

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2002年4月11日 (11.04.2002)

PCT

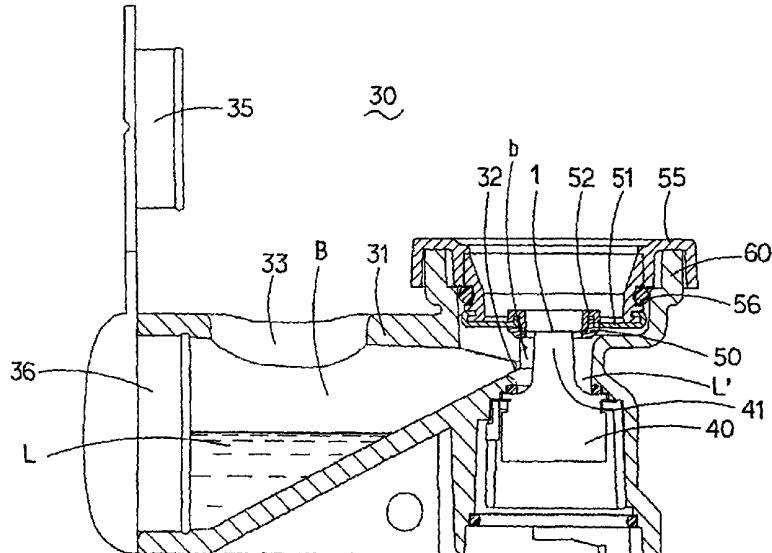
(10) 国際公開番号
WO 02/28545 A1

- (51) 国際特許分類⁷: **B05B 17/06, B06B 1/02**
- (21) 国際出願番号: PCT/JP01/08663
- (22) 国際出願日: 2001年10月1日 (01.10.2001)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願2000-305686 2000年10月5日 (05.10.2000) JP
特願2000-305688 2000年10月5日 (05.10.2000) JP
- (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): オムロン株式会社 (OMRON CORPORATION) [JP/JP]; 〒600-8530 京都府京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町801番地 Kyoto (JP).
- (72) 発明者; および
(75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 寺田隆雄 (TERADA, Takao) [JP/JP]. 朝井慶 (ASAI, Kei) [JP/JP]. 荒井真人 (ARAI, Masato) [JP/JP]. 伊藤伸一 (ITOH, Shinichi) [JP/JP]. 田中伸哉 (TANAKA, Shinya) [JP/JP]. 大須賀将志 (OSUGA, Masashi) [JP/JP]. 高橋俊詞 (TAKAHASHI, Toshiji) [JP/JP]; 〒600-8530 京都府京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町801番地 オムロン株式会社内 Kyoto (JP).
- (74) 代理人: 深見久郎, 外 (FUKAMI, Hisao et al.); 〒530-0054 大阪府大阪市北区南森町2丁目1番29号 三井住友銀行南森町ビル Osaka (JP).
- (81) 指定国(国内): CN, JP, KR, US.
- (84) 指定国(広域): ヨーロッパ特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR).

[続葉有]

(54) Title: LIQUID SPRAY DEVICE

(54) 発明の名称: 液体噴霧装置



WO 02/28545 A1

(57) Abstract: A liquid spray device capable of eliminating a need for separately installing a chemical feeding means, reducing a cost, increasing a reliability and a durability, and easily performing an operation for maintenance, comprising a bottle unit (30) having a bottle part (31) for storing chemical (L), a horn vibrator (40) having a tip part (41) allowing the chemical (L) in the bottle part (31) to be fed thereto, and a mesh member (1) with a plurality of pores disposed on the horn vibrator (40) in slidable contact with the end face of the tip part (41) thereof, the bottle part (31) further comprising a large capacity portion (B) and a small capacity portion (b) communicating with the large capacity portion (B) through an opening (32) and opposed to the tip part (41) of the horn vibrator (40), wherein the small capacity portion (b) is formed so that the liquid (L') contained therein comes into contact with the tip part (41) of the horn vibrator (40) and the mesh member (1) near the contact part thereof.

[続葉有]



添付公開書類:

- 國際調査報告書
- 請求の範囲の補正の期限前の公開であり、補正書受領の際には再公開される。

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(57) 要約:

液体噴霧装置のボトルユニット（30）は、薬液（L）を貯留するボトル部（31）と、ボトル部（31）の薬液（L）が先端部（41）に供給されるホーン振動子（40）と、ホーン振動子（40）の先端部（41）の端面に当接して配置された多数の微細孔を持つメッシュ部材（1）とを備える。ボトル部（31）は、大容量部分（B）と、大容量部分（B）に開口（32）を通じて連通し、ホーン振動子（40）の先端部（41）に対向する小容量部分（b）とからなる。小容量部分（b）は、その液体（L'）がホーン振動子（40）の先端部（41）とメッシュ部材（1）との接触部近傍に接触するように形成されている。これにより、薬液の給液手段を別途設ける必要がなく、安価で、信頼性・耐久性も向上し、手入れなどの操作も簡便に行なえる液体噴霧装置が提供される。

明細書

液体噴霧装置

5 技術分野

本発明は、液体噴霧装置に関し、特に、ホーン振動子とメッシュ部材を用いて液体を噴霧する超音波メッシュ式液体噴霧装置に関する。

背景技術

10 従来の超音波式液体噴霧装置では、一例として、図17に示すような液体噴霧機構が採用されている。ここに示す液体噴霧機構は、液体（薬液）Lを貯留する貯液部（ボトル）70と、超音波ポンプ（ホーン振動子）77と、メッシュ部材80とを備える。ホーン振動子77は、ボトル70内に位置する下端71およびボトル70外に位置する上端72に配設された開口を接続する液体吸い上げ用貫通孔（吸水孔）73を軸方向に有するパイプ74と、このパイプ74に取付けられた2個の環状振動子75、76とから構成される。メッシュ部材80は、コイルバネなどの弾性部材（図示せず）によってパイプ上端72に当接される。

20 このような液体噴霧機構では、発振器78にて発生させた高周波電圧を環状振動子75、76に印加することにより、環状振動子75、76が超音波振動し、パイプ74を上下に振動させる。これにより、ボトル70内の薬液Lがパイプ74の下端71から吸水孔73を通じて吸い上げられ、上端72の開口から出る。そして、上端72に当接されたメッシュ部材80によって、薬液Lが霧状になって放散される。

25 しかしながら、上記の液体噴霧機構を備えた液体噴霧装置では、パイプに薬液を吸上げるための微細な吸水孔を設ける必要があり、製造面での手間およびコストがかかるという問題を有していた。

一方、上記の機構以外の液体噴霧機構として、上記の吸水孔を備えたパイプの代わりにボトル内の薬液を押圧するピストンなどの押圧手段を設けることにより、ボトルに貯留された薬液を霧化部（ホーン振動子の先端部とメッシュ部材との接

触部)に少量ずつ供給する機構も考案されている。

しかしながら、この種の液体噴霧機構を備えた液体噴霧装置でも、ボトルを押す押圧手段の他に、押圧手段を作動させる手段、それらの手段を連係する機構、電気的配線などを別途必要とする。このため、給液手段が複雑となり、コストも高く、信頼性・操作性にも問題があった。
5

ところで、上述のいずれの液体噴霧機構を採用した場合にも、メッシュ部材はホーン振動子の先端部端面に適度の力で押圧されるが、メッシュ部材付近に溜まった薬液がメッシュ部材の表面上やその周囲に漏れ出し、この漏れ出した薬液により装置外部が汚れたり、漏れ出した薬液の固化によりメッシュ部材の振動が阻害され、噴霧不良が生じるなどという問題が発生していた。また、液漏れを防ぐためには、できるだけ装置を極端に傾けないように気を付ける必要があるなど、その取扱い性も悪かった。
10

また、メッシュ部材を用いて薬液を霧化する液体噴霧装置では、薬液をメッシュ部材の微細孔に集め、圧力を加えて微細孔より霧状に噴出させるため、図18および図19にそれぞれ示すように、メッシュ部材80A、80Bの微細孔81、82は、ホーン振動子77に当接する面側(図面の下側)を広く、液滴83の吐出側を狭くした縦断面階段状またはテーパ状に形成されている。

メッシュ部材80A、80Bは、液体噴霧装置の噴霧性能を定める上で重要な要素となるが、逆に目詰まりや性能劣化の主要因ともなる。噴霧効率を上げるためにには、微細孔81、82の密度を上げることが有効であるが、密度を上げると微細孔81、82のそれぞれの間の距離が短くなり、メッシュ部材の強度劣化につながったり、あるいは図18に示すように、噴霧した液滴83が指向性を失って再結露し、巨大化した液滴84になってしまったりする。また、図19に示すように、液滴83がメッシュ部材80Aの霧化面(表面)に付着85し、大きな粒径の液滴が飛散したり、噴霧の勢いが落ちるなどの噴霧不良が生じたりという問題も生じる。
20
25

したがって、本発明の第1の目的は、貯液部から霧化部への液体の供給構造を簡素化することにあり、また第2の目的としては、装置の傾斜度合にかかわらず液漏れを無くすことを実現する液体噴霧装置を提供することにある。

また、第3の目的としては、強度劣化を招くことなく微細孔の高密度化を実現する一方、液滴の再結露や霧化面への液滴付着を防止するメッシュ部材を備える液体噴霧装置を提供することにある。

