

(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2015-33728
(P2015-33728A)

(43) 公開日 平成27年2月19日(2015.2.19)

(51) Int.Cl.			F I		テーマコード (参考)	
B26F	1/24	(2006.01)	B26F	1/24		3C021
B26D	7/08	(2006.01)	B26D	7/08	A	3C060
B26D	7/10	(2006.01)	B26D	7/10		

審査請求 未請求 請求項の数 16 O L (全 18 頁)

(21) 出願番号	特願2013-164508 (P2013-164508)	(71) 出願人	000002897
(22) 出願日	平成25年8月7日(2013.8.7)		大日本印刷株式会社
			東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号
		(74) 代理人	100117787
			弁理士 勝沼 宏仁
		(74) 代理人	100091982
			弁理士 永井 浩之
		(74) 代理人	100107537
			弁理士 磯貝 克臣
		(74) 代理人	100127465
			弁理士 堀田 幸裕
		(74) 代理人	100141830
			弁理士 村田 卓久

最終頁に続く

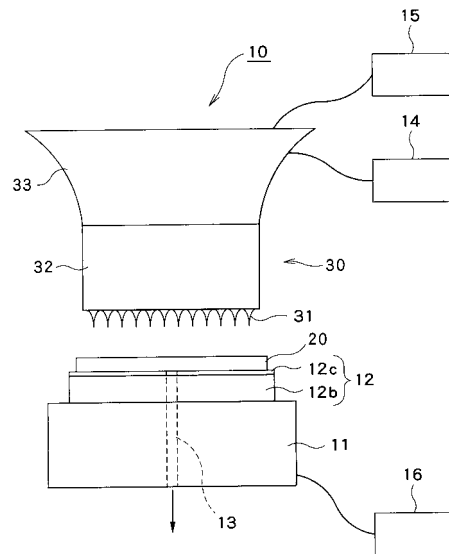
(54) 【発明の名称】 バックシート、微細貫通孔成形装置、微細貫通孔成形品の製造方法、ならびにその方法により製造された微細貫通孔成形品およびミスト形成用フィルター

(57) 【要約】

【課題】超音波成型型の突状部からの振動を吸収することができるとともに、微細貫通孔成形品と一体化して搬送することが可能なバックシートを提供する。

【解決手段】微細貫通孔成形装置10は、受台11と、受台11上に保持され、合成樹脂製の基材シート20を支持するバックシート12と、下方部に多数の突状部31を有する超音波成型型30とを有している。超音波成型型30は、上下方向に移動可能となり、かつ突状部31が超音波振動し、突状部31と受台11との間で基材シート20およびバックシート12を挟持した状態で、突状部31を超音波振動させて基材シート20を超音波振動加熱し、基材シート20に多数の微細貫通孔を形成する。このような微細貫通孔成形装置10に用いられるバックシート12は、耐熱層12bと、耐熱層12b上に設けられ、基材シート20に粘着される粘着層12cとを備えている。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

受台と、受台上に保持され、合成樹脂製の基材シートを支持するバックシートと、バックシート上方に配置され、下方部に多数の突状部を有する超音波成形型とを有し、超音波成形型は、上下方向に移動可能となり、かつ突状部が超音波振動し、超音波成形型の突状部と受台との間で基材シートおよびバックシートを挟持した状態で、超音波成形型の突状部を超音波振動させて基材シートを超音波振動加熱し、突状部により基材シートを貫通して、基材シートに多数の微細貫通孔を形成する、微細貫通孔成形装置に用いられるバックシートにおいて、

