

## 明 細 書

## 液体充填用ノズル板

## 5 技術分野

本発明は、液体を容器に充填する際に用いられる液体充填用ノズル板に関するものである。

## 背景技術

10 従来、牛乳やジュースなどの液体を容器に自動的に充填するために液体充填装置が開発され使用されている。

第10図はこの種の液体充填装置の要部を示す概略側断面図である。同図に示すようにこの液体充填装置は、液体タンク60の底に配管61を接続し、該配管61中に2つの逆止弁63、65を取り付け、さらにその下に液体充填管67を取り付け、一方2つの逆止弁63、65の間に配管69を接続し、該配管69の下端に液体定量吐出機71を取り付けて構成されている。

ここで2つの逆止弁63、65は、いずれもコイルスプリング64、66によって上方向に弾発されており、下方向に向かつてのみ液体を導けるように構成されている。

液体定量吐出機71はシリンダ73内にピストン75を上下動自在に収納して構成されている。該ピストン75の上下ストロークは一定である。

また液体充填管67の下端開口部には、液体充填用ノズル板80が取り

付けられている。

ここで第 11 図は従来の液体充填用ノズル板 80 を示す図であり、同図 (a) は平面図、同図 (b) は正面図である。同図に示すようにこの液体充填用ノズル板 80 は、金属製の円板 81 内に多数の貫通孔 83 を設けて構成されている。

さらに、金網製多孔板からなる従来のノズル板もある。このノズル板は、複数の縦横の金属ワイヤを編んだ金網からなる。このノズル板では、ワイヤ間の隙間に貫通孔が形成される。

次にこの液体充填装置の動作を主として第 10 図を用いて説明すると、まず液体タンク 60 内の液体は、配管 61 から液体充填管 67 の先端まで、配管 69 からピストン 75 の上部まで充滿している。

そしてピストン 75 を矢印 A 方向に引き下げると、逆止弁 63 が開いて液体タンク 60 内の液体が液体定量吐出機 71 内に導入される。

次にピストン 75 を矢印 B 方向に押し上げると、逆止弁 63 が閉じて逆止弁 65 が開き、該液体定量吐出機 71 内の液体が液体充填管 67 を通って液体充填用ノズル板 80 の貫通孔 83 から吐出され、図示しない容器に供給される。

ここで液体充填用ノズル板 80 を取り付けたのは、該液体充填用ノズル板 80 から液体を吐出しない状態のときに、液体充填管 67 内に充滿している液体が流出（いわゆる液垂れ）しないようにするためである。

即ち、液体充填用ノズル板 80 に設けた多数の貫通孔 83 の部分において、液体充填管 67 内に充滿した液体の表面張力が働き、この力が該液体の重力による流出を防止し、これによって液垂れを防止しているのである。

しかしながら従来の液体充填用ノズル板 8 0 に設けた貫通孔 8 3 の形状は、第 1 2 図にその断面を示すように、上下方向に向かってストレートな内側面 8 5 を持つ形状に形成されていた。

このため該貫通孔 8 3 における表面張力はあまり大きくなく、このため液垂れが生じてしまう恐れがあった。一方、表面張力を大きくして液垂れを防止するためには貫通孔 8 3 の径を小さくすれば良いが、それでは液体を吐出させるときの流体抵抗が大きくなってしまふ。

これに対して、金網製多孔板は、その孔の複雑な表面形状のため表面張力が比較的大きく、液垂れ防止に効果的である。しかしこの金網製多孔板では、ワイヤの交差する部分において充填液中の繊維質や果肉等の固形分がひっかかったり、挟まれて詰まったりする。さらに金網であるために、機械的強度が低かった。