5 発明の開示

第1の目的を達成するために、本発明の液体噴霧装置は、液体を貯留する貯液部と、この貯液部の液体が先端部に供給される振動源と、この振動源の先端部端面に当接して配置された多数の微細孔を持つメッシュ部材とを備え、貯液部の液体を振動源とメッシュ部材との振動作用により霧化するものであって、前記貯液部は、当該装置を振動源側に傾けたときに液体が振動源の先端部とメッシュ部材との接触部近傍まで達し、当該装置を水平状態に保ったときは液体が前記接触部近傍に達しないように形成されている。

この噴霧装置では、当該装置を振動源側に傾けた通常の噴霧状態においては、貯液部の液体が振動源の先端部とメッシュ部材との接触部（以下、霧化部ともいいう）近傍に直接供給されるので、特別な給液手段を必要とせず、安価で、信頼性・耐久性も高くなる。勿論、霧化部近傍に供給された液体は、振動源とメッシュ部材との振動作用によりメッシュ部材まで到達し霧化される。

具体的に貯液部は、大容量部分と、この大容量部分に連通し、振動源の先端部に対向する小容量部分とからなる。小容量部分は、その液体が霧化部近傍に接触するように形成される。この場合、当該装置を振動源側に傾けた通常の噴霧状態では、貯液部の液体はまず大容量部分から小容量部分に流入し、小容量部分の液体が少量ずつ霧化部近傍に供給され、さらに振動源とメッシュ部材との振動作用によりメッシュ部材に達し霧化される。

また、貯液部は、当該装置を水平状態にした場合（通常の噴霧時以外の場合）において、大容量部分の液体が一定量以下になったときに大容量部分の液体と小容量部分の液体が分離するように形成される。こうすることで、電源スイッチを切り忘れた場合などでも、霧化部付近に残る液体は極少量だけになるので、液体が無駄に消費されない。

また、メッシュ部材を挟持する両支持部材がメッシュキャップにパッキンによ

り取付けられ、さらにメッシュキャップが別のパッキンを挟んで開口部に取付けられることにより、貯液部の液体が開口部から外部に漏れることなく、取扱い性が向上する。特に、使用時に液体噴霧装置を傾けることにより、薬液を貯液部から霧化部に供給する上記のような構成とした場合には液漏れが発生しやすくなるので、本構成のような液密構造をそなえることによって液漏れを防止すると効果的である。

一方、第2の目的を達成するために、本発明の液体噴霧装置は、液体を貯留する貯液部と、この貯液部の液体が先端部に供給される振動源と、この振動源の先端部端面に当接して配置された多数の微細孔を持つメッシュ部材とを備え、貯液部の液体を振動源とメッシュ部材との振動作用により霧化するものにおいて、霧化された薬液を噴霧する開口部と、この開口部に取付けられるメッシュキャップとを備え、前記メッシュ部材は、一方の支持部材と他方の支持部材により挟持されて振動源の先端部端面に当接状態で固定され、両支持部材は前記メッシュキャップにパッキンにより一体に取付けられ、このメッシュキャップが別のパッキンを挟んで開口部に取付けられていることを特徴とする。

この噴霧装置では、メッシュ部材を挟持する両支持部材がメッシュキャップにパッキンにより取付けられ、さらにメッシュキャップが別のパッキンを挟んで開口部に取付けられているので、貯液部の液体が開口部から外部に漏れる事はない、取扱い性が向上する。

なお、両パッキンは一体に形成してもよいし、あるいは支持部材、メッシュキャップまたは貯液部と一体成形により形成してもよい。いずれの場合も、部品点数が少なくなり、組立がより容易になる。

次に、第3の目的を達成するために、本発明の液体噴霧装置は、液体を貯留する貯液部と、この貯液部の液体が先端部に供給される振動源と、この振動源の先端部端面に当接して配置された多数の微細孔を持つメッシュ部材とを備え、貯液部の液体を振動源とメッシュ部材との振動作用により霧化するものにおいて、前記メッシュ部材の微細孔が、振動源の先端部端面側に形成された液体貯液部分と、この液体貯液部分の液体を微細液滴として吐出する穴部と、この穴部から吐出された微細液滴を吐出方向に案内するガイド壁部とからなることを特徴とする。

この噴霧装置では、メッシュ部材の微細孔が液体貯液部分、穴部およびガイド壁部からなる。噴霧時には、貯液部からの液体は、振動源とメッシュ部材との間隙に流入し、さらにメッシュ部材の液体貯液部分に入り、振動源とメッシュ部材との振動作用により液体貯液部の液体は穴部から微細液滴として吐出される。吐出された微細液滴はガイド壁部により吐出方向に案内され、噴霧される。ここに、微細液滴はガイド壁部で吐出方向に指向性良く案内されるため、隣接する穴部から吐出された液滴同士が再結合し難く、霧化面にも付着し難い。また、液滴の再結合が抑制されるので、微細孔の密度を高くすることができます。

なお、メッシュ部材の微細孔における液体貯液部分を横断面円形状とし、その液体貯液部分の深さを振動源の振幅以上とすると共に、その入口部分での直径を円形状の穴部の直径に対して10倍以下とすることにより、より一層効率的で安定した噴霧を実現できる。例えば、振動源の振幅が $10 \mu m$ であれば、横断面円形状の液体貯液部分の深さは $10 \mu m$ 以上とし、円形状の穴部の直径が $3 \mu m$ であれば、液体貯液部分の入口部分での直径は $30 \mu m$ 以下とする。

さらに、メッシュ部材をNi-Pd合金のエレクトロフォーミングで形成することにより、十分な強度を保ちつつ微細孔の密度を一段と上げることができ、耐食性も向上する。

図面の簡単な説明

図1は、実施の形態に係る液体噴霧装置の外観斜視図である。

図2は、実施の形態に係る液体噴霧装置におけるボトルユニットの斜視図である。

図3は、実施の形態に係る液体噴霧装置におけるボトルユニットの拡大断面図である。

図4は、実施の形態に係る液体噴霧装置におけるボトルユニットの要部の一部破断斜視図である。

図5は、実施の形態に係る液体噴霧装置におけるボトルユニットの要部の一部破断分解斜視図である。

図6は、実施の形態に係る液体噴霧装置におけるボトルユニットの要部の拡大

縦断面図である。

図 7 は、実施の形態に係る液体噴霧装置におけるボトルユニットの噴霧時の縦断面図である。

図 8 は、実施の形態に係る液体噴霧装置に使用される一形態のメッシュ部材の部分拡大縦断面図である。

図 9 は、実施の形態に係る液体噴霧装置に使用される別形態のメッシュ部材の部分拡大縦断面図である。

図 10 は、実施の形態に係る液体噴霧装置に使用されるさらに別形態のメッシュ部材の部分拡大縦断面図である。

図 11 は、実施の形態に係る液体噴霧装置に使用されるさらに別形態のメッシュ部材の部分拡大縦断面図である。

図 12 は、実施の形態に係る液体噴霧装置に使用されるさらに別形態のメッシュ部材の部分拡大縦断面図である。

図 13 は、実施の形態に係る液体噴霧装置に使用されるさらに別形態のメッシュ部材の部分拡大縦断面図である。

図 14 は、実施の形態に係る液体噴霧装置に使用されるさらに別形態のメッシュ部材の部分拡大縦断面図である。

図 15 は、実施の形態に係る液体噴霧装置に使用されるさらに別形態のメッシュ部材の部分拡大縦断面図である。

図 16 は、実施の形態に係る液体噴霧装置に使用されるさらに別形態のメッシュ部材の部分拡大縦断面図である。

図 17 は、従来例に係る液体噴霧装置の主要部の概略構成図である。

図 18 は、従来例に係る一形態のメッシュ部材の部分拡大縦断面図である。

図 19 は、従来例に係る別形態のメッシュ部材の部分拡大縦断面図である。

25

発明を実施するための最良の形態

以下、本発明に基づいた実施の形態について説明する。

まず、本発明に基づいた実施の形態に係る液体噴霧装置の外観の構成について図 1 を参照して説明する。液体噴霧装置は、電源スイッチ 21 を有するとともに

電池や電気回路などを内蔵する本体部 20 と、この本体部 20 に着脱可能に取付けられるボトルユニット 30 とで構成される。

ボトルユニット 30 は、図 2 (斜視図)、図 3 (縦断面図)、図 4 (要部の一部破断斜視図)、図 5 (要部の一部破断分解斜視図) および図 6 (要部の拡大縦断面図) に示すような構造である。
5

このボトルユニット 30 は、液体 (薬液) L を貯留する貯液部 (ボトル部) 31 と、このボトル部 31 の薬液 L が先端部 41 に供給される振動源 (ホーン振動子) 40 と、このホーン振動子 40 の先端部 41 の端面に当接して配置された多数の微細孔を持つメッシュ部材 1 とを備える。

10 ボトル部 31 は、図 3 から明らかなように、底面が傾斜しており、先細の先端開口 32 がホーン振動子 40 の先端部 41 に対向している。ボトル部 31 には一体化された 2 つのキャップ 35, 36 が着脱可能に取付けられている。キャップ 35 はボトル部 31 に設けられた注液口 33 を開閉するためのもので、キャップ 36 は先端開口 32 とは反対側に設けられた洗浄用の開口 (符号は付さず) を開閉するためのものである。キャップ 35, 36 をともに外せば、ボトル部 31 の内部の洗浄を容易に行うことができる。
15

