

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2014-199331

(P2014-199331A)

(43) 公開日 平成26年10月23日 (2014. 10. 23)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G O 2 B 6/42 (2006.01)	G O 2 B 6/42	2 H O 3 8
F 2 1 S 8/04 (2006.01)	F 2 1 S 8/04 1 O O	2 H 1 3 7
F 2 1 S 2/00 (2006.01)	F 2 1 S 2/00 4 3 6	3 K 2 4 3
G O 2 B 6/00 (2006.01)	G O 2 B 6/00 3 3 1	3 K 2 4 4
B 2 9 C 47/08 (2006.01)	B 2 9 C 47/08	4 E O 6 8
審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 10 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2013-74554 (P2013-74554)
 (22) 出願日 平成25年3月29日 (2013. 3. 29)

(71) 出願人 000005821
 パナソニック株式会社
 大阪府門真市大字門真1006番地
 (74) 代理人 100087767
 弁理士 西川 恵清
 (74) 代理人 100155745
 弁理士 水尻 勝久
 (74) 代理人 100161883
 弁理士 北出 英敏
 (74) 代理人 100162248
 弁理士 木村 豊
 (72) 発明者 中井 隆
 大阪府門真市大字門真1006番地 パナ
 ソニック株式会社内

最終頁に続く

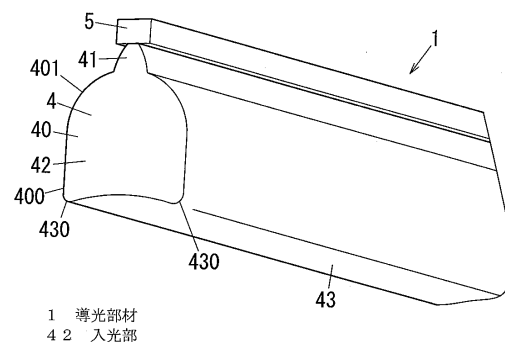
(54) 【発明の名称】 導光部材及びその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 コストを抑え、入光部における光の乱反射が生じ難い導光部材を提供する。

【解決手段】 棒状で長さ方向の端面が光源20からの光を入射させる入光部42となった導光部材1である。合成樹脂押出成形によって形成された押出成形品である。入光部42がレーザー切断によって形成された切断面である。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

棒状で長さ方向の端面が光源からの光を入射させる入光部となった導光部材であって、合成樹脂押出成形によって形成された押出成形品であり、前記入光部がレーザー切断によって形成された切断面であることを特徴とする導光部材。

【請求項 2】

棒状で長さ方向の端面が光源からの光を入射させる入光部となった導光部材の製造方法であって、

合成樹脂押出成形によって棒状の押出成形体を成形する成形工程と、

前記成形工程で成形した押出成形体をレーザー切断によって切断して所望の長さの前記導光部材を得る切断工程とを具備することを特徴とする導光部材の製造方法。

10

【請求項 3】

前記切断工程を前記成形工程とインラインで行うことを特徴とする請求項 2 に記載の導光部材の製造方法。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は合成樹脂製の導光部材に関する。

【背景技術】**【0002】**

20

特許文献 1 には、棒状で、その長さ方向の端面から導入された光を、長さ方向に沿う底面に形成された散乱ドットで反射し、この光を長さ方向に沿う上面から出射する導光部材が開示されている。

【先行技術文献】**【特許文献】****【0003】**

【特許文献 1】特開 2005-198106

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0004】**

30

ところで、棒状の導光部材を合成樹脂で形成するにあたって、射出成形を採用した場合、長さの異なる導光部材を製造するには、長さ毎に異なる金型が必要となり、コストが高くなることが懸念される。

【0005】

また、導光部材を押出成形により成形すれば、押出成形品を鋸刃等で切断することにより、長さの異なる導光部材を製造することができる。ところが、長さ方向の端面を光を入射させる入光部とした導光部材にあっては、入光部が切断面で構成されることとなる。このため、前記切断面に存在する微小な凹凸により、光が乱反射してしまう恐れがある。また、これを解消するには、切断面を研磨することが考えられるが、手間を要し、この場合もコストが高くなることが懸念される。

