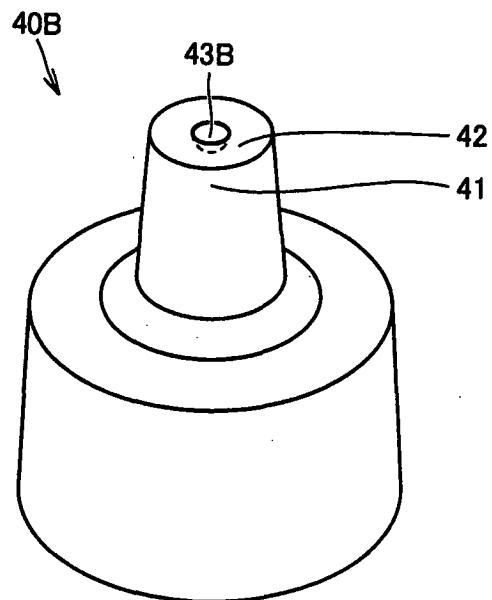


FIG.22

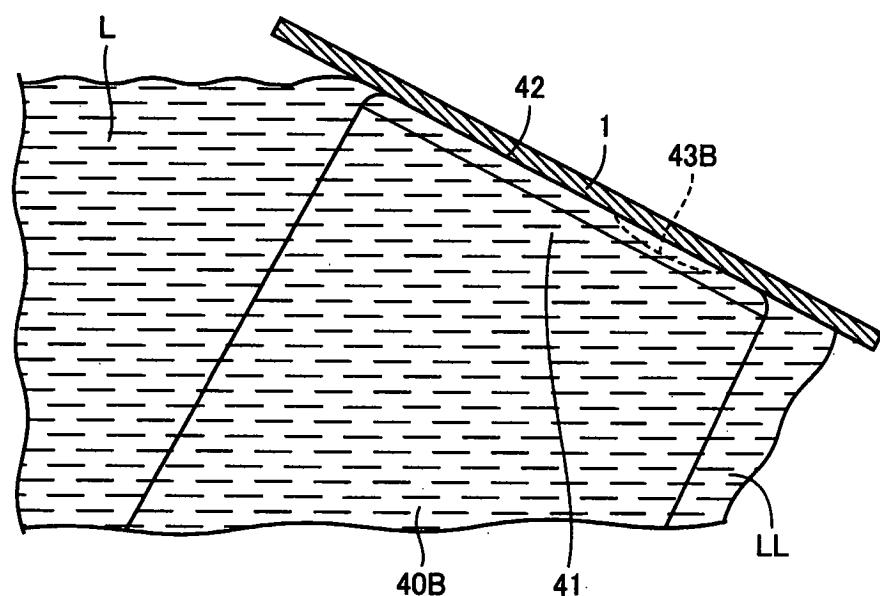


FIG.23