ボトル部 31 は、当該装置をホーン振動子 40 側に傾けた通常の噴霧状態 (図 7 に示す傾斜状態) にて液体 L がホーン振動子 40 の先端部 41 の端面とメッシュ部材 1 との接触部 (霧化部) 近傍まで達し、当該装置を水平状態 (図 3 に示す水平状態) に保ったときに液体 L が霧化部近傍に達しないように形成されている。
20 ここでは、ボトル部 31 は、大容量部分 B と、この大容量部分 B に開口 32 を通じて連通し、ホーン振動子 40 の先端部 41 に対向する小容量部分 b とからなる。小容量部分 b は、その中に貯留された液体 L' が霧化部近傍に接触するように形成されている。すなわち、小容量部分 b は、その薬液 L' が僅かな液量であっても、霧化部に達するように容量が設定されている。
25

この実施の形態のボトルユニット 30 においては、霧化された薬液を噴霧する開口部 (メッシュキャップ取付部) 60 の内壁 62 (図 4 参照) とホーン振動子 40 の先端部 41 との間の環状の空間が小容量部分 b となっている。従って、ボトル部 31 の大容量部分 B から小容量部分 b に流入した薬液 L' は、先端部 41

の周囲に付着することになる。内壁 6 2 とホーン振動子 4 0 の先端部 4 1 との間隔は、大容量部分 B の薬液 L が無くなる直前の微少量時に小容量部分 b の薬液 L' が、霧化部近傍までメッシュ部材 1 と先端部 4 1 との間の表面張力により供給されるように設定されている。

5 また、ボトル部 3 1 は、通常の噴霧時（図 7 の傾斜状態）以外の仮置き時の姿勢（図 3 に示す水平状態）において、大容量部分 B の薬液 L が一定量以下になつたときに、大容量部分 B の薬液 L と小容量部分 b の薬液 L' が分離するように形成されている。つまり、小容量部分 b が大容量部分 B よりも高い位置にあるので、大容量部分 B に薬液 L が一杯に入つておらず、しかも液面が開口 3 2 よりも下に位置する場合、小容量部分 b の薬液 L' がホーン振動子 4 0 の先端部 4 1 の周囲に僅量残るだけで、他の薬液 L は大容量部分 B に貯留される。

なお、ボトル部 3 1 にキャップ 3 5, 3 6 を取付け、開口部 6 0 に後記メッシュキャップ 5 5 を取付けた状態では、ボトル部 3 1 の内部は、キャップ 3 5 に形成された外気導入用の穴を除いて液密に保持される。

15 一方、図 5 を参照して、ボトル部 3 1 の開口 3 2 に対向するホーン振動子 4 0 は、ボトルユニット 3 0 の開口部 6 0 の下側に取付けられ、このホーン振動子 4 0 の上側にて開口部 6 0 にメッシュキャップ 5 5 が着脱可能に取付けられている。ホーン振動子 4 0 の先端部 4 1 上のメッシュ部材 1 は、一方の支持部材 5 0 と他方の支持部材 5 2 により挟持されて先端部 4 1 の端面に当接状態で固定されている。嵌合状態の両支持部材 5 0, 5 2 は、環状の密閉支持パッキン 5 1 によりメッシュキャップ 5 5 に取付けられている。

25 その密閉支持パッキン 5 1 の内周部が支持部材 5 0, 5 2 に嵌合し、外周部がメッシュキャップ 5 5 に嵌合することで、密閉支持パッキン 5 1 により支持部材 5 0, 5 2 とメッシュキャップ 5 5 との空隙が密閉される。また、メッシュキャップ 5 5 と開口部 6 0 との間にはリング状の液密パッキン 5 6 が設けられ、この液密パッキン 5 6 によりメッシュキャップ 5 5 と開口部 6 0 との空隙が密閉される。このため、ボトル部 3 1 内の薬液 L, L' は両パッキン 5 1, 5 6 により開口部 6 0 から外部に漏れないように保たれる。これにより、噴霧装置を傾けた場合でも、ボトル部 3 1 内の薬液 L, L' が外部に漏れることはなく、取扱い性が

向上する。

なお、図4を参照して、ボトルユニット30の開口部60には、メッシュキャップ55に形成された嵌合爪（図示せず）を嵌め込む嵌み込み部61が形成され、開口部60とメッシュキャップ55を嵌合させてメッシュキャップ55を固定するようになっている。
5

メッシュ部材1は、ホーン振動子40の先端部41の端面に適度な力で接触させておく必要があるが、各部品の寸法ばらつきや組み付けばらつきなどにより押圧力に差が生じるため、それらのばらつきを吸収する必要がある。ここでは、メッシュ部材1を挟持する支持部材50, 52が密閉支持パッキン51により支持された構造であるため、つまりメッシュ部材1は密閉支持パッキン51を介してホーン振動子40の先端部41の端面に接触するため、密閉支持パッキン51自身の弾性によりばらつきを吸収することができ、メッシュ部材1と先端部41の端面との安定な位置関係を保持できる。
10

メッシュ部材1、支持部材50, 52、密閉支持パッキン51、液密パッキン56を一体に取付けたメッシュキャップ55は、開口部60に着脱自在に取付けられるが、メッシュ部材1がメッシュキャップ55に取付けられているため、メッシュキャップ55を開口部60から取り外すことで、メッシュ部材1の洗浄などの手入れ時の取扱いが簡便となる。
15

なお、この実施の形態では、密閉支持パッキン51と液密パッキン56は別部品になっているが、両パッキン51, 56は一体に形成しても、あるいは支持部材50, 52またはメッシュキャップ55と一体成形などにより形成してもよい。この場合、部品点数が減り、組立がより容易になる。また、両パッキン51, 56は、上記と同等の効果が得られるのであれば、その材質や形状に制限はない。
20

このボトルユニット30を本体部20に取付けた液体噴霧装置を机上などに置いた状態では、図3のようにボトルユニット30は水平になり、ボトル部31内の薬液Lは底部に溜まっている。噴霧時に装置を手で持ってホーン振動子40側に傾けると、図7のようにボトルユニット30が傾き、ボトル部31の大容量部分Bの薬液Lが先端開口32から小容量部分bに流入する。この小容量部分bの薬液L'は、ホーン振動子40の先端部41とメッシュ部材1との接触部近傍に
25

達する。

ここで本体部 20 の電源スイッチ 21 を押せば、ホーン振動子 40 が超音波振動し、メッシュ部材 1 とホーン振動子 40 の先端部 41 との超音波振動により、小容量部分 b の薬液 L' がメッシュ部材 1 まで供給され、薬液 L' がメッシュ部材 1 の微細孔から液滴として放出され、開口部 60 から噴霧される。この噴霧中は、小容量部分 b から薬液 L' が少量ずつメッシュ部材 1 まで安定して供給される。

ボトル部 31 の大容量部分 B の薬液 L が微量になっても（図 7 参照）、小容量部分 b の薬液 L' は、前記したようにホーン振動子 40 の先端部 41 と内壁 62 との表面張力により霧化部近傍まで上昇し、さらにホーン振動子 40 の振動によりメッシュ部材 1 まで供給される。

一方、通常の使用時以外の例えは、一時的に噴霧動作を休止したり、噴霧装置を卓上などに置いた場合、ボトル部 31 の大容量部分 B に満杯に近い薬液 L が入っている以外は、小容量部分 b の薬液 L' は内壁 62 に付着する程度の僅量を残して、大容量部分 B に貯留される。従って、電源スイッチ 21 を切り忘れた場合などでも、薬液が無駄に消費されない。さらに、薬液が無くなった時のオートパワーオフ機能と組み合わせれば、電池の無駄な消費も防げる。

また、通常の噴霧時以外のとき（図 3 に示す水平状態のとき）は、ホーン振動子 40 の先端部 41 とメッシュ部材 1 との接触部には薬液が供給されないので、つまりメッシュ部材 1 には薬液が無いため、薬液の滲み出しや液漏れも起こらない。勿論、前記したようにボトル部 31 の薬液 L, L' が外部に漏れることもない。これらにより、噴霧装置の取扱い性が向上する。

次に、図 8～16 を参照して、本実施の形態に係るメッシュ部材に設けられる微細孔の形状について説明する。まず、図 8 に示すメッシュ部材 1A は多数の微細孔 2 を有し、その微細孔 2 は、振動源 40 の先端部 41 の端面側に形成された液体貯液部分 3a と、この液体貯液部分 3a の液体を微細液滴 10 として吐出する穴部 4a と、この穴部 4a から吐出された微細液滴 10 を吐出方向（矢印方向）に案内するガイド壁部 5a とからなる。ここでは、液体貯液部分 3a は円柱形状で、穴部 4a は円形状で、ガイド壁部 5a は逆円錐台形状である。

一方、図9に示すメッシュ部材1Bは、メッシュ部材1Aの縦断面形状と反対の縦断面形状を有し、その微細孔2は、逆円錐台形状の液体貯液部分3bと、円形状の穴部4bと、円柱形状のガイド壁部5bとからなる。このメッシュ部材1Bの各部の寸法例を示すと、メッシュ部材1Bの厚さDは20μm、液体貯液部分3bの入口部分での直径Rは20～25μm、穴部4bの直径dは3μm、ガイド壁部5bを形成する空間の出口部分での直径Wは20～25μm、液体貯液部分3b（すなわち微細孔2）のピッチPは40μmである。勿論、この寸法は一例であり、メッシュ部材1Bの全体の大きさなどにより適宜変更すればよく、前記メッシュ部材1Aや、後記メッシュ部材1C～1Iも同様である。