本発明は上述の点に鑑みてなされたものでありその目的は、貫通孔の径を小さくしなくても効果的に液垂れが防止できる液体充填用ノズル板を提供することにある。

また本発明の目的は、充填液中の固形分が孔中に詰まることなく、効果的に液垂れを防止することができる液体充填用ノズル板を提供することにある。

また本発明の目的は、機械的強度の高い液体充填用ノズル板を提供することにある。

#### 発明の開示

上記目的を達成するため、本発明の液体充填用ノズル板は、多数の貫通

孔を設けた板体からなり、液体充填管の下端開口部に取り付けて該液体充填管内に充滿した液体の表面張力によって該液体の流出を防止する液体充填用ノズル板において、前記液体充填用ノズル板に設ける貫通孔の内周面側に、貫通孔の内径を小さくする方向に向かって周状に突出する突部を設けた。

また本発明の液体充填用ノズル板は、多数の貫通孔を設けた板体からなり、液体充填管の下端開口部に取り付けて該液体充填管内に充滿した液体の表面張力によって該液体の流出を防止する液体充填用ノズル板において、前記液体充填用ノズル板に設ける貫通孔の開口形状を、細長いスリット状に形成した。

上記いずれの発明によっても、貫通穴内において液体を保持しようとする表面張力が増加し、これによって該貫通穴からの液垂れが効果的に防止できる。

#### 図面の簡単な説明

第1図は請求項1記載の発明の1実施例にかかる液体充填用ノズル板10の要部拡大側断面図であり、第2図(a)、第2図(b)は本願発明にかかる液体充填用ノズル板10と従来例にかかる液体充填用ノズル板80の作用について比較説明するための図であり、第3図は他の実施例にかかる液体充填用ノズル板20の要部拡大側断面図であり、第4図は液体充填用ノズル板20の製造方法の1例を示す図であり、第5図は液体充填用ノズル板20の他の製造方法を示す図であり、第6図は他の実施例にかかる液体充填用ノズル板30を示す要部拡大側断面図であり、第7図はさらに

他の実施例にかかる液体充填用ノズル板 40 を示す拡大側断面図であり、第 8 図 (a), (b), (c), (d) はそれぞれさらに他の実施例にかかる液体充填用ノズル板の貫通穴の構造を示す拡大側断面図であり、第 9 図は請求項 6 記載の発明の 1 実施例にかかる液体充填用ノズル板 50 の要部拡大平面図であり、第 10 図は液体充填装置の要部を示す概略側断面図であり、第 11 図は従来の液体充填用ノズル板 80 を示す図であり、同図 (a) は平面図、同図 (b) は正面図であり、第 12 図は液体充填用ノズル板 80 の要部拡大側断面図である。

## 10 発明を実施するための最良の形態

以下、本願発明の実施例を図面に基づいて詳細に説明する。

第 1 図は請求項 1 記載の発明の 1 実施例にかかる液体充填用ノズル板 10 の要部拡大側断面図である。同図に示すようにこの液体充填用ノズル板 10 の貫通孔 11 は、その内周面 13 側の上下端部に、該貫通孔 11 の内径を小さくする方向に向かって周状に突出する突部 15, 15 を設けて構成されている。

なおこれら突部 15, 15 は、その側断面が略円弧を描く形状で突出しており、これによって貫通孔 11 内面形状はほぼ球の上下を平行に切った形状となっている。

貫通孔 11 をこのように形成することによって従来例に比べてより確実に液垂れが防止できることが、本願発明者の実験によって確認された。その理由は以下のように考えられる。

即ち、本実施例の場合、第 2 図 (a) に示すように、液体充填用ノズル

板 1 0 の上部に充満した液体は貫通孔 1 1 内にも充満するが、該液体は貫通孔 1 1 の下面から下方に略円弧状に突出した状態で表面張力によって落下しないで該貫通孔 1 1 内に支えられる。

一方従来例にかかる液体充填用ノズル板 8 0 の場合も、第 2 図 (b) に示すように、貫通孔 8 3 内に充満した液体は、貫通孔 8 3 の下面から下方に略円弧状に突出した状態で表面張力によって落下しないで保持される。