耐熱層と、

耐熱層上に設けられ、基材シートに粘着される粘着層とを備えたことを特徴とするバックシート。

10

【請求項 2】

粘着層は、基材シートより高い耐熱性を有し、かつ基材シート及び耐熱層より低い剛性を有する、請求項 1 に記載のバックシート。

【請求項 3】

粘着層は、シリコンラバーまたはポリジメチルシロキサンを含むシリコン樹脂からなる、請求項 1 または 2 に記載のバックシート。

【請求項 4】

耐熱層は、ポリイミド、ポリテトラフルオロエチレン (P T F E) または耐熱プラスチックを含む、請求項 1 乃至 3 のいずれか一項に記載のバックシート。

20

【請求項 5】

粘着層の厚みは、 $2\ \mu\text{m} \sim 10\ \mu\text{m}$ である、請求項 1 乃至 4 のいずれか一項に記載のバックシート。

【請求項 6】

受台と、

受台上に保持され、合成樹脂製の基材シートを支持するバックシートと、

バックシート上方に配置され、下方部に多数の突状部を有する超音波成形型とを備え、

超音波成形型は、上下方向に移動可能となり、かつ突状部が超音波振動し、

超音波成形型の突状部と受台との間で基材シートおよびバックシートを挟持した状態で、超音波成形型の突状部を超音波振動させて基材シートを超音波振動加熱し、突状部により基材シートを貫通して、基材シートに多数の微細貫通孔を形成し、

30

バックシートは、耐熱層と、耐熱層上に設けられ、基材シートに粘着される粘着層とを有することを特徴とする、微細貫通孔成形装置。

【請求項 7】

粘着層は、基材シートより高い耐熱性を有し、かつ基材シート及び耐熱層より低い剛性を有する、請求項 6 に記載の微細貫通孔成形装置。

【請求項 8】

粘着層は、シリコンラバーまたはポリジメチルシロキサンを含むシリコン樹脂からなる、請求項 6 または 7 に記載の微細貫通孔成形装置。

40

【請求項 9】

耐熱層は、ポリイミド、ポリテトラフルオロエチレン (P T F E) または耐熱プラスチックを含む、請求項 6 乃至 8 のいずれか一項に記載の微細貫通孔成形装置。

【請求項 10】

粘着層の厚みは、 $2\ \mu\text{m} \sim 10\ \mu\text{m}$ である、請求項 6 乃至 9 のいずれか一項に記載の微細貫通孔成形装置。

【請求項 11】

請求項 6 乃至 10 のいずれか一項に記載の微細貫通孔成形装置を用いて、微細貫通孔成形品を製造する方法であって、

受台上にバックシートを保持するとともに、バックシートの粘着層を合成樹脂製の基材

50

シートに粘着させる工程と、

バックシート上方に予め配置され、下方部に多数の突状部を有する超音波成形型を下降させて、超音波振動する突状部を基材シートに当接させて、基材シートを超音波振動加熱し、基材シートのうち突状部が当接した部分を軟化ないし溶融させる工程と、

超音波成形型をさらに下降させて、超音波成形型の突状部と受台との間で、軟化ないし溶融した基材シートおよびバックシートを挟持し、この状態で、超音波成形型の突状部を超音波振動させて基材シートを超音波振動加熱し、突状部により基材シートを貫通させて基材シートに多数の微細貫通孔を形成し、微細貫通孔成形品を作製する工程と、

受台から、バックシートとバックシートに粘着された微細貫通孔成形品とを一体として取外す工程と、

バックシートから、バックシートの粘着層に粘着された微細貫通孔成形品を剥離する工程とを備えたことを特徴とする、方法。

【請求項 1 2】

突状部が基材シートに貫入する際に負荷重がかかるように、超音波成形型を下降させる、請求項 1 1 に記載の方法。

【請求項 1 3】

超音波成形型を下降させ、突状部の先端が最も下方に達したとき、突状部の先端がバックシートの粘着層内に留まる、請求項 1 1 または 1 2 に記載の方法。

【請求項 1 4】

微細貫通孔の形成工程において、突状部が基材シートに当接してからバックシートの粘着層に達するまでの間、徐々に振幅が小さくなるように超音波成形型を減衰振動させ、突状部がバックシートの粘着層に達すると超音波振動を停止させる、請求項 1 1 乃至 1 3 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 1 5】