これらメッシュ部材1A、1Bのいずれでも、貯液部から供給された液体（薬液）は、液体貯液部分3a、3bに入り、振動源とメッシュ部材1A、1Bとの振動作用により穴部4a、4bから微細液滴10として吐出され、吐出された微細液滴10は、ガイド壁部5a、5bにより吐出方向（矢印方向）に指向性良く案内される。従って、隣接する穴部4a、4bからそれぞれ吐出された微細液滴10同士が再結合し難く、微細液滴10がメッシュ部材の霧化面（表面）にも付着し難くなり、粒径の大きな液滴が生じたり、噴霧の勢いが落ちたりする問題が解決される。また、微細液滴10が再結合し難いため、微細孔2の密度を高めることができる。これらにより、より効率的で安定した噴霧を実現できる。

図10に示すメッシュ部材1Cの微細孔2は、円柱形状の液体貯液部分3c、円形状の穴部4c、逆円錐台形状のガイド壁部5cからなる。図11に示すメッシュ部材1Dは、メッシュ部材1Cの縦断面形状とほぼ反対の縦断面形状を有し、微細孔2は、円錐台形状の液体貯液部分3d、円形状の穴部4d、円柱形状のガイド壁部5dからなる。

図12のメッシュ部材1Eの微細孔2は、円柱形状の液体貯液部分3e、円形状の穴部4e、縦断面U字形状のガイド壁部5eからなり、これと反対に図13のメッシュ部材1Fの微細孔2は、縦断面逆U字形状の液体貯液部分3f、円形状の穴部4f、円柱形状のガイド壁部5fからなる。

また、図14のメッシュ部材1Gの微細孔2は、円柱形状の液体貯液部分3g、円形状の穴部4g、円柱形状のガイド壁部5gからなり、図15のメッシュ部材

1 Hは、円錐台形状の液体貯液部分 3 h、円形状の穴部 4 h、逆円錐台形状のガイド壁部 5 hからなる。

さらに、図 1 6 のメッシュ部材 1 I は本体 8 と円柱形状の突出部 9 からなり、微細孔 2 は、本体 8 に形成された円柱形状の液体貯液部分 3 i と、本体 8 に形成された穴部 4 i と、本体 8 から突出部 9 にかけて形成された逆円錐台形状のガイド壁部 5 i とからなる。

勿論、図 8 から図 1 6 に示すメッシュ部材 1 C～1 I でも、前記と同様の作用効果が得られる。なお、図 8～図 1 6 に示すメッシュ部材 1 A～1 I における微細孔 2 の形状は一例であり、同様の作用効果が得られるのであれば、その他の形状を取り入れたり、形状を組み合わせたり、任意に選定できる。さらに、メッシュ部材 1 A～1 I を Ni Pd 合金のエレクトロフォーミングで形成すれば、十分な強度を保ちつつ微細孔 2 の密度を一段と上げることができ、耐食性も向上する。

以上、本発明によれば、装置を振動源側に傾けた通常の噴霧状態においては、貯液部の液体が振動源の先端部とメッシュ部材との接触部近傍に直接供給されるので、特別な給液手段を必要とせず、安価で、信頼性・耐久性も高くなるだけでなく、手入れ等の操作も簡便である。

また、本発明によれば、メッシュ部材を挟持する両支持部材がメッシュキャップにパッキンにより取付けられ、更にメッシュキャップが別のパッキンを挟んで開口部に取付けられているので、貯液部の液体が開口部から外部に漏れることはなく、取扱い性が向上する。

また、本発明によれば、メッシュ部材の微細孔が液体貯留部分、穴部及びガイド壁部からなり、穴部から吐出された微細液滴がガイド壁部により吐出方向に指向性良く案内されるため、隣接する穴部から吐出された微細液滴同士が再結合し難く、微細液滴が霧化面に付着し難くなる。さらには、微細液滴の再結合が抑制されるので、微細孔の密度を高くすることが可能となり、より効率的で安定した噴霧を実現できる。

なお、今回開示した実施の形態はすべての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の技術的範囲は上記した説明ではなくて特許請求の範囲によって画定され、特許請求の範囲と均等の意味および範囲内での

すべての変更が含まれることが意図される。

産業上の利用可能性

この発明は、貯留した薬液を霧化させる超音波メッシュ式液体噴霧装置に関し、
5 貯液部から霧化部への液体の供給構造を簡素化したもの提供する。また、この
発明は、装置の傾斜度合にかかわらず液漏れを無くすことを実現する液体噴霧装置
を提供する。さらに、この発明は、強度劣化を招くことなく微細孔の高密度化
を実現する一方、液滴の再結露や霧化面への液滴付着を防止するメッシュ部材を
備える液体噴霧装置を提供する。

請求の範囲

1. 液体（L）を貯留する貯液部（31）と、この貯液部（31）の液体（L）が先端部（41）に供給される振動源（40）と、この振動源（40）の先端部（41）の端面に当接して配置された多数の微細孔（2）を持つメッシュ部材（1）とを備え、貯液部（31）の液体（L）を振動源（40）とメッシュ部材（1）との振動作用により霧化する液体噴霧装置であって、
前記貯液部（31）は、当該装置を振動源（40）側に傾けたときに液体（L）が振動源（40）の先端部（41）とメッシュ部材（1）との接触部近傍まで達し、当該装置を水平状態に保ったときは液体（L）が前記接触部近傍に達しないように形成されている、液体噴霧装置。
2. 前記貯液部（31）は、大容量部分（B）と、この大容量部分（B）に連通し、前記振動源（40）の先端部（41）に対向する小容量部分（b）とからなり、小容量部分（b）は、その液体（L）が振動源（40）の先端部（41）とメッシュ部材（1）との接触部近傍に接触するように形成されている、請求項1に記載の液体噴霧装置。
3. 前記貯液部（31）は、当該装置を水平状態にした場合において、大容量部分（B）の液体（L）が一定量以下になったときに大容量部分（B）の液体（L）と小容量部分（b）の液体（L'）が分離するように形成されている、請求項2に記載の液体噴霧装置。
4. 霧化された薬液を噴霧する開口部（60）と、この開口部（60）に取付けられるメッシュキャップ（55）とをさらに備え、前記メッシュ部材（1）は、一方の支持部材（50）と他方の支持部材（52）により挟持されて振動源（40）の先端部（41）の端面に当接状態で固定され、両支持部材（50, 52）は前記メッシュキャップ（55）にパッキン（51）により一体に取付けられ、このメッシュキャップ（55）が別のパッキン（56）を挟んで開口部に取付けられている、請求項1に記載の液体噴霧装置。
5. 液体（L）を貯留する貯液部（31）と、この貯液部（31）の液体（L）が先端部（41）に供給される振動源（40）と、この振動源（40）の先端部（41）の端面に当接して配置された多数の微細孔（2）を持つメッシュ部材

(1) とを備え、貯液部（31）の液体（L）を振動源（40）とメッシュ部材（1）との振動作用により霧化する液体噴霧装置であって、

5 霧化された薬液を噴霧する開口部（60）と、この開口部（60）に取付けられるメッシュキャップ（55）とを備え、前記メッシュ部材（1）は、一方の支持部材（50）と他方の支持部材（52）により挟持されて振動源（40）の先端部（41）の端面に当接状態で固定され、両支持部材（50, 52）は前記メッシュキャップ（55）にパッキン（51）により一体に取付けられ、このメッシュキャップ（55）が別のパッキン（56）を挟んで開口部に取付けられている、液体噴霧装置。

10 6. 前記両パッキン（51, 56）は一体に形成されている、請求項5に記載の液体噴霧装置。

7. 前記両パッキン（51, 56）は、支持部材（50, 52）、メッシュキャップ（55）または貯液部（31）と一体成形により形成されている、請求項5に記載の液体噴霧装置。

15 8. 液体（L）を貯留する貯液部（31）と、この貯液部（31）の液体（L）が先端部（41）に供給される振動源（40）と、この振動源（40）の先端部（41）の端面に当接して配置された多数の微細孔（2）を持つメッシュ部材（1）とを備え、貯液部（31）の液体（L）を振動源（40）とメッシュ部材（1）との振動作用により霧化する液体噴霧装置であって、

20 前記メッシュ部材（1）の微細孔（2）は、振動源（40）の先端部（41）の端面側に形成された液体貯液部分（3a）と、この液体貯液部分（3a）の液体を微細液滴として吐出する穴部（4a）と、この穴部（4a）から吐出された微細液滴を吐出方向に案内するガイド壁部（5a）とからなる、液体噴霧装置。

25 9. 前記メッシュ部材（1）の微細孔（2）における液体貯液部分（3a）は横断面円形状であり、その液体貯液部分（3a）の深さは振動源（40）の振幅以上であり、その入口部分での直径は円形状の穴部（4a）の直径に対して10倍以下である、請求項8に記載の液体噴霧装置。