そして両者を比較した場合、本実施例の方は、貫通孔 1 1 の下端部において、内側に突出する突部 1 5 が設けられており、この突部 1 5 は貫通孔 1 1 の下面から略円弧状に突出する液体表面の円弧と略一致する方向を向く。つまり貫通孔 1 1 の突部 1 5 の突出方向は液体が円弧状になろうとする表面張力の方向とほぼ合致し、これによって液体を該貫通孔 1 1 の下端部で効果的に保持できると考えられる。

一方従来例の場合は、貫通孔 8 3 の内周面の全ての部分が上下方向に向かって直線状に形成されているので、貫通孔 8 3 の下端部において略円弧状に突出する液体表面の円弧と貫通孔 8 3 の下端部の形状が全く一致しない。従って液体を貫通孔 8 3 の下端部で保持する力は上記本願実施例に比べて小さくなるものと考えられる。

ところでこの実施例にかかる液体充填用ノズル板 1 0 は、耐腐食性金属薄板をエッチングまたは機械加工することによって製造される。

次に第 3 図は他の実施例にかかる液体充填用ノズル板 2 0 の要部拡大側断面図である。同図に示すようにこの実施例においては、貫通孔 2 1 の内側に向かって周状に突出する突部 2 3 を、貫通孔 2 1 の上下端部のみでなく、その中央にも設けている。このように構成すれば、中央の突部 2 3 部

分においても液体を保持しようとする力が働き、同時に貫通穴 21 の長さが長くなるので、さらに効果的に表面張力が作用して液体を保持できる。

ここで第 4 図はこの液体充填用ノズル板 20 の製造方法の 1 例を示す図である。同図に示すように液体充填用ノズル板 20 を製造するには、耐腐食性の金属板 25 の両面にマスク材 27 を塗布する。このとき貫通孔 21 の上下開口となる部分には円形のマスク材を塗布しない部分 28 を開けておく。そしてこの金属板 25 をエッチング液に浸すと、点線で示すように部分 28 の面からエッチングされ、第 3 図に示すような液体充填用ノズル板 20 が製造できる。

但しエッチング液の濃度などによってエッチング速度は変化し、これによって必ずしも第 3 図に示すような形状の貫通穴 21 になるとは限らないので、エッチング材料及びその他の条件を選ぶ必要がある。

なおこの液体充填用ノズル板 20 の製造は、第 5 図に示すように、第 1 図に示す液体充填用ノズル板 10 を 2 枚用意し、これを重ね合わせて一体に固定することによって行っても良い。

次に第 6 図はさらに他の実施例にかかる液体充填用ノズル板 30 を示す要部拡大側断面図である。この実施例においても前記第 1 図に示す実施例と同様に、貫通孔 31 の上下に突部 35、35 が設けられている。但しこの実施例の場合は、貫通孔 31 の内面形状が 2 つの円錐台形の底面同志を重ねあわせた形状となっている点で第 1 図の実施例とは相違している。

貫通孔 31 をこのように形成することによっても上記第 1 図に示す実施例と同様の理由によって従来例に比べてより確実に液垂れが防止される。

次に第 7 図はさらに他の実施例にかかる液体充填用ノズル板 40 を示す

拡大側断面図である。この実施例は、第6図に示す液体充填用ノズル板30を2枚重ね合わせて一体に固定することによって製造される。このように構成すれば、貫通穴41内の中央の突部45部分においても液体を保持しようとする力が働き、同時に貫通穴41の長さが長くなるので、さらに効果的に液体だれが防止できる。

次に第8図(a), (b), (c), (d)はそれぞれさらに他の実施例にかかる液体充填用ノズル板の貫通穴の構造を示す拡大側断面図である。

即ち液体充填用ノズル板の貫通穴は、同図(a), (b)に示すように、その下端部のみに突部46, 47を設けても良いし、同図(c), (d)に示すように、中央のみに突部48, 49を設けても良い。

