

明 細 書

発明の名称： 偏流板及び噴流装置

技術分野

[0001] 本発明は、流体の流れを水平方向から垂直方向に変え（偏らせ）て当該流体を被着物に向けて噴流する、例えば、噴流はんだ付け装置等に適用可能な偏流板及び噴流装置に関するものである。

背景技術

[0002] 従来から、プリント基板の所定の面に電子部品をはんだ付け処理する場合に、噴流はんだ付け装置が使用される場合が多い。噴流はんだ付け装置にはプリント基板に向けて溶融はんだを噴流する噴流装置が実装されている。噴流装置は特許文献1乃至3に見られるように、ダクト、ノズル及びポンプを有している。噴流装置によれば、ポンプによって溶融はんだがダクトを介してノズルに送出される。ノズルはポンプ出力に対応した液面高の溶融はんだを噴出する。これにより、ノズルから噴出される溶融はんだによってプリント基板に電子部品をはんだ付けできるようになる。

[0003] 上述の噴流装置に実装されるポンプに関しては、スクリーumpを覆うポンプハウジングをダクトに接続し、ポンプハウジングからダクトへ溶融はんだを送出する噴流はんだ装置が開示されている（特許文献3参照）。

[0004] また、ノズルから均一高さの溶融はんだを噴出する方法に関しては、上方に曲がった複数の交流板をダクトの内部に設け、噴流面の真下において、水平方向の溶融はんだの流れの方向を強制的に垂直方向に変えた噴流はんだ装置（特許文献4参照）や、ダクト上部から複数の均流板を吊架して、噴流面の真下において、水平方向の溶融はんだの流れの方向を垂直方向に変えた噴流式はんだ装置（特許文献5参照）や、上方に曲がった複数の変流板をダクト内の底部に設け、噴流面の真下において、水平方向の溶融はんだの流れの方向を強制的に垂直方向に変えた噴流はんだ装置が開示されている（特許文献6参照）。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特許第4 1 3 6 8 7号公報

特許文献2：WO 2 0 0 6 / 0 8 2 9 6 0号再公表

特許文献3：WO 2 0 0 7 / 1 1 6 8 5 3号再公表

特許文献4：特開2 0 1 0 - 1 7 7 2 8 7号公報

特許文献5：特開平0 1 - 1 4 3 7 6 2号公報

特許文献6：実開平0 1 - 1 1 4 1 6 5号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] ところで、従来例に係る交流板や、均流板、変流板等（以下で偏流板という）や、当該偏流板を備えた噴流装置によれば、次のような問題がある。

 i. 特許文献4～6に見られるような偏流板によれば、上方に曲がった複数の偏流板によって溶融はんだ（以下で流体という）の流れを上向きに変えているが、均一な高さの噴流面を実現するためには、当該噴流面の真下において、流体の速度分布を一様にする必要がある。しかし、ダクト内の流体の水平方向の慣性の影響により偏流板に衝突した流れが完全に上向きとならない。このため、流体の流れの向きを、意図した位置で上向きに変えることができていないのが実状である。

[0007] ii. また、上記偏流板を実装した噴流装置によれば、ダクト内の流体の水平方向の慣性の影響は、ポンプの出力に依存するため、噴流面の真下における流体の速度分布を一様にすることができず、ノズルの幅方向に噴流高さの偏りが生じていた。これにより、ノズルから噴出される流体の噴流高さの幅方向分布が不均一となったり、ポンプ出力による流体の幅方向分布の傾向変化が大きくなってしまいう問題がある。因みにこの問題は、上記噴流装置を実装した噴流はんだ付け装置等に見られる。

[0008] そこで、本発明はこのような課題を解決したものであって、流体の流れの

向きを変える偏流部材の構造を工夫して、目標位置に流体を噴出できるようにすると共に、流体の噴流高さの幅方向分布を均一化できるようにした偏流板及び噴流装置を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0009] 上述の課題を解決するために、請求項 1 に記載の偏流板は、所定の内面形状を有し、かつ、所定の高さを有して、所定の基板に立設され、流体の流れの方向を変える第 1 の部材と、所定の内面形状を有し、かつ、所定の高さを有して、前記第 1 の部材が立設された前記基板に配設され、流体の流れの方向を変える第 2 の部材とを備え、前記第 1 の部材と前記第 2 の部材とは、当該第 1 の部材の内面と前記第 2 の部材の端部が対峙し、かつ、前記第 2 の部材の内面と前記第 1 の部材の端部が対峙するように向かい合わされていることを特徴とするものである。

[0010] 請求項 1 に記載の偏流板によれば、第 1 及び第 2 の部材が基板に立設され、第 1 の部材は、所定の内面形状を有し、かつ、所定の高さを有して流体の流れの方向を変える。第 2 の部材も、所定の内面形状を有し、かつ、所定の高さを有して流体の流れの方向を変える。これを前提にして、第 1 の部材の内面と第 2 の部材の端部が対峙し、かつ、第 2 の部材の内面と第 1 の部材の端部が対峙するように第 1 の部材と第 2 の部材とが向かい合わせに配置されている。

[0011] この配置によって、第 1 の部材の一方の端部と第 2 の部材の一方の端部とで画定される開口幅の第 1 の流入口に流体が流入し、第 1 の部材の他方の端部と第 2 の部材の他方の端部とで画定される開口幅の第 2 の流入口に流体が流入すると、第 1 の流入口及び第 2 の流入口からそれぞれ流入した流体が各々の部材の内面に沿って旋回流となって立ち上がるようになる。

[0012] 請求項 2 に記載の偏流板は、請求項 1 において、前記第 1 の部材及び第 2 の部材を流れの主流方向から見て左右に当該第 1 の部材及び第 2 の部材の両端を結ぶ長さよりも短い距離だけずらして、前記第 1 の部材及び第 2 の部材を向かい合わせに配置したペア構造を一对とし、複数の前記第 1 の部材及び

第2の部材の対を前記基板の主流方向に立設したことを特徴とするものである。

[0013] 請求項3に記載の偏流板は、請求項2において、前記第1の部材の一方の端部と前記第2の部材の一方の端部とで画定される開口幅の第1の流入口に流体が流入し、前記第1の部材の他方の端部と前記第2の部材の他方の端部とで画定される開口幅の第2の流入口に流体が流入することを特徴とするものである。