10. 前記メッシュ部材（1）は、NiPd合金のエレクトロフォーミングで形成されている、請求項8に記載の液体噴霧装置。

FIG.1

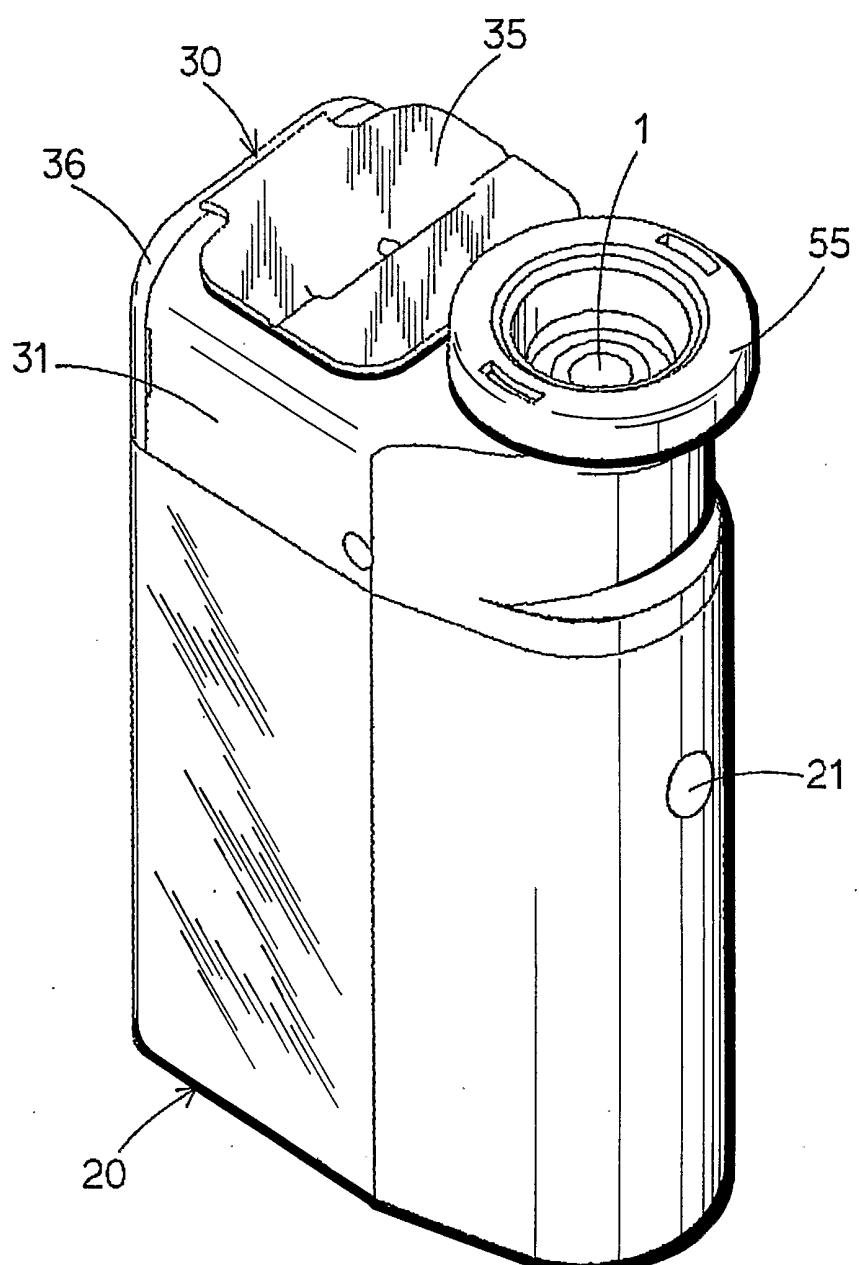
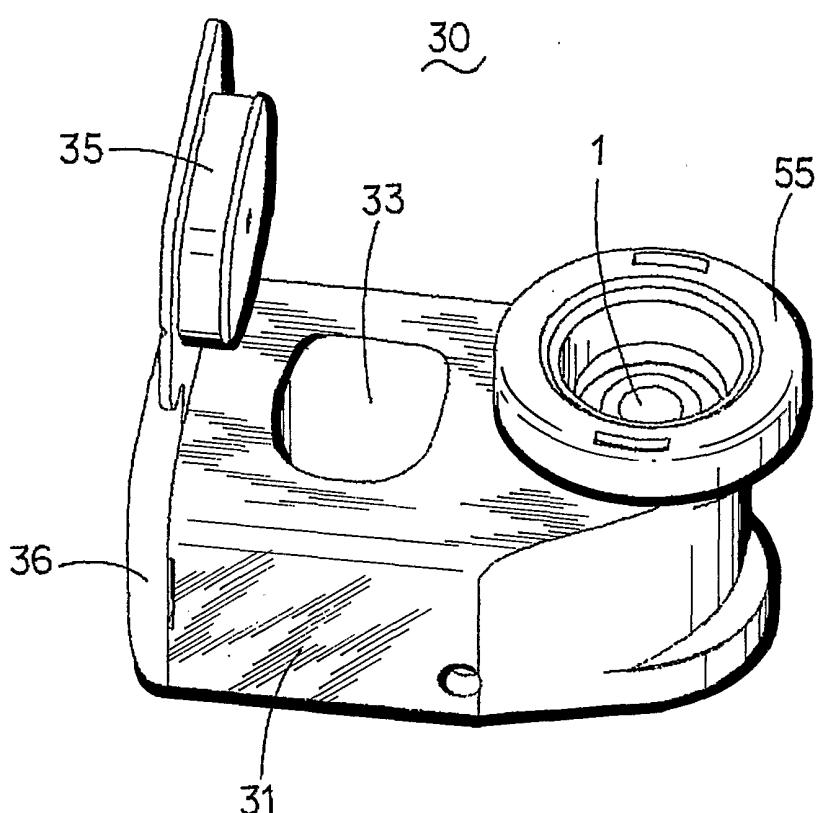