請求項 1 1 乃至 1 4 のいずれか一項に記載の方法によって得られる微細貫通孔成形品。

【請求項 1 6】

合成樹脂製の基材シートに多数の微細貫通孔が形成されたミスト形成用フィルターであって、前記ミスト形成用フィルターは、請求項 1 1 乃至 1 4 のいずれか一項に記載の方法によって得られたものであり、貫通孔の直径が、基材シートの表裏において異なっており、一方の面の直径が 1 ~ 10 μm であり、他方の面の直径が 20 ~ 80 μm であることを特徴とする、ミスト形成用フィルター。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、微細貫通孔成形装置に用いられるバックシート、合成樹脂の基材シートに多数の微細貫通孔を形成するための微細貫通孔成形装置、微細貫通孔成形装置を用いて多数の微細貫通孔を有する微細貫通孔成形品を製造する微細貫通孔成形品の製造方法、ならびにこのような微細貫通孔成形品の製造方法によって製造された微細貫通孔成形品およびミスト形成用フィルターに関する。

【背景技術】

【0002】

従来、金属シートに対して多数の微細な貫通孔を形成することが行われている。この場合、まず金属シートにフォトリソグラフィ法によって所定のパターンをパターンニングし、その後、これに化学エッチングまたはドライエッチングを施すことにより、多数の貫通孔を形成するのが一般的である。またレーザービーム、電子ビーム、中性子ビームで貫通孔をあける方法もある。

【0003】

しかしながら、このような方法を用いた場合、加工上の制約を受けることにより、微細な貫通孔の形状を機能用途に合わせて自在に設定することは困難である。また、対象となるシートはガラス、半導体、金属等に限られる。さらに、貫通孔を形成するための工程数

10

20

30

40

50

が多いため、多数の製造装置を用いる必要がある（例えば、特開平5 - 28912号公報）。

【0004】

一方、合成樹脂製のシートに多数の微細な（例えば直径100μm以下の）貫通孔を形成しようとする場合、ナノインプリント技術（金型に形成された微細な凹凸を樹脂材料上に転写する技術）を用いることも考えられる。しかしながら、ナノインプリント技術を用いた場合、樹脂材料表面に微細な凹凸を形成することはできるが、樹脂材料を貫通する貫通孔を形成することはできない。

【0005】

また、合成樹脂製のシートに多数の微細な貫通孔を形成する場合、射出成形方法を用いることも考えられる。しかしながら、この場合、金型内で溶融樹脂がうまく流動せず、微細な貫通孔を形成することはできない。さらに、圧縮成形方法を用いたとしても、同様に微細な貫通孔を形成することはできない。このように、合成樹脂製のシートに多数の微細な貫通孔を形成することは容易でない。

【0006】

ところで、本出願人は、特開2010 - 137313号公報において、超音波振動する突状部を有する超音波成形型を用いて、合成樹脂からなる基材シートに多数の微細貫通孔を形成することが提案している。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0007】

【特許文献1】特開平5 - 28912号公報

【特許文献2】特開2010 - 137313号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

特開2010 - 137313号公報で提案されている微細貫通孔成形装置は、超音波振動する突状部を合成樹脂からなる基材シートに当接させて、超音波振動のエネルギーを熱エネルギーに変えて基材シートを局部的に溶融させて、突状部の形状を基材シートに賦型することにより、基材シートに多数の微細貫通孔を形成するものである。しかしながら、基材シートがバックシートに対してしっかりと固定されていない場合、製造された微細貫通孔成形品を搬送することが難しくなるおそれがあった。また、超音波成形型の突状部からの振動によって、繰り返し成形した後に受台及び超音波成形型の突状部が摩耗するおそれがある。

【0009】

本発明はこのような点を考慮してなされたものであり、超音波成形型の突状部からの振動を吸収することができるとともに、微細貫通孔成形品とバックシートとを一体化して搬送することが可能な、バックシート、微細貫通孔成形装置、微細貫通孔成形品の製造方法、ならびにその方法により製造された微細貫通孔成形品およびミスト形成用フィルター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】