[0014] 請求項4に記載の偏流板は、請求項1から3に記載のいずれかにおいて、前記第1の部材及び第2の部材は、それぞれ半円筒状、断面L状、及び、断面コ状の衝立板のいずれか一つからなる偏流板が使用されることを特徴とするものである。

[0015] 請求項5に記載の噴流装置は、所定の開口部を有して溶融状の流体を噴出するノズルと、前記ダクト内に前記流体を送出するポンプと、前記ポンプを収納し前記ダクトに接続されたポンプハウジングと、前記ダクト内に配設されて、前記ポンプによって送出される前記流体の流れの方向を変える、請求項1から3に記載のいずれかの偏流板とを備えることを特徴とするものである。

[0016] 請求項5に係る噴流装置によれば、ノズルは所定の開口部を有して流体を噴出する。ダクトは、ノズルに接続されている。ポンプを収納するポンプハウジングは、ダクトに接続され、ポンプはダクト内に流体を送出する。偏流板は、ダクト内に配設されて、ポンプによって送出される流体の流れの方向を変える。これを前提にして、本発明に係る偏流板が、ダクト内で流体の流れを水平方向から垂直方向へ変えるようになされる。

[0017] 請求項6に記載の噴流装置は、請求項5において、前記ポンプハウジングに接続され、前記ポンプによって流体が送出される前記ダクトの長手方向と前記偏流板の長手方向との間を成す角度が設定され、ここに設定された前記角度で当該偏流板が前記ダクトに取り付けられることを特徴とするものである。

[0018] 請求項 7 に記載の噴流装置は、請求項 6 において、前記ポンプによって流体が送出される前記ダクトは、所定の位置に入口部、出口部及び終端部が設けられた細長い筐体を有し、前記入口部は前記筐体の一方の側に設けられ、当該入口部には前記ポンプハウジングが接続され、前記入口部の所定の位置には、前記偏流板の一方の開口幅の流入口に流体が流入するように規制する流入規制板が設けられ、前記出口部は偏流板の上方であって、前記筐体の天板面に開口されて前記ノズルが接続され、前記終端部で流れの向きが反転された前記流体が前記偏流板の他方の開口幅の流入口から流入するようにしたことを特徴とするものである。

[0019] 請求項 8 に記載の噴流装置は、請求項 5 において、前記ポンプハウジングと前記ダクトを接続する部分に傾斜部を有し、前記ポンプは、前記傾斜部を介して前記流体を前記ダクト内へ送出することを特徴とするものである。

発明の効果

[0020] 本発明に係る偏流板によれば、所定の高さを有して流体の流れの方向を変える第 1 の部材の内面と、所定の高さを有して流体の流れの方向を変える第 2 の部材の一方の端部とが対峙し、かつ、第 2 の部材の内面と第 1 の部材の一方の端部とが対峙するように第 1 の部材と第 2 の部材とが向かい合わされて基板に立設されている。

[0021] この構造によって、第 1 の部材の一方の端部と第 2 の部材の一方の端部とで画定される開口幅の第 1 の流入口に流体が流入し、第 1 の部材の他方の端部と第 2 の部材の他方の端部とで画定される開口幅の第 2 の流入口に流体が流入すると、第 1 の流入口及び第 2 の流入口からそれぞれ流入した流体が各々の部材の内面に沿って立ち上がるようになる。これにより、第 1 の流入口及び第 2 の流入口に水平方向から流入した流体の流れを垂直方向の流れに変えることができる。当該偏流板を噴流はんだ付け装置に十分応用できるようになる。

[0022] 本発明に係る噴流装置によれば、本発明に係る偏流板を備え、ダクト内で流体の流れを水平方向から垂直方向へ変えるようになされる。この構成によ

って、ノズルから噴出される流体の噴流高さの幅方向分布を均一化できるようになる。しかも、ポンプ出力による流体の幅方向分布の傾向変化を低減できるようにする。

図面の簡単な説明

[0023] [図1]本発明に係る第1の実施例としての半円筒状の偏流板10の構成例を示す斜視図である。

[図2]偏流板10の形成例を示す斜視図である。

[図3]偏流板10の動作例を示す上面図である。

[図4A]第2の実施例としての断面L字状の偏流板20の構成例を示す斜視図である。

[図4B]第2の実施例としての断面L字状の偏流板20の動作例を示す上面図である。

[図5A]第3の実施例としての断面コ字状の偏流板30の構成例を示す斜視図である。

[図5B]第3の実施例としての断面コ字状の偏流板30の動作例を示す上面図である。

[図6]第4の実施例としての噴流はんだ付け装置400の構成例を示す斜視図である。

[図7]噴流装置40の構成例を示す斜視図である。

[図8A]噴流装置40における偏流板10の組み立て例を示す上面図である。

[図8B]噴流装置40における偏流板10の組み立て例を示す正面図である。

[図9]そのダクト41及びポンプ50の組み立て例を示す斜視図である。

[図10]そのノズル42及びプラットホーム43の組み立て例を示す斜視図である。

[図11]そのダクト41、偏流板10及びノズルホーム49の組み立て例を示す斜視図である。

[図12A]噴流装置40の動作例（その1）を示す断面図である。

[図12B]は噴流装置40の動作例（その1）を示す上面図である。

[図13]噴流装置40の動作例（その2）を示す断面図である。

[図14]噴流装置40の速度分布例を示すシミュレーション解析時のトレース図である。

[図15]噴流装置40の圧力分布例を示すシミュレーション解析時のトレース図である。

発明を実施するための形態

[0024] 以下、図面を参照しながら、本発明に係る実施の形態としての偏流板及び噴流装置について説明する。

実施例 1

[0025] 図1に示す第1の実施例としての偏流板10は、複数の第1の部材の一例となる、例えば、8枚の半円筒状の衝立板（以下で半円筒板11という）と、同様にして、第2の部材の一例となる8枚の半円筒板12とを有している。半円筒板11は、その内側に半円筒状の内面を有し、かつ、所定の高さh（図2参照）を有している。半円筒板11は所定の基板13に立設され、流体の流れの方向を変え、半円筒板12と協働して流体を旋回する。

[0026] 半円筒板12も、その内側に半円筒状の内面を有し、かつ、所定の高さhを有している。半円筒板12は、半円筒板11が立設された基板13に配設され、流体の流れの方向を変え、半円筒板11と協働して流体を旋回する。半円筒板11、12及び基板13には所定の厚みtを有したステンレス素材（SUS304、SUS316等）が使用される。半円筒板11と半円筒板12とは、当該半円筒板11の内面と半円筒板12の端部が対峙し、かつ、半円筒板12の内面と半円筒板11の端部が対峙するように向かい合わされている。