40

【0006】

本発明は前記事情に鑑みてなされたものであって、コストを抑え、入光部における光の乱反射が生じ難い導光部材を提供することを課題とする。

【課題を解決するための手段】**【0007】**

上記課題を解決するために本発明の導光部材は、棒状で長さ方向の端面が光源からの光を入射させる入光部となった導光部材であって、合成樹脂押出成形によって形成された押出成形品であり、前記入光部がレーザー切断によって形成された切断面であることを特徴とする。

【0008】

50

また、本発明の導光部材の製造方法は、棒状で長さ方向の端面が光源からの光を入射させる入光部となった導光部材の製造方法であって、合成樹脂押出成形によって棒状の押出成形体を成形する成形工程と、前記成形工程で成形した押出成形体をレーザー切断によって切断して所望の長さの前記導光部材を得る切断工程とを具備することを特徴とする。

【発明の効果】

【0009】

本発明は、導光部材を押出成形品とすることができ、押出成形体の切断位置を変更するだけで、長さの異なる導光部材を形成することができる。このため、異なる長さの導光部材を製造するにあたって、射出成形を採用する場合のように長さ毎に異なる金型を用意する必要がなく、製造コストが増加することを抑制できる。また、入光部をレーザー切断によって形成された平滑な切断面とすることができる。このため、入光部において、光の乱反射を生じ難くすることができる。

10

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】本発明の実施形態における導光部材の斜視図である。

【図2】同上の導光部材を組み込んだ照明装置の説明図である。

【図3】同上の照明装置の設置状態を示す説明図である。

【図4】同上の導光部材の出射光線解析結果を示す図である。

【図5】出光部の形状の一例を示す正面図である。

【図6】出光部の形状の他例を示し、導光部材の幅方向に直交する断面図である。

20

【図7】他例の導光部材の出射光線解析結果を示す図である。

【図8】同上の導光部材の製造装置の説明図である。

【発明を実施するための形態】

【0011】

以下、添付図面に基づいて本発明の実施形態につき説明する。本実施形態の導光部材1は図1に示されるように直線棒状であって、例えば照明装置に組み込まれて用いられる。

【0012】

図2に示される照明装置2は、導光部材1の長さ方向の端面から入射した光を導光部材1の長さ方向に沿う面から出射させるエッジライト型であって、導光部材1に加えて、導光部材1の長さ方向の両側に配置された光源20を具備している。各光源20は制御基板21に実装され、導光部材1の長さ方向の端面に対向する位置に配置されている。光源20としては例えばLED（発光ダイオード）が用いられる。

30

【0013】

各光源20が発光すると、この光は導光部材1の対応する長さ方向の端面で構成された入光部42から導光部材1に導入される。続いて、この光は概ね導光部材1の長さ方向の反対側の端面に向かって進行する。この光は前記進行の過程において導光部材1の長さ方向に沿う一面に設けられた反射部5で拡散反射する。そして、導光部材1の長さ方向に沿う他の一面で構成された出光部43から出射される。なお、図2に示される照明装置2は導光部材1の長さ方向の両側に光源20が配置されているが、導光部材1の長さ方向における片側にのみ光源20が配置されるものであってもよい。

40

【0014】

図3には照明装置2を建物の壁31と天井30とでなす隅部に沿って設置した例が示されている。この例では導光部材1が天井30の直ぐ下に配置されており、導光部材1の出光部43は壁31側斜め下方に向けられている。この照明装置2は出光部43から出射された光により壁31を照らす屋内照明として利用される。

【0015】

導光部材1は合成樹脂製であって押出成形品である。なお、導光部材1は押出成形品を加工したものであってもよい。図1に示されるように、導光部材1は、透明部4と透明部4の長さ方向に沿う一面に設けられた反射部5とで構成されており、透明部4を構成する合成樹脂材料と反射部5を構成する合成樹脂材料とを二色押出成形することによって形成