FIG.2



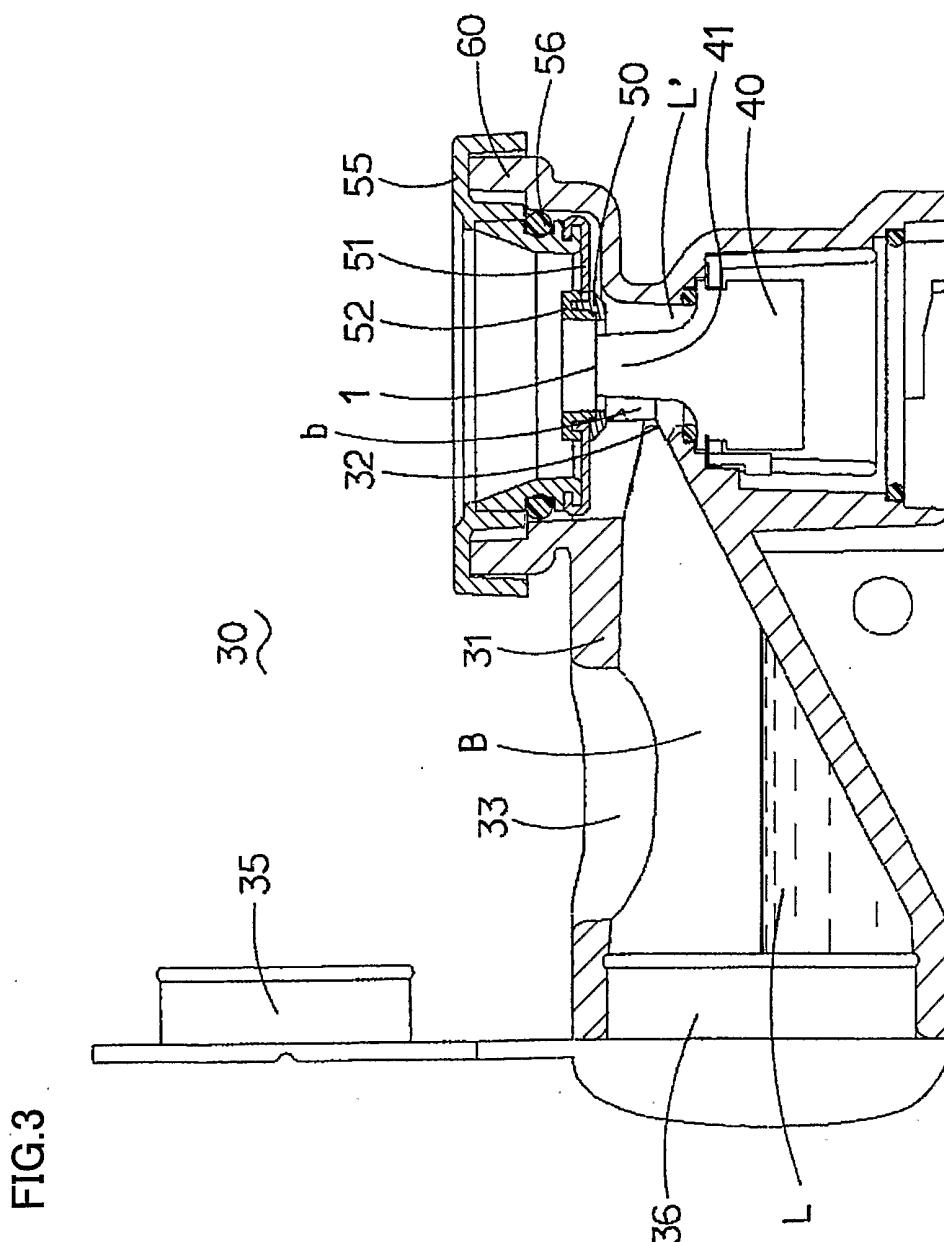


FIG.4

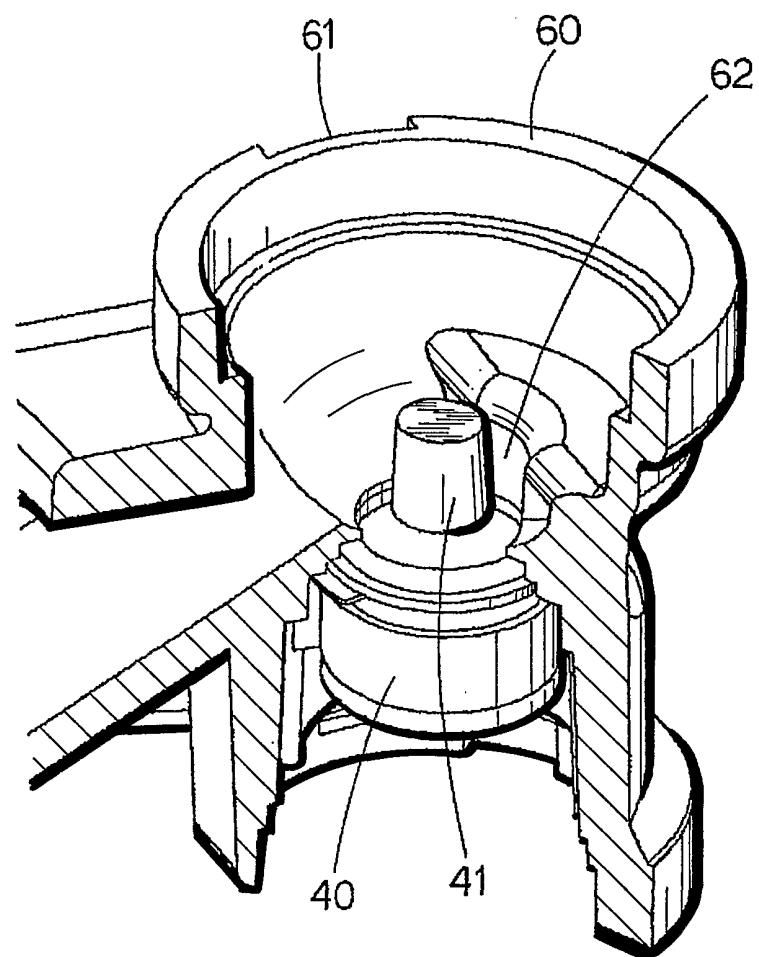


FIG.5

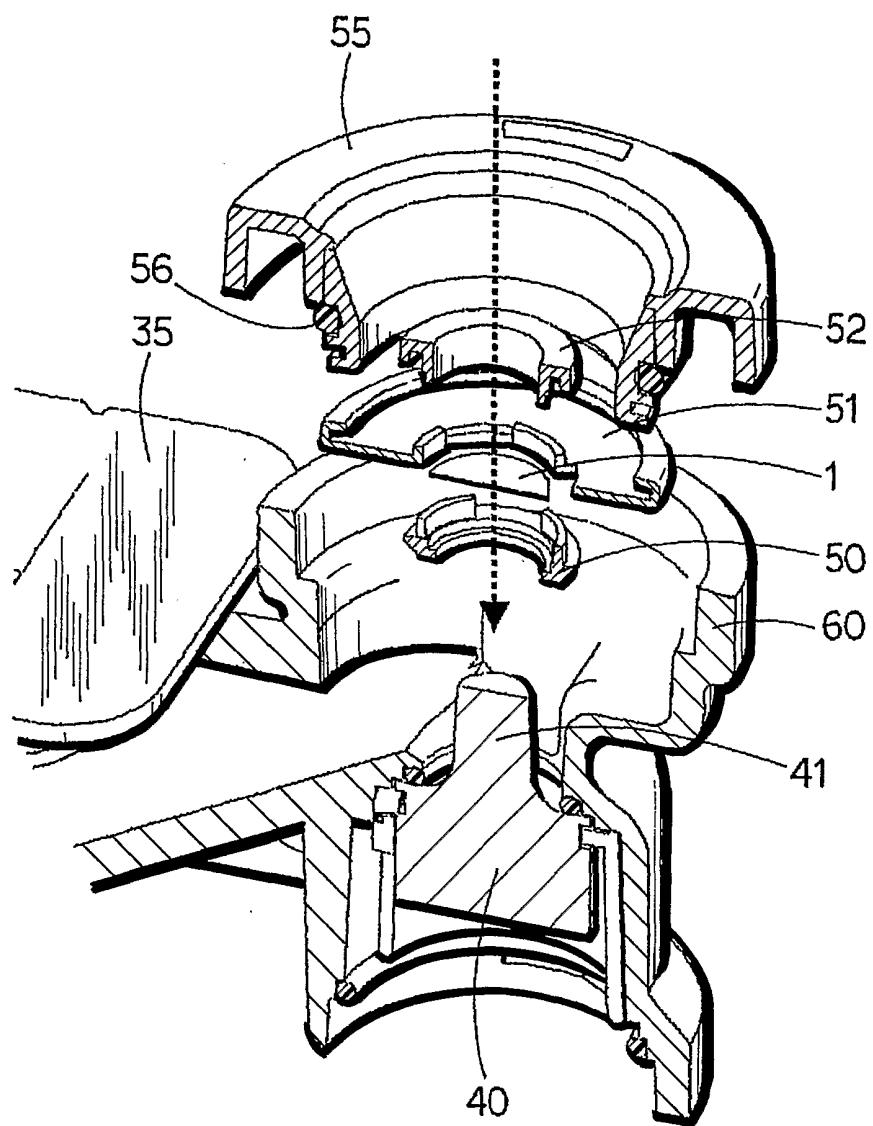
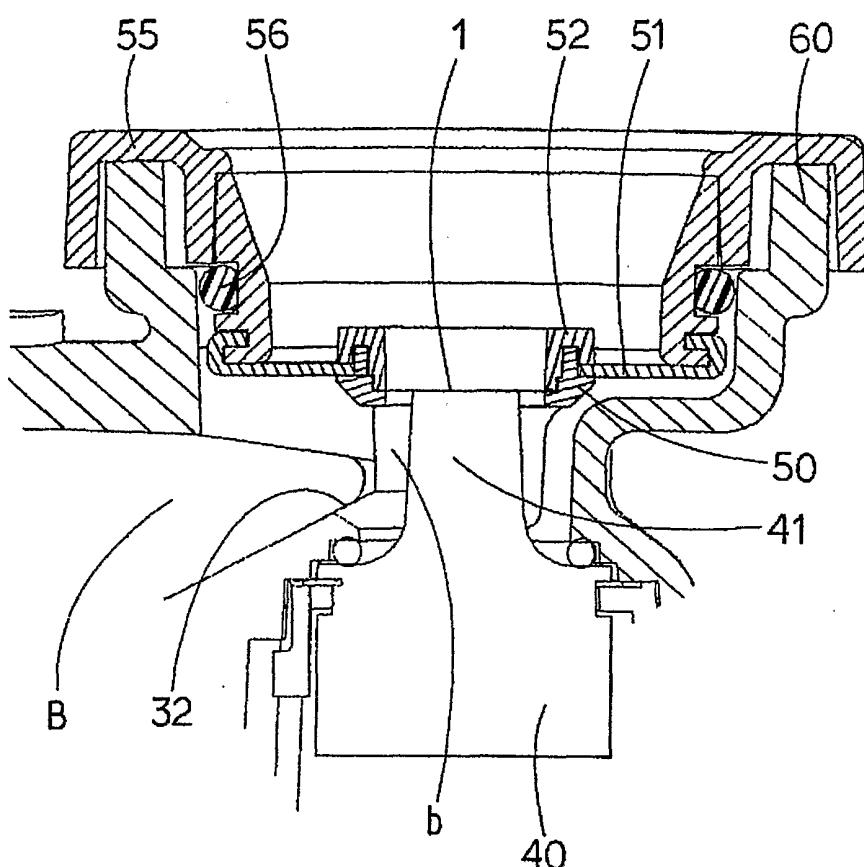