[0027] ここで、図2を参照して、偏流板10の形成例について説明する。図2に示す偏流板10によれば、まず、所定の長さ、直径 $D = 50\text{ mm } \phi$ 、肉厚 $t = 2\text{ mm}$ 程度のステンレス管を準備する。次に、偏流板10の高さをhとしたとき、当該ステンレス管の長さ方向を切断して、高さ $h = 85\text{ mm}$ 程度を得るようにする。更に、ステンレス管を縦方向に切断して、半円筒状の衝立

板としての半円筒板 11, 12 を得る。半円筒板 11, 12 は各々 8 個ずつ用意する。なお、本例の場合では、半円筒板 11 と半円筒板 12 は同一形状を有する例を示している。

[0028] ここで基板 13 の長さを L とし、幅を W とし、厚みを t とし、長さ L が 420 mm 程度で、幅 W が 70 mm 程度で、厚み t が 2 mm 程度のステンレス製の基板素材を準備する。この例では、半円筒板 11 及び半円筒板 12 を流れの主流方向から見て左右に、当該半円筒板 11 及び半円筒板 12 の両端（端部 a – 端部 d）を結ぶ長さ $D + w_2$ ($= D + w_1$) よりも短い距離 $D - w_2$ ($= D - w_1$) だけずらして、半円筒板 11 及び半円筒板 12 を向かい合わせに配置したペア構造を一对とし、8 組の半円筒板 11 及び半円筒板 12 の対を基板 13 の主流方向に対して立設するようにした。

[0029] 図中の w_1 は、半円筒板 11 の一方の端部 a と半円筒板 12 の一方の端部 c とで画定される開口幅である。 w_2 は、半円筒板 11 の他方の端部 b と半円筒板 12 の他方の端部 d とで画定される開口幅である。本例では、半円筒板 11 と半円筒板 12 は同一形状を有しているので、 $w_1 = w_2$ となる。

[0030] 次に、電気溶接装置や、ガス溶接機等を使用して半円筒板 11, 12 を基板 13 に溶接する。例えば、ステンレス用のフラックス及び溶接棒を使用し、溶接棒を溶融して、基板 13 に半円筒板 11, 12 を電気溶接する。その際に、半円筒板 11, 12 の各々の底部と基板 13 とをしっかりと接合して固定する。これにより、図 1 に示したような偏流板 10 が完成する。

[0031] 続いて、図 3 を参照して、偏流板 10 の動作例について説明する。図 3 に示す偏流板 10 によれば、半円筒板 11 の一方の端部 a と半円筒板 12 の一方の端部 c とで画定される開口幅 w_1 の第 1 の流入口 14 に流体が流入し、半円筒板 11 の他方の端部 b と半円筒板 12 の他方の端部 d とで画定される開口幅 w_2 の第 2 の流入口 15 に流体が流入する。

[0032] 半円筒板 11 は、流入口 14 から流入した水平方向の流体の流れを水平方向で右旋回する流れに変え、右旋回上昇渦を形成し、半円筒板 12 と協働して流体を上向きに変える。半円筒板 12 も、流入口 15 から流入した水平方

向の流体の流れを同じ方向に右旋回する流れに変え、右旋回上昇渦を形成し、半円筒板 11 と協働して流体を上向きに変える。

[0033] また、半円筒板 11, 12 の対の内側の流体の流れは、半円筒状の内面に沿って右旋回し、反対側の半円筒状の内面に衝突し、その際に衝突部位の圧力が高まる。この圧力の上昇は、半円筒板 11, 12 の対の内側に流入する流れにとって抵抗となり、また、旋回速度が大きい程、その圧力が大きくなる。このため、各半円筒板 11, 12 の対に流入する流量を均一にする効果がある。

[0034] このように第 1 の実施例としての偏流板 10 によれば、半円筒板 11 の内面と半円筒板 12 の端部 c が対峙し、かつ、半円筒板 12 の内面と半円筒板 11 の端部 b が対峙するように半円筒板 11 と半円筒板 12 とが向かい合わせに配置されている。

[0035] この配置によって、半円筒板 11 の一方の端部 a と半円筒板 12 の一方の端部 c とで画定される開口幅 w1 の流入口 14 に流体が流入し、半円筒板 11 の他方の端部 b と半円筒板 12 の他方の端部 d とで画定される開口幅 w2 の流入口 15 に流体が流入すると、流入口 14 及び流入口 15 からそれぞれ流入した流体が各々の半円筒板 11, 12 の内面に沿って右旋回流となって立ち上がるようになる。

[0036] これにより、流入口 14 及び流入口 15 に水平方向から流入した流体の流れを垂直方向の流れに変えることができる。当該偏流板 10 を噴流はんだ付け装置等に十分応用できるようになる。

[0037] 上述した実施例では、半円筒板 11, 12 に関して、その内面が半円筒状を有している場合について説明したが、これに限られることはない。例えば、偏流板 10 の半円筒板 11, 12 等の半円筒状の内面に、螺旋状の溝部及び突部の少なくともいずれか一方を設けるようにしてもよい。

[0038] このように構成した場合、前者に比べて後者によると、螺旋状の溝部及び突部に沿って流体を押し上げるように案内することができ、右旋回上昇渦を発生させ易くなる。これにより、偏流板 10 の流入口 14 及び流入口 15 か

ら流入した流体の流れを目標となる位置で垂直方向の流れに変換できるようになる。

[0039] また、半円筒板 1 1 と半円筒板 1 2 は同一形状である例を示したが、同一形状でなくても良いし、半円筒状でなくとも、内面が湾曲していれば、同様の効果を奏することができるが、高さ方向はほぼ同じ高さとするのが好ましい。

実施例 2

[0040] 続いて、図 4 A 及び図 4 B を参照して、第 2 の実施例としての断面 L 字状の偏流板 2 0 の構成例について説明する。図 4 A に示す偏流板 2 0 は、第 1 の実施例に示したような半円筒状ではなく、第 1 の部材及び第 2 の部材には、断面 L 状（V の字状でもよい）の衝立板の対（以下でアングル板 2 1, 2 2 という）が使用される。

[0041] アングル板 2 1 は、その内側に単一角状の内面を有し、かつ、所定の高さ h を有している。アングル板 2 1 は所定の基板 2 3 に立設され、流体の流れの方向を変え、アングル板 2 2 と協働して流体を右旋回する。