50

されている。

【0016】

透明部4を構成する合成樹脂材料は、PMMA（ポリメタクリル酸メチル）ないしPMMAにPMA（ポリアクリル酸メチル）、アクリルゴムのどちらか一方又は両方を添加したものである。PMAやアクリルゴムはPMMAと光の屈折率が略同じで透明性を損ない難く、成形性や耐衝撃性を改善する。

【0017】

反射部5を構成する合成樹脂材料は、透明部4を構成する合成樹脂材料を酸化チタンで着色したものである。すなわち、反射部5を構成する合成樹脂材料は、PMMAないしPMMAにPMA（ポリアクリル酸メチル）、アクリルゴムのどちらか一方又は両方を添加した主材に酸化チタンを加えたものである。この透明部4を構成する合成樹脂材料と反射部5を構成する合成樹脂材料とは光の屈折率が異なっている。

【0018】

前記により、反射部5の反射率は透明部4と比べて高くなっている。なお、反射部5を構成する合成樹脂材料は、透明部4とは異なる合成樹脂を酸化チタンで着色したもの等であってもよい。ここで用いる合成樹脂としては、ABS（acrylonitrile butadiene styrene）、ASA（Acrylonitrile Styrene Acrylate resin）、ポリ塩化ビニル、ポリエステル、ポリオレフィン、ポリアミド等がある。また、この他、透明部4及び反射部5の材料は前記のものに限られず、ポリカーボネート等、その他の材料であってもよい。

【0019】

図1に示されるように、導光部材1の断面形状は導光部材1の長さ方向において一様である。図示例の導光部材1は幅方向の中心を通る中心線を中心にして線対称形状に形成されている。

【0020】

透明部4は幅広部40と幅狭部41で構成されている。幅広部40は幅狭部41よりも幅が広く断面積が大きい。幅狭部41は幅広部40の幅方向中央部から突出し、その突出方向は導光部材1の厚み方向と平行である。なお、導光部材1の厚み方向とは、反射部5と出光部43の対向方向であり、また、導光部材1の長さ方向と直交する断面において幅方向と直交する方向である。導光部材1の長さ方向の両端面は、幅広部40の長さ方向の端面と、この面と面一となる幅狭部41の長さ方向の端面とで構成されている。

【0021】

透明部4は入光部42及び出光部43を有している。入光部42は棒状の透明部4の長さ方向の端面で構成されている。入光部42は透明部4の長さ方向（導光部材1の長さ方向）と直交した面であり、後述するレーザー切断により形成された凹凸のない平滑面である。

【0022】

導光部材1は、図2に示されるように導光部材1の長さ方向の両側に光源20が配置される場合、その長さ方向の両端面が入光部42として用いられる。また、導光部材1の片側にのみ光源20が配置される場合は長さ方向の一端面のみが入光部42として用いられる。

【0023】

導光部材1を照明装置2に組み込んで用いるとき、入光部42の幅広部40に対応する部分は光源20に対向配置され、幅広部40より光源20からの光が導入される。このように光源20を断面積の大きい幅広部40の対向位置に配置することで、光源20が大型であっても、光源20から発せられた光のほとんどを入光部42に入射させることができ、光量のロスを抑えられる。また、光源20が対向配置されない幅狭部41の断面積を小さくしたことで、導光部材1の小型化を図ることができる。

【0024】

図1に示されるように幅狭部41の突出端面は導光部材1の厚み方向と直交している。この幅狭部41の突出端面には、反射部5が設けられている。反射部5は前述のように二

10

20

30

40

50

色成形によって形成されており、透明部 4 の長さ方向の全長に亘っている。反射部 5 は幅狭部 4 1 の突出端面よりも幅の広い断面矩形状に形成されており、その幅方向における両側端部は、幅狭部 4 1 の突出端面よりも幅方向外側に突出している。反射部 5 の反射率は透明部 4 よりも高く、入光部 4 2 から透明部 4 に入った光を拡散させて幅広部 4 0 側に反射する。