FIG.6



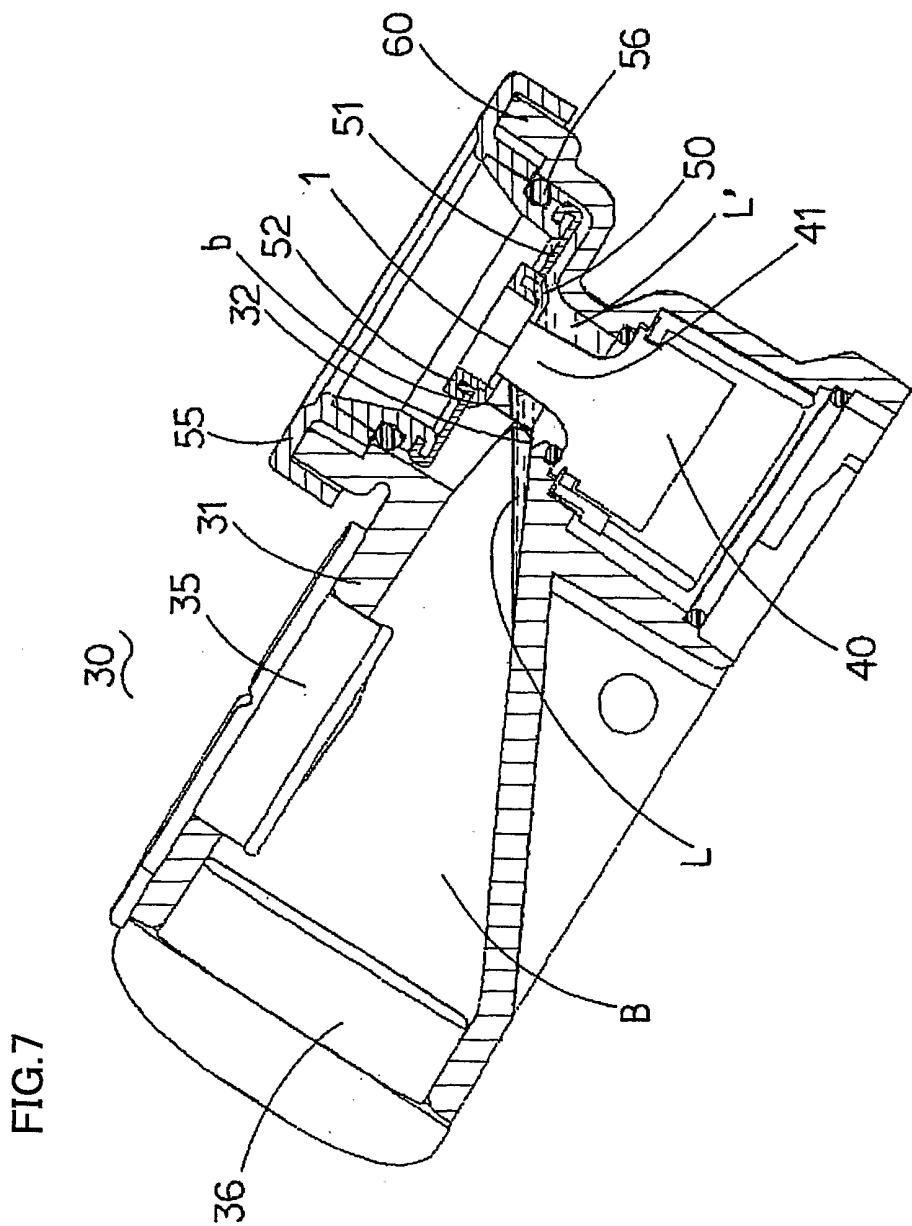


FIG.7

FIG.8

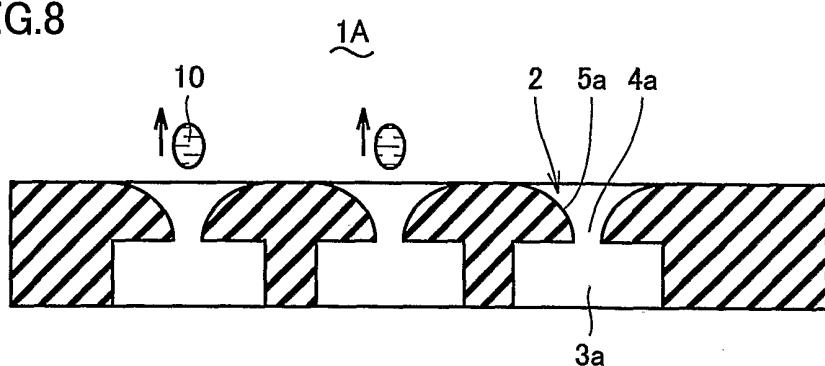


FIG.9

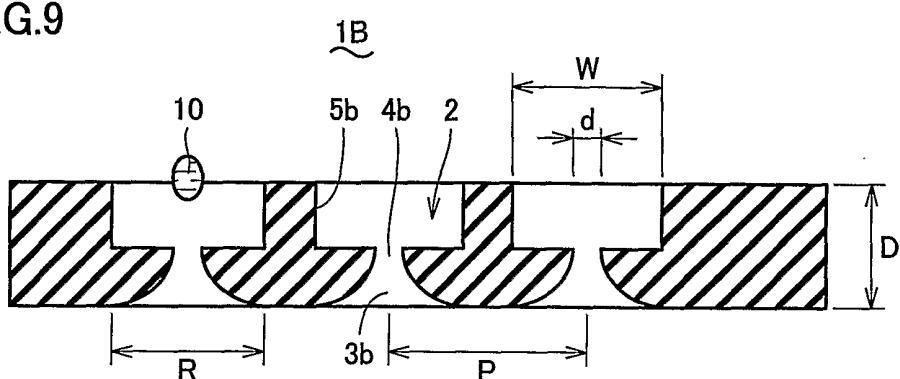


FIG.10

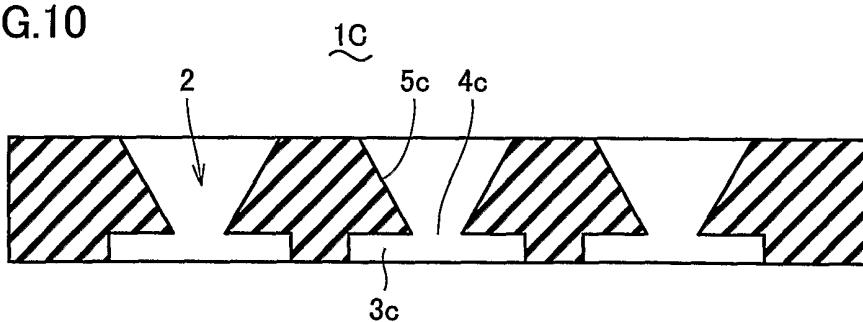


FIG.11

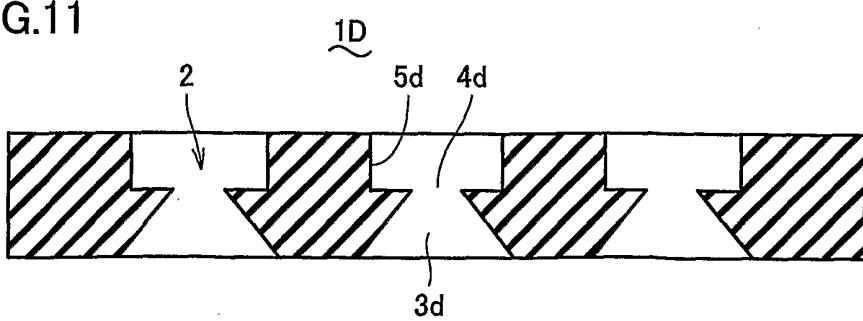


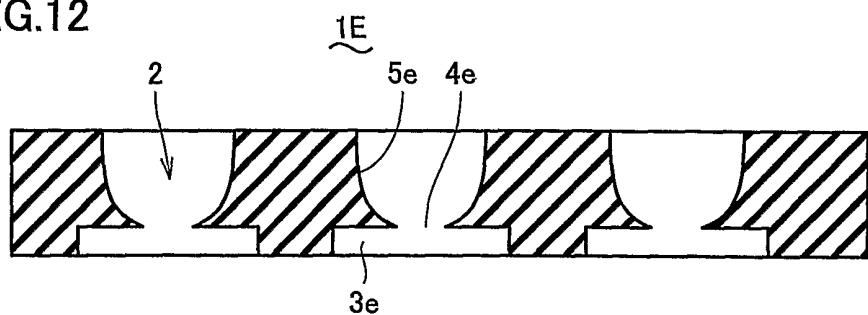
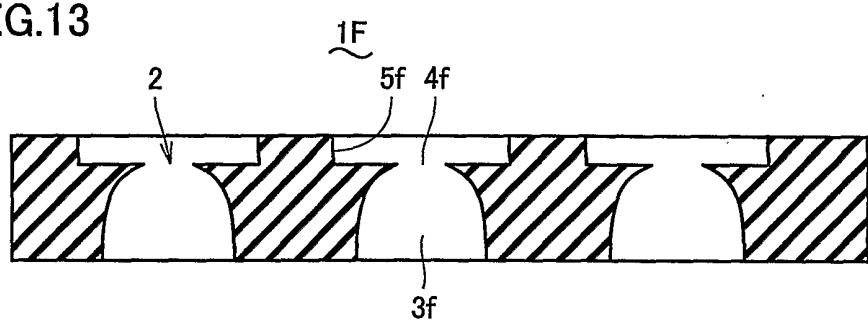
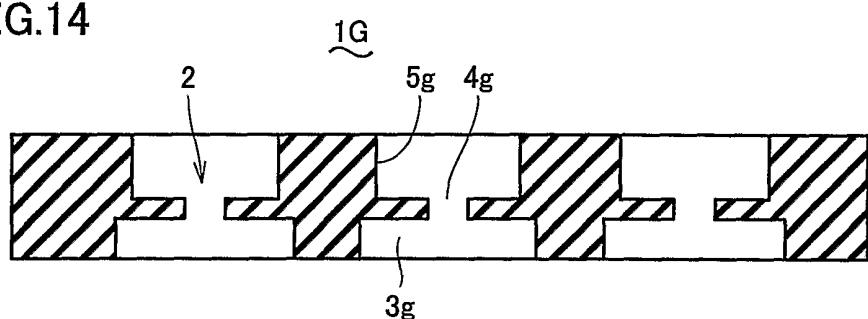
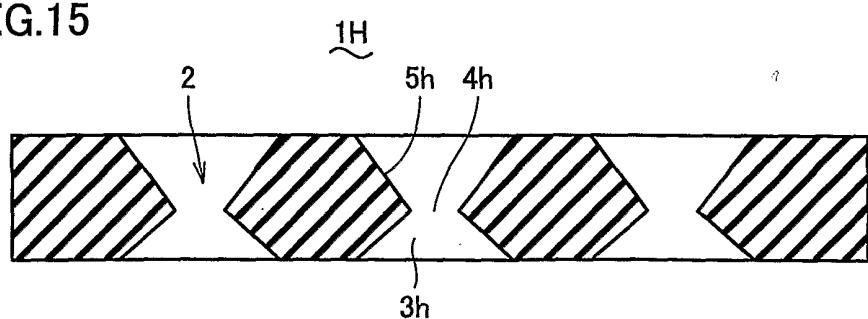
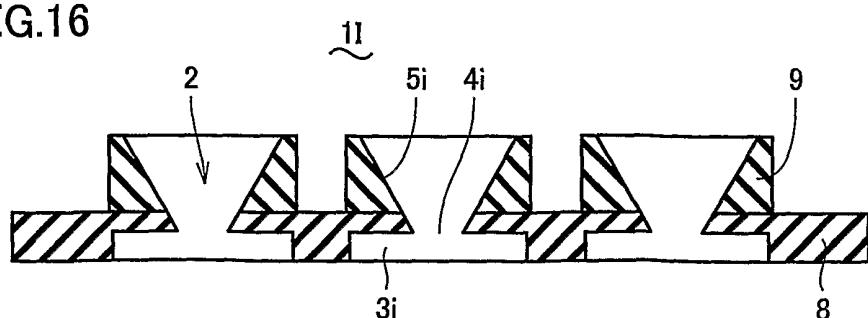
FIG.12**FIG.13****FIG.14****FIG.15****FIG.16**