[0042] アングル板 2 2 も、その内側に単一角状の内面を有し、かつ、所定の高さ h を有している。アングル板 2 2 は、アングル板 2 1 が立設された基板 2 3 に配設され、流体の流れの方向を変え、アングル板 2 1 と協働して流体を右旋回する。アングル板 2 1, 2 2 及び基板 2 3 には所定の厚み t を有したステンレス素材（SUS304, SUS316 等）が使用される。

[0043] アングル板 2 1 とアングル板 2 2 とは、当該アングル板 2 1 の内面とアングル板 2 2 の端部が対峙し、かつ、アングル板 2 2 の内面とアングル板 2 1 の端部が対峙するように向かい合わされている。本例において、アングル板 2 1 とアングル板 2 2 は同一形状である場合を例示する。

[0044] 図 4 B に示す偏流板 2 0 によれば、アングル板 2 1 の一方の端部 a とアングル板 2 2 の一方の端部 c とで画定される開口幅 w_3 の第 1 の流入口 2 4 に流体が流入し、アングル板 2 1 の他方の端部 b とアングル板 2 2 の他方の端部 d とで画定される開口幅 w_4 の第 2 の流入口 2 5 に流体が流入する。本例

においては、アングル板 2 1 とアングル板 2 2 は同一形状であるから、 $w_3 = w_4$ となる。

[0045] アングル板 2 1 は、流入口 2 4 から流入した水平方向の流体の流れを水平方向で右旋回する流れに変え、右旋回上昇渦を形成し、アングル板 2 2 と協働して流体を上向きに変える。アングル板 2 2 も、流入口 2 5 から流入した水平方向の流体の流れを同じ方向で右旋回する流れに変え、右旋回上昇渦を形成し、アングル板 2 1 と協働して流体を上向きに変える。

[0046] また、アングル板 2 1, 2 2 の対の内側の流れは、単一角状の内面に沿って右旋回し、反対側の角状の内面に衝突し、その際に衝突部位の圧力が高まる。この圧力の上昇は、アングル板 2 1, 2 2 の対の内側に流入する流れにとって抵抗となり、また、旋回速度が大きい程、その圧力が大きくなる。このため、各アングル板 2 1, 2 2 の対に流入する流量を均一にする効果がある。

[0047] このように第 2 の実施例としての偏流板 2 0 によれば、アングル板 2 1 の内面とアングル板 2 2 の端部 c が対峙し、かつ、アングル板 2 2 の内面とアングル板 2 1 の端部 b が対峙するようにアングル板 2 1 とアングル板 2 2 とが向かい合わせに配置されている。

[0048] この配置によって、アングル板 2 1 の一方の端部 a とアングル板 2 2 の一方の端部 c とで画定される開口幅 w_3 の流入口 2 4 に流体が流入し、アングル板 2 1 の他方の端部 b とアングル板 2 2 の他方の端部 d とで画定される開口幅 w_4 の流入口 2 5 に流体が流入すると、流入口 2 4 及び流入口 2 5 からそれぞれ流入した流体が各々のアングル板 2 1, 2 2 の内面に沿って右旋回流となって立ち上がるようになる。

[0049] これにより、目標となる位置で流入口 2 4 及び流入口 2 5 に水平方向から流入した流体の流れを垂直方向の流れに変えることができる。当該偏流板 2 0 を噴流はんだ付け装置等に十分応用できるようになる。

[0050] 上述した実施例では、アングル板 2 1, 2 2 に関して、その内面が単一角状を有している場合について説明したが、これに限られることはない。例え

ば、偏流板 20 のアングル板 21, 22 等の角状の内面に、第 1 の実施例で説明したような螺旋状の溝部及び突部の少なくともいずれか一方を設けるようにしてもよい。

[0051] このように構成した場合、前者に比べて後者によると、螺旋状の溝部及び突部に沿って流体を押し上げることができ、右旋回上昇渦を発生し易くなる。これにより、偏流板 20 の流入口 24 及び流入口 25 から流入した流体の流れを目標となる位置で再現性良く垂直方向の流れに変換できるようになる。

[0052] また、アングル板 21 とアングル板 22 は同一形状である例を示したが、同一形状でなくても良いし、同様の効果を奏することができるが、高さ方向はほぼ同じ高さとすることが好ましい。

実施例 3

[0053] 続いて、図 5 A 及び図 5 B を参照して、第 3 の実施例としての断面コ字状の偏流板 30 の構成例について説明する。図 5 A に示す偏流板 30 は、第 2 の実施例に示したような単一角状ではなく、第 1 の部材及び第 2 の部材には、断面コ字状の衝立板（以下でチャンネル板 31, 32 という）が使用される。

[0054] チャンネル板 31 は、その内側に複数角状の内面を有し、かつ、所定の高さ h を有している。チャンネル板 31 は所定の基板 33 に立設され、流体の流れの方向を変え、チャンネル板 32 と協働して流体を右旋回する。

[0055] チャンネル板 32 も、その内側に複数角状の内面を有し、かつ、所定の高さ h を有している。チャンネル板 32 は、チャンネル板 31 が立設された基板 33 に配設され、流体の流れの方向を変え、チャンネル板 31 と協働して流体を右旋回する。チャンネル板 31, 12 及び基板 33 には所定の厚み t を有したステンレス素材（SUS303 等）が使用される。

[0056] チャンネル板 31 とチャンネル板 32 とは、当該チャンネル板 31 の内面とチャンネル板 32 の端部 c が対峙し、かつ、チャンネル板 32 の内面とチャンネル板 31 の端部 b が対峙するように向かい合わされている。

[0057] 図 5 B に示す偏流板 30 によれば、チャンネル板 31 の一方の端部 a とチャ

ネル板 3 2 の一方の端部 c とで画定される開口幅 w_5 の第 1 の流入口 3 4 に流体が流入し、チャネル板 3 1 の他方の端部 b とチャネル板 3 2 の他方の端部 d とで画定される開口幅 w_6 の第 2 の流入口 3 5 に流体が流入する。

[0058] チャネル板 3 1 は、流入口 3 4 から流入した水平方向の流体の流れを水平方向で右旋回する流れに変え、右旋回上昇渦を形成し、チャネル板 3 2 と協働して流体を上向きに変える。チャネル板 3 2 も、流入口 3 5 から流入した水平方向の流体の流れを同じ方向で右旋回する流れに変え、右旋回上昇渦を形成し、チャネル板 3 1 と協働して流体を上向きに変える。