なお上記各実施例においては貫通穴の形状(液体充填用ノズル板を上から見たときの形状)を円形としたが、本発明はこれに限られず、正方形、長方形、楕円形、多角形など、他の形状としてもよいことは言うまでもない。

第9図は請求項6記載の発明の1実施例にかかる液体充填用ノズル板50の要部拡大平面図である。同図に示すようにこの液体充填用ノズル板50に設ける貫通孔51の形状は、細長いスリット形状に形成されている。

貫通孔51をこのように形成することによって従来例に比べてより確実に液垂れが防止されることが、本願発明者の実験によって確認された。その理由は以下のように考えられる。

即ち、本実施例にかかる貫通穴51の場合は、向き合う長手方向の2辺53, 53同志が接近しているので、その分表面張力が増加し、これによって同じ面積の他の形状(円や正方形)の貫通穴に比べて液垂れが生じに

くくなるものと考えられる。2つの辺53, 53を接近させれば表面張力が増加することは、例えば、2枚の平板を平行に接近させてその下端を水槽に漬けた場合、該2枚の平板の間隔が狭ければ狭いほど毛細管現象によって両平板に挟まれた空間において引き上げられる水柱の高さが高くなる現象からも分かる。

なおこの実施例にかかる液体充填用ノズル板50の開孔率Fは65%~35%が好ましく、67%~43%がより好ましい。この開孔率Fの式を以下に示す。

$$F = \{ (2WL_1 - 0.43W) / SL_2 \} \times 100 (\%)$$

なお、W : 貫通穴51の幅 (短い側)

$L_1$  : 貫通穴51の幅 (長い側)

$L_2$  : 長い側に向かう貫通穴51間のピッチ

15  $S$  : 短い側に向かう貫通穴51間のピッチ

#### 産業上の利用可能性

以上のように本発明にかかる液体充填用ノズル板は、液体充填装置の液体充填管の下端開口部に取り付けて使用され、該液体充填管からの液垂れを効果的に防止する。

## 請 求 の 範 囲

1. 多数の貫通孔を設けた板体からなり、液体充填管の下端開口部に取り付けて該液体充填管内に充満した液体の表面張力によって該液体の流出を防止する液体充填用ノズル板において、

5 前記液体充填用ノズル板に設ける貫通孔の内周面側には、貫通孔の内径を小さくする方向に向かって周状に突出する突部を設けたことを特徴とする液体充填用ノズル板。

2. 貫通孔の開口形状が、略円形又は略楕円形であることを特徴とする請求項1記載の液体充填用ノズル板。

10 3. 前記突部が貫通孔内の上下端部及び／又は中央部に設けられていることを特徴とする請求項1記載の液体充填用ノズル板。

4. 前記貫通孔の開口形状が、細長いスリット状であることを特徴とする請求項1記載の液体充填用ノズル板。

15 5. 前記貫通孔内に突部を設けた液体充填用ノズル板を複数枚具備し、該複数枚の液体充填用ノズル板を重ね合わせて形成されることを特徴とする請求項1記載の液体充填用ノズル板。

6. 多数の貫通孔を設けた板体からなり、液体充填管の下端開口部に取り付けて該液体充填管内に充満した液体の表面張力によって該液体の流出を防止する液体充填用ノズル板において、

20 前記液体充填用ノズル板に設ける貫通孔の形状は、細長いスリット状に形成せしめられていることを特徴とする液体充填用ノズル板。

7. 前記貫通孔の内周面側には、貫通孔の内径を小さくする方向に向かって周状に突出する突部が設けられていることを特徴とする請求項6記載



の液体充填用ノズル板。

8. 前記突部が貫通孔内の上下端部及び／又は中央部に設けられていることを特徴とする請求項7記載の液体充填用ノズル板。

5 9. 前記貫通孔の開口率が67%～43%であることを特徴とする請求項6記載の液体充填用ノズル板。

10

15

20