FIG.17

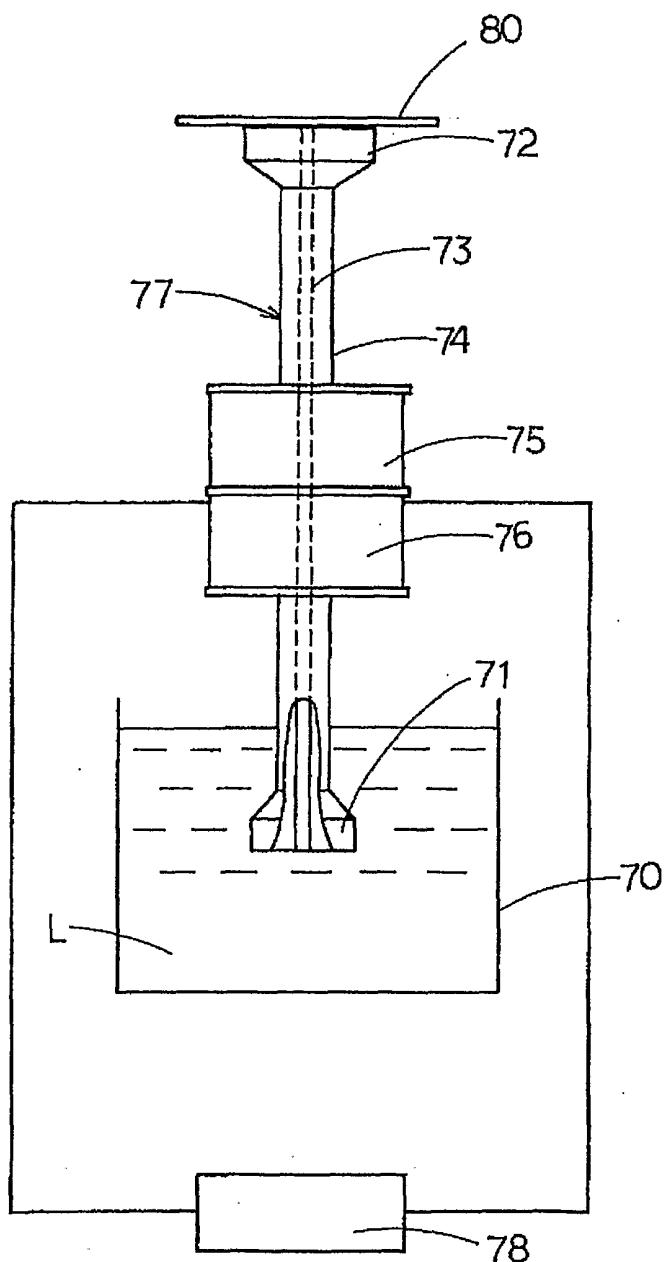


FIG.18

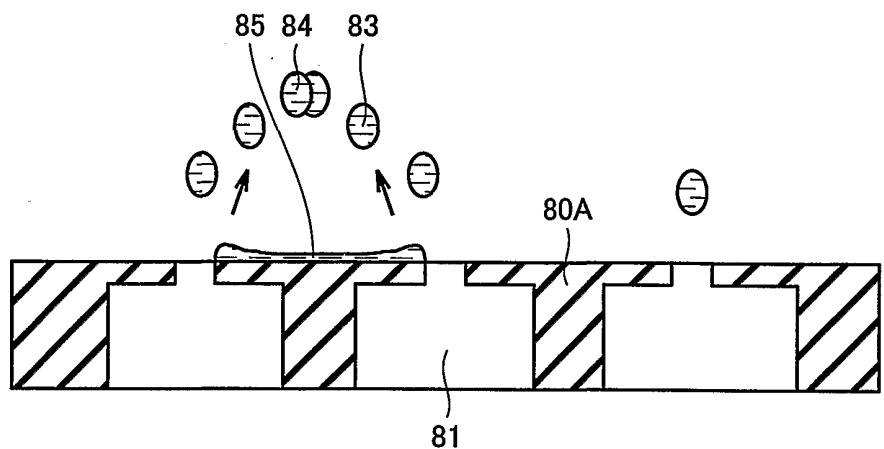
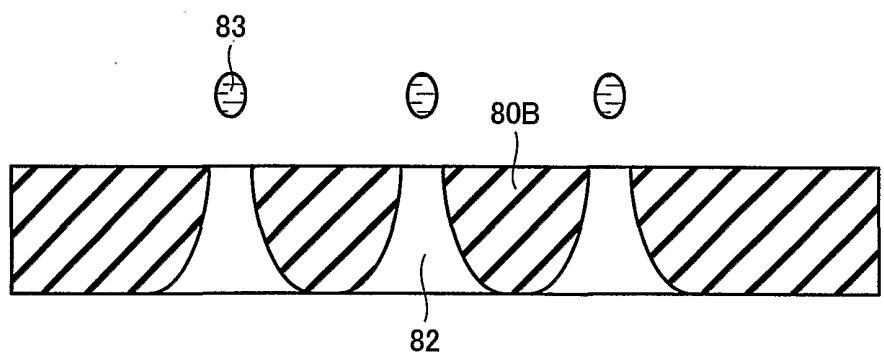


FIG.19



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP01/08663

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl⁷ B05B 17/06, B06B 1/02

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
Int.Cl⁷ B05B 17/06, B06B 1/02

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2002
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2002 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2002

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 7-80369 A (Omron Corporation), 28 March, 1995 (28.03.95), Full text (Family: none)	8-10
A	JP 9-10642 A (Rhythm Watch Co., Ltd.), 14 January, 1997 (14.01.97), Full text (Family: none)	1-4
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 30778/1974 (Laid-open No. 120012/1975), (Mitsubishi Electric Corporation), 01 October, 1975 (01.10.75), Full text (Family: none)	1-4
A	JP 1-143663 A (Matsushita Seiko Co., Ltd.), 06 June, 1989 (06.06.89), Full text (Family: none)	5-7

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family
---	--

Date of the actual completion of the international search 09 January, 2002 (09.01.02)	Date of mailing of the international search report 29 January, 2002 (29.01.02)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office	Authorized officer
Faxsimile No.	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP01/08663

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 63-16076 A (Oki Electric Industry Co., Ltd.), 23 January, 1988 (23.01.88), Full text (Family: none)	5-7

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int. C17 B05B 17/06, B06B 1/02

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））

Int. C17 B05B 17/06, B06B 1/02

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年
 日本国公開実用新案公報 1971-2002年
 日本国登録実用新案公報 1994-2002年
 日本国実用新案登録公報 1996-2002年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	JP 7-80369 A (オムロン株式会社) 1995.03. 28 全文 (ファミリーなし)	8-10
A	JP 9-10642 A (リズム時計工業株式会社) 1997. 01. 14 全文 (ファミリーなし)	1-4
A	日本国実用新案登録出願49-30778号 (日本国実用新案登録 出願公開50-120012号) の願書に添付した明細書及び図面 の内容を撮影したマイクロフィルム (三菱電機株式会社) 197 5. 10. 01 全文 (ファミリーなし)	1-4

 C欄の続きにも文献が列挙されている。 パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示す
もの
 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日
以後に公表されたもの
 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行
日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する
文献（理由を付す）
 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって
出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論
の理解のために引用するもの
 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明
の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以
上の文献との、当業者にとって自明である組合せに
よって進歩性がないと考えられるもの
 「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日 09.01.02	国際調査報告の発送日 29.01.02	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/JP) 郵便番号 100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官（権限のある職員） 一色 貞好 印	3F 9824

電話番号 03-3581-1101 内線 3351

C (続き) 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	J P 1-143663 A (松下精工株式会社) 1989. 0 6. 06 全文 (ファミリーなし)	5-7
A	J P 63-16076 A (沖電気工業株式会社) 1988. 0 1. 23 全文 (ファミリーなし)	5-7