[0059] また、チャネル板 3 1, 3 2 の対の内側の流れは、複数角状の内面に沿って右旋回し、反対側の角状の内面に衝突し、その際に衝突部位の圧力が高まる。この圧力の上昇は、チャネル板 3 1, 3 2 の対の内側に流入する流れにとって抵抗となり、また、旋回速度が大きい程、その圧力が大きくなる。このため、各チャネル板 3 1, 3 2 の対に流入する流量を均一にする効果がある。本例において、チャネル板 3 1 とチャネル板 3 2 は同一形状である場合を例示する。

[0060] このように第 3 の実施例としての偏流板 3 0 によれば、チャネル板 3 1 の内面とチャネル板 3 2 の端部 c が対峙し、かつ、チャネル板 3 2 の内面とチャネル板 3 1 の端部 b が対峙するようにチャネル板 3 1 とチャネル板 3 2 とが向かい合わせに配置されている。

[0061] この配置によって、チャネル板 3 1 の一方の端部 a とチャネル板 3 2 の一方の端部 c とで画定される開口幅 w_5 の流入口 3 4 に流体が流入し、チャネル板 3 1 の他方の端部 b とチャネル板 3 2 の他方の端部 d とで画定される開口幅 w_6 の流入口 3 5 に流体が流入すると、流入口 3 4 及び流入口 3 5 からそれぞれ流入した流体が各々のチャネル板 3 1, 3 2 の内面に沿って右旋回流となって立ち上がるようになる。本例においては、チャネル板 3 1 とチャネル板 3 2 は同一形状であるから、 $w_5 = w_6$ となる。

[0062] これにより、目標となる位置で流入口 3 4 及び流入口 3 5 に水平方向から流入した流体の流れを垂直方向の流れに変えることができる。当該偏流板 3

0を噴流はんだ付け装置や、菓子製造装置に十分応用できるようになる。

[0063] 上述した実施例では、チャンネル板31, 32に関して、その内面が複数角状を有している場合について説明したが、これに限られることはない。例えば、偏流板30のチャンネル板31, 32等の複数角状の内面に、第1の実施例で説明したような螺旋状の溝部及び突部の少なくともいずれか一方が設けられるようにしてもよい。

[0064] このように構成した場合、前者に比べて後者によると、螺旋状の溝部及び突部に沿って流体を押し上げることができ、右旋回上昇渦を発生し易くなる。これにより、偏流板30の流入口34及び流入口35から流入した流体の流れを目標となる位置で垂直方向の流れに変換できるようになる。また、チャンネル板31とチャンネル板32は同一形状である例を示したが、同一形状でなくても良いし、同様の効果を奏することができるが、高さ方向はほぼ同じ高さとすることが好ましい。

[0065] なお、上記では、偏流板10, 20, 30となる第1の部材及び第2の部材として、一对の半円筒状、断面L状、及び、断面コ状の衝立板から選択して説明したが、第1の部材として、半円筒状の衝立板、第2の部材として断面L状の衝立板というように組み合わせて使用しても良い。各形状の衝立板を組み合わせて使用する場合にも、当該衝立板をほぼ同じ高さとすることが好ましい。

実施例 4

[0066] 続いて、図6及び図7を参照して、第4の実施例としての噴流はんだ付け装置400の構成例について説明する。図6に示す噴流はんだ付け装置400は、プリント基板1の所定の面に溶融状の流体（以下で溶融はんだ7という）を噴流して、当該プリント基板1に電子部品をはんだ付け処理するものであり、偏流板10、噴流装置40、ポンプ50、はんだ槽51及びモーター60を備えている。はんだ槽51は上面開放の筐体を有して、溶融はんだ7が収容されている。当該はんだ槽51には、図示しないヒーターが設けられ、溶融はんだ7を一定の温度に保持する。はんだ槽51には噴流装置40

が溶融はんだ7に浸す形態で実装される。噴流装置40は図7に示すように、ダクト41、ノズル42、フラットホーム43、取り付け金具44、45(図11参照)及び、流入規制板46を有している。

[0067] ダクト41は、図7に示すように細長い筐体の本体部401を有しており、本体部401の所定の位置にポンプハウジング402、傾斜部403、入口部404、終端部405及び出口部406が設けられている。本体部401の上部は、例えば、天板部408で蓋閉する形態で覆われている。

[0068] ダクト41の一方の側の下方にはポンプハウジング402が取り付けられ、このポンプハウジング402内にはポンプ50を構成する回転軸50aを、介してスクリュウ50bが回転自在に取り付けられている(図9参照)。ポンプ50の回転軸50aの一端にはプーリー52が取り付けられている(図6参照)。ポンプ50にはスクリュウ式のポンプの他にインペラ式のポンプを使用してもよい。

[0069] 上述の本体部401とポンプハウジング402の上部とを接続する部分には傾斜部403が配設されている。傾斜部403の一端はポンプハウジング402の上部に接続され、その他端は入口部404となされ、ポンプ50に よって押し込まれる溶融はんだ7をダクト41内に取り入れる部分である。当該入口部404の所定の位置には流入規制板46が設けられる。例えば、流入規制板46は入口部404の開口面積の右側の半分を塞ぐ形態で、偏流板10の一方の開口幅w1の流入口14に溶融はんだ7を流入するように規制する。

[0070] はんだ槽51の外部の所定位置にはモーター60が配設され、その軸部にプーリー53が取り付けられる。上述のポンプ50のプーリー52とモーター60のプーリー53との間には、ベルト54が巻回され、モーター60が所定の方向へ回転すると、ベルト54が掛け回され、ポンプ50が回転する。ポンプ50は、傾斜部403及び入口部404を介して溶融はんだ7を本体部401内に送出する。これにより、はんだ槽51から吸い込んだ溶融はんだ7をダクト41内に送出することができる。