【0025】

幅広部 4 0 の幅狭部 4 1 と反対側の面は反射部 5 に対向し、この面で出光部 4 3 が構成されている。出光部 4 3 は透明部 4 の長さ方向に亘っている。透明部 4 の幅は出光部 4 3 から反射部 5 側に行く程狭くなっている。反射部 5 で幅広部 4 0 側に反射した光は出光部 4 3 に到り、出光部 4 3 の全体から帯状の光として出射される。

10

【0026】

出光部 4 3 は幅方向の中心に行く程反射部 5 側に位置するように窪んだ凹曲面で構成されており、図 1 に示されるように断面弧状に形成されている。このため、出光部 4 3 から出射される光は図 4 に示されるように概ね導光部材 1 の幅方向外側に屈曲し、出光部 4 3 から出射された光により出光部 4 3 よりも幅の広い領域を照らせるようになっている。

【0027】

なお、本実施形態の出光部 4 3 の断面形状は透明部 4 の長さ方向に一様であるが、図 5 や図 6 に示されるように導光部材 1 の長さ方向において変化させてもよい。図 5 に示される例では出光部 4 3 の長さ方向における複数箇所に溝又は突条で構成される微細な筋 4 2 0 が形成されている。各筋 4 2 0 は出光部 4 3 の幅方向と平行であって、出光部 4 3 の幅方向に亘っている。各筋 4 2 0 は例えば導光部材 1 を押出成形する際のフローマークによって形成される。このように出光部 4 3 に筋 4 2 0 を設けることで、図 5 に矢印で示されるように筋 4 2 0 から出射される光を導光部材 1 の長さ方向に拡散させることができる。

20

【0028】

また、図 6 の例では出光部 4 3 が長さ方向において凹部 4 2 1 と凸部 4 2 2 が交互に形成された波状に形成されている。この波状の出光部 4 3 は例えば導光部材 1 の成形時に生じる成形ひけ等の現象を利用して形成される。このように導光部材 1 の出光部 4 3 を波状に形成することでも、出光部 4 3 から出射される光を導光部材 1 の長さ方向に拡散させることができる。

【0029】

図 1 に示されるように幅狭部 4 1 はその幅が幅広部 4 0 側に行く程大きくなっており、この幅狭部 4 1 の両側面は、導光部材 1 の長さ方向と直交する断面において、幅狭部 4 1 の外側に向かって突となる略弧状の曲面となっている。詳しくは、幅狭部 4 1 の幅方向の両側面は、断面略放物線状に湾曲した曲面となっている。このため、反射部 5 で反射して幅狭部 4 1 の両側面に至った光は、出光部 4 3 側に向かって全反射するようになっている。

30

【0030】

幅広部 4 0 の幅方向の両側面は、出光部 4 3 側の直線部 4 0 0 と出光部 4 3 と反対側の曲線部 4 0 1 とで構成されている。直線部 4 0 0 は導光部材 1 の厚み方向と略平行な面となっている。これに対して、曲線部 4 0 1 は直線部 4 0 0 と連続しているが、幅狭部 4 1 側に行く程徐々に幅方向内側に位置するように湾曲した断面弧状の曲面となっている。これにより、反射部 5 で反射した後に幅狭部 4 1 の両側面で反射して幅広部 4 0 に到った光の一部は曲線部 4 0 1 で全反射して出光部 4 3 側に進むようになっている。また、各曲線部 4 0 1 は、幅狭部 4 1 の対応する側面の出光部 4 3 側の端縁に接続されており、各曲線部 4 0 1 と幅狭部 4 1 の対応する側面は、入り合って両者で入隅部が形成されている。

40

【0031】

また、図 4 に示されるように出光部 4 3 の幅方向の両端部は、透明部 4 の幅方向（導光部材 1 の幅方向）の外側に行く程透明部 4 の厚み方向（導光部材 1 の厚み方向）において反射部 5 側に位置するように湾曲した湾曲面 4 3 0 となっている。各湾曲面 4 3 0 は導光部材 1 の幅方向において反射部 5 よりも外側に位置している。各湾曲面 4 3 0 は出光部 4