【0010】

本発明の一実施の形態によるバックシートは、受台と、受台上に保持され、合成樹脂製の基材シートを支持するバックシートと、バックシート上方に配置され、下方部に多数の突状部を有する超音波成形型とを有し、超音波成形型は、上下方向に移動可能となり、かつ突状部が超音波振動し、超音波成形型の突状部と受台との間で基材シートおよびバックシートを挟持した状態で、超音波成形型の突状部を超音波振動させて基材シートを超音波振動加熱し、突状部により基材シートを貫通して、基材シートに多数の微細貫通孔を形成する、微細貫通孔成形装置に用いられるバックシートにおいて、耐熱層と、耐熱層上に設けられ、基材シートに粘着される粘着層とを備えたことを特徴とするものである。

【0011】

本発明の一実施の形態によるバックシートにおいて、粘着層は、基材シートより高い耐熱性を有し、かつ基材シート及び耐熱層より低い剛性を有していてもよい。

【0012】

本発明の一実施の形態によるバックシートにおいて、粘着層は、シリコンラバーまたはポリジメチルシロキサンを含むシリコン樹脂からなってもよい。

【0013】

本発明の一実施の形態によるバックシートにおいて、耐熱層は、ポリイミド、ポリテトラフルオロエチレン（PTFE）または耐熱プラスチックを含んでもよい。

【0014】

本発明の一実施の形態によるバックシートにおいて、粘着層の厚みは、 $2\mu\text{m} \sim 10\mu\text{m}$ であってもよい。

【0015】

本発明の一実施の形態による微細貫通孔成形装置は、受台と、受台上に保持され、合成樹脂製の基材シートを支持するバックシートと、バックシート上方に配置され、下方部に多数の突状部を有する超音波成形型とを備え、超音波成形型は、上下方向に移動可能となり、かつ突状部が超音波振動し、超音波成形型の突状部と受台との間で基材シートおよびバックシートを挟持した状態で、超音波成形型の突状部を超音波振動させて基材シートを超音波振動加熱し、突状部により基材シートを貫通して、基材シートに多数の微細貫通孔を形成し、バックシートは、耐熱層と、耐熱層上に設けられ、基材シートに粘着される粘着層とを有することを特徴とするものである。

【0016】

本発明の一実施の形態による微細貫通孔成形装置において、粘着層は、基材シートより高い耐熱性を有し、かつ基材シート及び耐熱層より低い剛性を有していてもよい。

【0017】

本発明の一実施の形態による微細貫通孔成形装置において、粘着層は、シリコンラバーまたはポリジメチルシロキサンを含むシリコン樹脂からなってもよい。

【0018】

本発明の一実施の形態による微細貫通孔成形装置において、耐熱層は、ポリイミド、ポリテトラフルオロエチレン（PTFE）または耐熱プラスチックを含んでもよい。

【0019】

本発明の一実施の形態による微細貫通孔成形装置において、粘着層の厚みは、 $2\mu\text{m} \sim 10\mu\text{m}$ であってもよい。

【0020】

また、本発明の一実施の形態による微細貫通孔成形品の製造方法は、微細貫通孔成形装置を用いて、微細貫通孔成形品を製造する方法であって、受台上にバックシートを保持するとともに、バックシートの粘着層を合成樹脂製の基材シートに粘着させる工程と、バックシート上方に予め配置され、下方部に多数の突状部を有する超音波成形型を下降させて、超音波振動する突状部を基材シートに当接させて、基材シートを超音波振動加熱し、基材シートのうち突状部が当接した部分を軟化ないし溶融させる工程と、超音波成形型をさらに下降させて、超音波成形型の突状部と受台との間で、軟化ないし溶融した基材シートおよびバックシートを挟持し、この状態で、超音波成形型の突状部を超音波振動させて基材シートを超音波振動加熱し、突状部により基材シートを貫通させて基材シートに多数の微細貫通孔を形成し、微細貫通孔成形品を作製する工程と、受台から、バックシートとバックシートに粘着された微細貫通孔成形品とを一体として取外す工程と、バックシートから、バックシートの粘着層に粘着された微細貫通孔成形品を剥離する工程とを備えたことを特徴とするものである。