- [0071] 一方、ダクト41内には図8A及び図8Bに示すような偏流板10が配設されている。例えば、偏流板10は、本体部401の底部にボルト・ナット等により調整可能に固定され、ポンプ50によって押し込まれる溶融はんだ7の流れの方向を水平方向から垂直方向へ変えるように作用する。噴流装置40において、偏流板10に代えて、第2の実施例で説明した偏流板20や、第3の実施例で説明した偏流板30等を使用してもよい。
- [0072] 本体部401の他方の側には終端部405が設けられる。終端部405は、本例の場合、曲面状（R状）を有しており、当該終端部405で流れの向きが反転された溶融はんだ7が偏流板10の他方の開口幅w2の流入口15から流入する。なお、終端部405の形状は曲面（R状）であれば、流れの向きを反転し易くするが、曲面（R状）に限定されるものではなく、平面状であっても良い。さらに、上述の流入規制板46は終端部405で流れの向きが反転された溶融はんだ7の傾斜部403への流入を阻止する。
- [0073] 上述の偏流板10の上方であって、本体部401の上部を覆う天板部408には出口部406が開口（配設）されている。出口部406には先細り状のノズル42が接続される。ノズル42は下方に細長い矩形状の開口部421を有して溶融はんだ7を取り込み、上方に細長い矩形状の開口部422を有して溶融はんだ7を噴出する。本例では、偏流板10とノズル42との間に整流格子70を設けている。この整流格子70は、幅広の金属板を格子状に組み込んだもの（図10参照）で、ダクト41から送られてきた溶融はんだ7を整流するものである。この整流格子70は、必須構成物ではなく、必要に応じて設置すれば良い。
- [0074] この例で、ノズル42の上部にはプラットホーム43が取り付けられる。プラットホーム43でプリント基板1に溶融はんだ7が噴流される。ノズル42とプラットホーム43とを組み合わせた部品を、以下で、ノズルホーム49という。これらにより、噴流はんだ付け装置400を構成する。
- [0075] 続いて、図8～図11を参照して、噴流はんだ付け装置400の組み立て例について説明する。図8Aに示す偏流板10の組み立て例によれば、基板

13に8枚の半円筒板11と、8枚の半円筒板12とを有し、その中央付近に、2つの長孔部16、17を設けたものを準備する。長孔部16は例えば、右側から4個目の半円筒板11と、右側から4個目の半円筒板12との間に設けられる。

[0076] 長孔部17は左側から3個目の半円筒板11と、左側から3個目の半円筒板12との間に設けられる。この長孔部16、17は、偏流板10をダクト41に取り付けるとき、当該偏流板10の角度調整及びその固定孔として使用される(図12A等参照)。なお、偏流板10の形成例については、図2で説明しているのでその説明を省略する。

[0077] 次いで、図9に示すダクト41に、流入規制板46及びスクリー式のポンプ50を取り付ける。ダクト41には、細長い筐体の本体部401及び天板部408を有したものを準備する。例えば、本体部401とポンプハウジング402とを接続する部分の下流側に傾斜部403を有したダクト41を使用する。本体部401の一方の側には終端部405が設けられ、他方の側にはポンプハウジング402が設けられている。

[0078] また、天板部408の一方の側には出口部406が開口され、他方の側にはポンプ50の回転軸50aを回転自在に支持する軸受部56が設けられている。出口部406の外周部には、所定の高さの回り縁部407が設けられている。回り縁部407は、ダクト41及びノズル42の当接部分で溶融はんだ7をダクト41及びノズル42の外側へ漏らさないようにするために設けられる。

[0079] まず、傾斜部403の下端に流入規制板46を取り付けて、入口部404を画定する。流入規制板46は例えば、傾斜部403の下端を2分する位置であって、本体部401の底部に立設する形態で溶接する。流入規制板46の側壁は本体部401の側部に溶接するとよい。これにより、本体部401の断面の開口面積の右側の半分を流入規制板46で塞ぐ形態で入口部404が画定する。後工程でダクト41内に取り付けられる偏流板10の流入口14に溶融はんだ7を流入する際に、入口部404に設けられた流入規制板46に

よって規制できるようになる。次に、ダクト４１の一方の側に配されたポンプハウジング４０２の内部には、ポンプ５０が設置される。ポンプ５０は回転軸５０ａ及びスクリー５０ｂを有する。

[0080] 続いて、図１０を参照して、噴流装置４０のノズル４２及びプラットホーム４３の組み立て例について説明する。図１０に示すノズル４２及びプラットホーム４３を準備する。ノズル４２には、下方に細長い矩形状の開口部４２１を有し、かつ、上方に細長い矩形状の開口部４２２を有した先細り状のものを使用する。開口部４２１は図９に示したダクト４１の出口部４０６の回り縁部４０７を内包する大きさに形成するとよい。ノズル４２は偏流板１０の上方位位置に存在する傾斜天板部４２３と、傾斜天板部４２３から延在する直立壁部４２４とを有している。

[0081] 開口部４２２の長辺部位は両外側に庇状に折り返され、当該開口部４２２を補強するようにされている。更に、一方の直立壁部４２４と他方の直立壁部４２４との略中央付近に補強バー４２７を設けて、開口部４２２の幅方向を補強したものを使用する。

[0082] この例で、ノズル４２の上部にプラットホーム４３を取り付ける。ノズル４２及びプラットホーム４３については、従来より公知のものであるからその説明を省略する。この例では、ノズル４２の上方にプラットホーム４３を組み込み、その後、ノズル４２にプラットホーム４３を固定する。これにより、ノズル４２とプラットホーム４３とを組み合わせたノズルホーム４９となる（図１１参照）。

[0083] 続いて、図１１を参照して、噴流装置４０における偏流板１０、ダクト４１及びノズルホーム４９の組み立て例について説明する。図１１に示す噴流装置４０において、まず、ダクト４１内の図中、斜線に示す領域に偏流板１０を取り付ける。偏流板１０には図８Ａ等で組み立てたものを使用する。

[0084] このとき、偏流板１０の取り付け角度 θ を調整することができる。ここに取り付け角度 θ は、例えば、図１２Ｂに示すダクト４１の回り縁部４０７の長手方向と、偏流板１０の基板１３の長手方向との間を成す角度である。こ

の例では、図 8 A 等に示した長孔部 16, 17 と、雄ネジ 18, 19 によって、取り付け角度 θ を調整することができる。これにより、入口部 404 から終端部 405 に向けて徐々に流路が狭く（先細りに）なるように、偏流板 10 をダクト 41 に対して斜めに取り付けることができる。取り付け角度 θ が決まったところで、雄ネジ 18, 19 を本締めし、当該偏流板 10 をダクト 41 の底部に固定する（図 12 A 参照）。