50

3と幅広部40の側面部（詳しくは直線部400）とを接続する隅部を構成しており、出光部43の断面弧状の部分と幅広部40の側面とを角が形成されないように滑らかに連続させている。両湾曲面430は中心角が略90度で曲率半径が同じ断面弧状に形成されている。

【0032】

このように出光部43の幅方向両端部に形成された湾曲面430は、図4に示されるように反射部5で拡散反射した後に湾曲面430に到達した光を散乱させて出射し、出光部43の両側端部から出射された光に若干の拡散性を付与する。すなわち、反射部5から導光部材1の幅方向外側に広がるように出光部43側に向かう光が湾曲面430に到達すると、この光は湾曲面430から出射される箇所において出光部43の幅方向中央側に向けて屈曲し、拡散する。このため、出光部43から出射された光の照射領域における幅方向の外側部分にあっては、その照度が幅方向の外側に行くにつれて緩やかに低下するようになる。

10

【0033】

なお、両湾曲面430の曲率半径は図7に示されるように異なってもよい。このように両湾曲面430の曲率半径を異ならせることで、両湾曲面430における光の散乱性を変化させ、出光部43から出射される光の配光特性を出光部43の幅方向の一方側と他方側とで変化させることができる。

【0034】

次に導光部材1の製造装置6につき説明する。図8には、導光部材1の生産ラインを構成する製造装置6が開示されている。製造装置6は、二色押出成形機60、押出金型61、サイジング62、水槽63、引取機64、切断機65、及び整列機66を備えている。二色押出成形機60、押出金型61、サイジング62、水槽63、引取機64、切断機65、及び整列機66は、この順序で生産ラインの上流側から順に設けられている。

20

【0035】

二色押出成形機60は第一押出機600と第二押出機601を有している。第一押出機600の先端には押出金型61が設けられている。第二押出機601は、その先端側に押出金型61が位置するように設置されている。二色押出成形機60で押出成形をするには、第一押出機600において透明部4となる合成樹脂材料を可塑化して押出金型61側に押し出し、同時に第二押出機601において反射部5となる合成樹脂材料を可塑化して押出金型61側に押し出す。これにより、透明部4となる合成樹脂材料と反射部5となる合成樹脂材料とを一体的に有する押出成形体が押出金型61を経てライン下流側に押し出される。

30

【0036】

引取機64は押出金型61から押し出された押出成形体を引っ張り、押出成形体をサイジング62及び水槽63に順に通過させる。押出成形体は押出金型61とサイジング62を通過することで、導光部材1と同一の断面形状となる。また、この押出成形体が水槽63を通過すると、水槽63内の水によって押出成形体が冷却されて固化される。続いて、この押出成形体は引取機64を通過して切断機65に供給される。

【0037】

切断機65は、レーザーの照射により押出成形体の切断加工を行う。切断機65としては、例えば、出力100Wで炭酸ガスレーザー（CO₂レーザー）を照射して切断を行うレーザー加工機が用いられる。

40

【0038】

切断機65は当該切断機65を通過中の押出成形体に長さ方向と直交する方向から炭酸ガスレーザーを照射し、押出成形体をその長手方向と直交する方向に切断する。この切断面はレーザーによって導光部材1の長さ方向と直交する断面の全体に亘って溶断されたものであり、その透明部4に対応する部分が入光部42となる。

【0039】

前記の切断機65による押出成形体の切断により、透明部4と反射部5とで構成された

50

所望の長さを有する導光部材 1 が切り出される。また、このように切り出された導光部材 1 は整列機 6 6 によって順次整列して配置される。

【0040】

このように導光部材 1 は、二色押出成形機 6 0 による押出工程、サイジング 6 2 によるサイジング工程、水槽 6 3 による冷却工程、引取機 6 4 による引取工程、及び整列機 6 6 による整列工程をこの順序で連続して行うことで製造される。