[0085] この取り付け角度 θ の調整により、溶融はんだ 7 に対する半円筒板 11 の流入口 14 が相対的に変化するので、溶融はんだ 7 の取り込みを調整することができる。その後、取り付け金具 44, 45 によりノズルホーム 49 をダクト 41 に取り付ける。これにより、図 7 に示したような噴流装置 40 が完成する。この噴流装置 40 をはんだ槽 51 に実装し、モーター 60 を取り付けると、図 6 に示した噴流はんだ付け装置 400 を得ることができる。

[0086] 続いて、図 12 A、図 12 B、図 13～図 15 を参照して、噴流装置 40 の動作例について説明する。なお、噴流装置 40 の速度分布図や、圧力分布図は、偏流板 10 の形状寸法、ダクトの形状寸法、ポンプ 50 の能力及び回転数を流体解析ソフトで計算して得たものである。図 12 A、図 12 B 及び図 13 において、噴流装置 40 はノズルホーム 49 を取り外した状態を示している。

[0087] 図 12 A に示す偏流板 10 を実装した噴流装置 40 によれば、ポンプ 50 を回転して溶融はんだ 7 をダクト 41 に送り込む。このとき、ポンプ 50 はダクト 41 内に、図中、白抜きの斜め下向き矢印に示すように、傾斜部 403 を介して溶融はんだ 7 を送出する。

[0088] ダクト 41 内では、図 3 に示した半円筒板 11 の一方の端部 a と半円筒板 12 の一方の端部 c とで画定される 8 箇所の流入口 14 に、図 12 B の白抜きの上向き円弧矢印に示すように溶融はんだ 7 が流入する（図 14 参照）。

[0089] 図 14 に示す噴流装置 40 の速度分布例によれば、シミュレーション結果を表示した線画において、実線の太い矢印は溶融はんだ 7 の流速が一番早い部分を示している。実線の間太さの矢印は溶融はんだ 7 の流速が次に早い

部分を示している。二点鎖線の矢印は半円筒板 11, 12 で作る右旋回上昇渦部分の溶融はんだ 7 の流速を示している。実線の細線の矢印は上昇渦にあまり寄与しない溶融はんだ 7 の流速が遅い部分を示している。

波線の矢印は溶融はんだ 7 の流速が最も遅い部分を示している。矢印の向きは溶融はんだ 7 の流れの方向を示している。流速は Y [m/s] である。流入規制板 46 の表裏で流速が大きく変化しているのが分かる。流入規制板 46 の表面側では、入口部 404 に向かって溶融はんだ 7 の流れが最も早くなっている。入口部 404 からダクト内に送出された溶融はんだ 7 の流れは徐々に遅くなっている。

[0090] 図 12A に示したダクト 41 の終端部 405 に到達した溶融はんだ 7 は、終端部 405 の R 形状によって U ターンし、半円筒板 12 の流入口 15 の側に反転する。このとき、図 3 に示した半円筒板 11 の他方の端部 b と半円筒板 12 の他方の端部 d とで画定される 8 箇所の流入口 15 に、図 12B の白抜きの下向き円弧矢印に示すように溶融はんだ 7 が流入する。その際に、流入口 14 から流入した溶融はんだ 7 の一部が流入口 15 から流入する溶融はんだ 7 と交錯する。このため、図 14 に示す流入規制板 46 の裏面側では、溶融はんだ 7 の流れが最も遅くなっている。

[0091] 半円筒板 11 は、流入口 14 から流入した水平方向の溶融はんだ 7 の流れを水平方向に右旋回する流れの方向に変え、図 14 で二点鎖線の矢印に示した右旋回上昇渦を形成し、半円筒板 12 と協働して溶融はんだ 7 を上向きに方向転換する。半円筒板 12 も、流入口 15 から流入した水平方向の溶融はんだ 7 の流れを同じ方向に右旋回する流れの方向に変え、右旋回上昇渦を形成し、半円筒板 11 と協働して溶融はんだ 7 を、図 12A の白抜き上向き矢印に示すように方向転換するようになる。

[0092] また、半円筒板 11, 12 の対の内側の溶融はんだ 7 の流れは、半円筒状の内面に沿って右旋回し、反対側の半円筒状の内面に衝突し、その際の衝突部位の圧力が高まる（図 15 参照）。図 15 の圧力分布例によれば、シミュレーション結果を表示した線画において、右下がりのハッチング部分は溶融

はんだ 7 の圧力が一番高い部分を示している。横線のハッチング部分は溶融はんだ 7 の圧力が次に高い部分を示している。クロスハッチング部分は溶融はんだ 7 の圧力が次に高い部分（この部分を例えば、中間部分の圧力とする）を示している。左下がりのハッチング部分は溶融はんだ 7 の圧力が中間部分より低い部分を示している。太いドットの部分は溶融はんだ 7 の圧力が更に低い部分を示している。細いドットの部分は溶融はんだ 7 の圧力が一番低い部分を示している。

矢印の向きは溶融はんだ 7 の圧力（流れ）の方向を示している。太線の長い矢印は圧力の極大部分及びその方向を示している。細線の長い矢印は圧力が大部分及びその方向を示している。細線の短い矢印は圧力が中間部分及びその方向を示している。極細線の短い矢印は圧力が小部分及びその方向を示している。細線の極短の矢印は圧力が極小部分及びその方向を示している。極細線の極短の矢印は圧力が極々小部分及びその方向を示している。流入規制板 4 6 の表裏で圧力が大きく変化しているのが分かる。流入規制板 4 6 の表面側では、ポンプ 5 0 から入口部 4 0 4 に向かって溶融はんだ 7 の圧力が最も高くなっている。

[0093] 入口部 4 0 4 からダクト内に送出された溶融はんだ 7 の圧力は徐々に降下している。図中の波線は等圧線を示している。この例では、図 3 に示した半円筒板 1 1 の他方の端部 b と半円筒板 1 2 の一方の端部 c とで画定される領域と、当該半円筒板 1 1 の他方の端部 b と半円筒板 1 2 の他方の端部 d とで画定される領域とにおいて、その等圧線が略円形状を成している。この偏流板 1 0 の 2 つの領域の圧力がその左右の圧力に比べて上昇している。

[0094] この圧力の上昇は、半円筒板 1 1, 1 2 の対の内側に流入する溶融はんだ 7 の流れにとって抵抗となり、また、溶融はんだ 7 の旋回速度が大きい程、その圧力が大きくなる。このため、各半円筒板 1 1, 1 2 の対に流入する溶融はんだ 7 の流量を均一にする効果が生じる。