【0041】

以上説明した本実施形態の導光部材 1 は、棒状で長さ方向の端面が光源 2 0 からの光を入射させる入光部 4 2 となっている。そして、導光部材 1 は、合成樹脂押出成形によって形成された押出成形品である。このように導光部材 1 を押出成形品とした場合、押出成形体の切断位置を変更するだけで、長さの異なる導光部材 1 を形成することが可能となる。このため、異なる長さの導光部材 1 を製造するにあたって、射出成形を採用する場合のように長さ毎に異なる金型を用意する必要がなく、製造コストの増加を抑制できる。また、本実施形態の導光部材 1 にあっては、入光部 4 2 をレーザー切断によって形成された平滑な切断面とすることができる。このため、入光部 4 2 において、光の乱反射を生じ難くすることができる。

10

【0042】

また、本実施形態の導光部材 1 の製造方法は、合成樹脂押出成形によって棒状の押出成形体を成形する成形工程と、成形工程で成形した押出成形体をレーザー切断によって切断して所望の長さの導光部材 1 を得る切断工程とを具備している。このため、成形工程で得られた押出成形体を切断工程において切断して、棒状の導光部材 1 を製造することができる。また、切断工程において押出成形体の切断位置を変更するだけで、長さの異なる導光部材 1 を製造することができる。従って、射出成形を採用する場合のように長さ毎に異なる金型を用意する必要がなく、製造コストの増加を抑制できる。また、切断工程では押出成形体をレーザー切断によって切断するため、導光部材 1 の入光部 4 2 をレーザー切断によって形成された平滑な切断面とすることができ、入光部 4 2 において、光の乱反射を生じ難くすることができる。

20

【0043】

また、本実施形態では、切断工程を成形工程とインラインで行う。すなわち、切断機 6 5 は、二色押出成形機 6 0 から連続して押し出された押出成形体が切断機 6 5 を通過しているときにレーザーによる切断を行う。このため、例えば押出成形体を鋸刃等を用いて切断した後にレーザーを用いて切断するといった手間を省くことができる。

30

【0044】

なお、本実施形態では押出成形体をインラインでレーザー切断したが、押出成形体を他の切断手段により切断し、この後、切断された押出成形体の端部をレーザー切断することで導光部材 1 を形成しても構わない。すなわち、切断工程をオフラインで行ってもよい。また、本実施形態では、導光部材 1 の反射部 5 を二色成形により形成した。しかし、透明部 4 の出光部 4 3 と反対側の面に、印刷や蒸着によって反射性の物質を設けたり、微細な凹凸を設けたりすることによって、反射部 5 を形成しても構わない。また、導光部材 1 の断面形状は本実施形態のものに限定されるものではなく、円形、矩形等であってもよい。また、製造装置 6 についても適宜設計変形可能である。