[0095] なお、図 1 2 A の白抜き上向き矢印に示した方向転換後の溶融はんだ 7 は、図 1 3 に示す出口部 4 0 6 を通過して傾斜天板部 4 2 3 に突き当たる。そ

して、ノズル42の前半部位で、垂直方向に立ち上がった溶融はんだ7が傾斜天板部423によって斜め上方へ案内され、直立壁部424へ導かれる。そして、ノズル42の後半部位である直立壁部424が溶融はんだ7を上方に導くようになる。これにより、ノズル42の開口部422から均一の波高の溶融はんだ7を噴流できるようになる。

[0096] このように第4の実施例としての噴流はんだ付け装置400によれば、本発明に係る噴流装置40が実装され、当該噴流装置40には本発明に係る偏流板10、20又は30が装着されている。本発明に係る偏流板10が、ダクト41内で溶融はんだ7の流れを右旋回しながら水平方向から垂直方向へ変えるようになる。

[0097] この構成によって、ノズル42から噴出される溶融はんだ7の噴流高さの幅方向分布を均一化できるようになる。しかも、ポンプ50の出力による溶融はんだ7の幅方向分布の傾向変化を低減できるようになる。更に、ポンプ50の出力が変化しても、各半円筒板11、12の対に流入する溶融はんだ7の流量を均一にする効果によって、半円筒板11、12の対のバランスを保つことができ、ノズル42の幅方向に均一な高さの溶融はんだ7の噴流を形成できるようになる。

[0098] また、噴流はんだ付け装置400によれば、図12Bに示した取り付け角度 θ で偏流板10がダクト41の底部に取り付けられるように偏流板10のダクト41に対する取り付け角度 θ を調整することができる。取り付け角度 θ の調整により、溶融はんだ7に対する半円筒板11の流入口14が相対的に変化するので、溶融はんだ7の取り込みを調整することができる。

[0099] 上述の実施例では、偏流板10、20、30に進入した溶融はんだ7を右旋回させる場合について説明したが、これに限られることはなく、偏流板10等の半円筒板11、12の配置を上下反対に設定すると、溶融はんだ7を左旋回させることができる。

産業上の利用可能性

[0100] 本発明は、溶融はんだの流れを水平方向から垂直方向に変えて、当該溶融

はんだをプリント基板に向けて噴流する噴流はんだ付け装置等に適用して極めて好適である。

符号の説明

- [0101] 7 溶融はんだ
- 1 0, 2 0, 3 0 偏流板
 - 1 1, 1 2 半円筒板（第 1, 第 2 の部材）
 - 2 1, 2 2 アングル板（第 1, 第 2 の部材）
 - 3 1, 3 2 チャンネル板（第 1, 第 2 の部材）
 - 1 3, 2 3, 3 3 基板
 - 1 4, 2 4, 2 5 第 1 の流入口
 - 1 5, 2 5, 3 5 第 2 の流入口
 - 4 0 噴流装置
 - 4 1 ダクト
 - 4 2 ノズル
 - 4 3 プラットホーム
 - 4 4, 4 5 取り付け金具
 - 4 9 ノズルホーム
 - 5 0 ポンプ
 - 5 1 はんだ槽
 - 5 2, 5 3 プーリー
 - 5 4 ベルト
 - 4 0 0 噴流はんだ付け装置

請求の範囲

- [請求項1] 所定の内面形状を有し、かつ、所定の高さを有して、所定の基板に立設され、流体の流れの方向を変える第1の部材と、
- 所定の内面形状を有し、かつ、所定の高さを有して、前記第1の部材が立設された前記基板に配設され、流体の流れの方向を変える第2の部材とを備え、
- 前記第1の部材と前記第2の部材とは、
- 当該第1の部材の内面と前記第2の部材の端部が対峙し、かつ、前記第2の部材の内面と前記第1の部材の端部が対峙するように向かい合わされていることを特徴とする偏流板。
- [請求項2] 前記第1の部材及び第2の部材を流れの主流方向から見て左右に当該第1の部材及び第2の部材の両端を結ぶ長さよりも短い距離だけずらして、前記第1の部材及び第2の部材を向かい合わせに配置したペア構造を一对とし、複数の前記第1の部材及び第2の部材の対を前記基板の主流方向に立設したことを特徴とする請求項1に記載の偏流板。
- [請求項3] 前記第1の部材の一方の端部と前記第2の部材の一方の端部とで画定される開口幅の第1の流入口に流体が流入し、
- 前記第1の部材の他方の端部と前記第2の部材の他方の端部とで画定される開口幅の第2の流入口に流体が流入することを特徴とする請求項2に記載の偏流板。
- [請求項4] 前記第1の部材及び第2の部材は、それぞれ半円筒状、断面L状、及び、断面コ状の衝立板のいずれか一つからなることを特徴とする請求項3に記載の偏流板。
- [請求項5] 所定の開口部を有して溶融状の流体を噴出するノズルと、
- 前記ノズルに接続されたダクトと、
- 前記ダクト内に前記流体を送出するポンプと、
- 前記ポンプを収納し前記ダクトに接続されたポンプハウジングと、

前記ダクト内に配設されて、前記ポンプによって送出される前記流体の流れの方向を変える、請求項 1 から 4 に記載のいずれかの偏流板とを備えることを特徴とする噴流装置。

[請求項6] 前記ポンプハウジングに接続され、前記ポンプによって流体が送出される前記ダクトの長手方向と前記偏流板の長手方向との間を成す角度が設定され、

設定された前記角度で当該偏流板が前記ダクトに取り付けられることを特徴とする請求項 5 に記載の噴流装置。

[請求項7] 前記ポンプによって流体が送出される前記ダクトは、
所定の位置に入口部、出口部及び終端部が設けられた細長い筐体を有し、

前記入口部は前記筐体の一方の側に設けられ、当該入口部には前記ポンプハウジングが接続され、

前記入口部の所定の位置には、前記偏流板の一方の開口幅の流入口に前記流体が流入するように規制する流入規制板が設けられ、

前記出口部は前記偏流板の上方であって、前記筐体の天板面に開口されて前記ノズルが接続され、

前記終端部で流れの向きが反転された前記流体が前記偏流板の他方の開口幅の流入口から流入するようにしたことを特徴とする請求項 6 に記載の噴流装置。

[請求項8] 前記ポンプハウジングと前記ダクトを接続する部分に傾斜部を有し、

前記ポンプは、

前記傾斜部を介して前記流体を前記ダクト内へ送出することを特徴とする請求項 7 に記載の噴流装置。