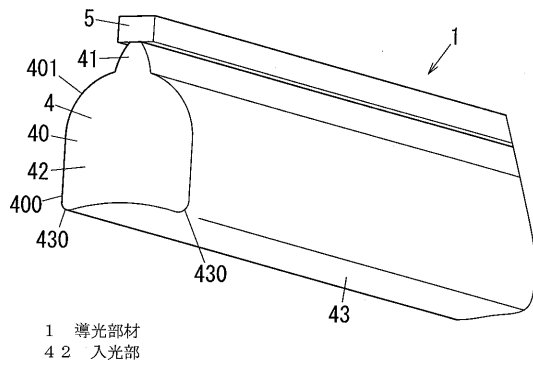
40

【符号の説明】

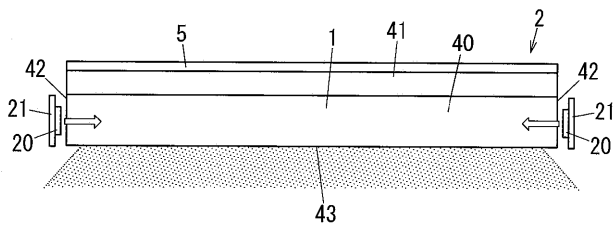
【0045】

- 1 導光部材
- 20 光源
- 42 入光部

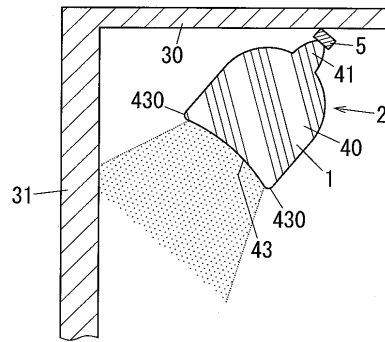
【図 1】



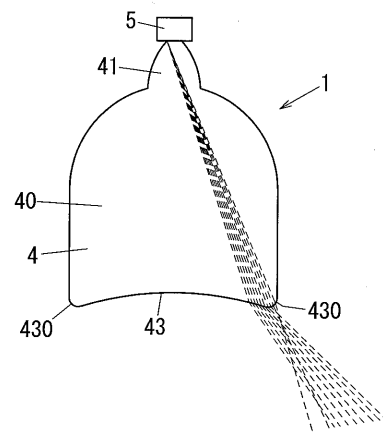
【図 2】



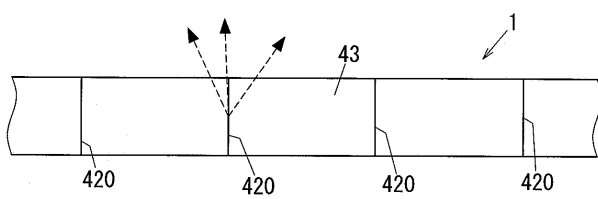
【図 3】



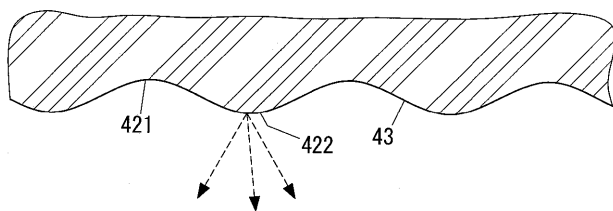
【図 4】



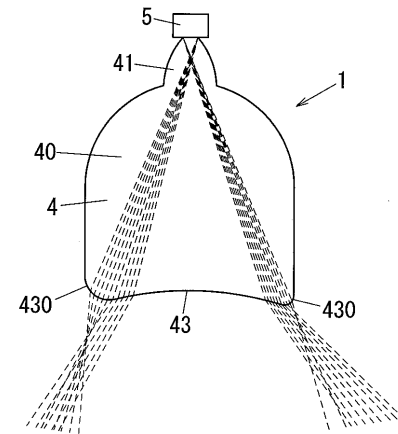
【図 5】



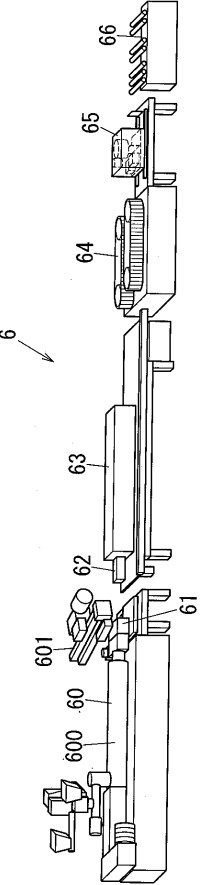
【図 6】



【図 7】



【図 8】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
B 2 3 K 26/38 (2014.01)	B 2 3 K 26/38 3 2 0	4 F 2 0 7

(72)発明者 小畑 良生
大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 パナソニック株式会社内

(72)発明者 近藤 龍彦
大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 パナソニック株式会社内

(72)発明者 大野 達司
大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 パナソニック株式会社内

(72)発明者 小泉 秀樹
大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 パナソニック株式会社内

(72)発明者 田中 敏裕
大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 パナソニック株式会社内

F ターム (参考) 2H038 AA54 BA01
2H137 AA10 AB00 BA08 BB02 BC51 EA02 EA03 EA06
3K243 MA01
3K244 AA05 BA09 BA12 BA14 BA30 BA31 BA50 CA03 DA01 EA02
EA08 EA12 EA13 EA34 EB10 LA02
4E068 AE00 CE07 DB10
4F207 AG14 AH77 KA01 KA17 KA20 KW23