【0021】

本発明の一実施の形態による微細貫通孔成形品の製造方法において、突状部が基材シートに貫入する際に負荷重がかかるように、超音波成形型を下降させてもよい。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 2 】

本発明の一実施の形態による微細貫通孔成形品の製造方法において、超音波成形型を下降させ、突状部の先端が最も下方に達したとき、突状部の先端がバックシートの粘着層内に留まってもよい。

【 0 0 2 3 】

本発明の一実施の形態による微細貫通孔成形品の製造方法において、微細貫通孔の形成工程において、突状部が基材シートに当接してからバックシートの粘着層に達するまでの間、徐々に振幅が小さくなるように超音波成形型を減衰振動させ、突状部がバックシートの粘着層に達すると超音波振動を停止させてもよい。

【 0 0 2 4 】

また、本発明の一実施の形態による微細貫通孔成形品は、微細貫通孔成形品の製造方法によって得られることを特徴とする。

【 0 0 2 5 】

さらに、本発明の一実施の形態によるミスト形成用フィルターは、合成樹脂製の基材シートに多数の微細貫通孔が形成されたミスト形成用フィルターであって、前記ミスト形成用フィルターは、微細貫通孔成形品の製造方法によって得られたものであり、貫通孔の直径が、基材シートの表裏において異なっており、一方の面の直径が1～10 μ mであり、他方の面の直径が20～80 μ mであることを特徴とする。

【 発明の効果 】

【 0 0 2 6 】

本発明によれば、微細貫通孔成形装置に用いられるバックシートは、耐熱層と、耐熱層上に設けられ、基材シートに粘着される粘着層とを備えている。これにより、バックシートの粘着層が超音波成形型の突状部からの振動を吸収することができ、受台及び超音波成形型の突状部の摩耗を防止することができる。また、基材シートがバックシートに粘着されていることにより、微細貫通孔成形品とバックシートとを一体化して搬送することができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 2 7 】

【 図 1 】 本発明の一実施の形態による微細貫通孔成形装置を示す概略正面図。

【 図 2 】 図 1 の微細貫通孔成形装置の一部を拡大した拡大概略断面図。

【 図 3 】 本発明の一実施の形態による微細貫通孔成形装置の超音波成形型を示す正面図。

【 図 4 】 本発明の一実施の形態による微細貫通孔成形装置の超音波成形型を示す底面図（図 3 のIV方向矢視図）。

【 図 5 】 本発明の一実施の形態による微細貫通孔成形装置の超音波成形型を示す垂直断面図（図 4 のV-V線断面図）。

【 図 6 】 本発明の一実施の形態による微細貫通孔成形装置の超音波成形型を作製する方法を示す概略斜視図。

【 図 7 】 本発明の一実施の形態による微細貫通孔成形装置の超音波成形型を作製する方法を示す概略断面図。

【 図 8 】 本発明の一実施の形態による微細貫通孔成形品の製造方法を示す概略図。

【 図 9 】 本発明の一実施の形態による微細貫通孔成形品の製造方法を示す拡大概略断面図。

【 図 1 0 】 本発明の一実施の形態による微細貫通孔成形品の製造方法において、超音波成形型の突状部先端の挙動を示す図。

【 図 1 1 】 本発明の一実施の形態による微細貫通孔成形品を示す平面図。

【 図 1 2 】 本発明の一実施の形態による微細貫通孔成形品を示す垂直断面図（図 1 1 のXI I - XII I線断面図）。

【 図 1 3 】 本発明の一実施の形態によるミスト発生装置の一部を拡大した拡大概略断面図。

【 発明を実施するための形態 】

10

20

30

40

50

【0028】

以下、図面を参照して本発明の実施の形態について説明する。図1～図13は本発明の一実施の形態を示す図である。

【0029】

<バックシートおよび微細貫通孔成形装置>

まず、図1および図2により本実施の形態によるバックシートおよび微細貫通孔成形装置の構成について説明する。

【0030】

図1に示すように、微細貫通孔成形装置10は、固定された受台11と、受台11上に保持され、耐熱性を有するとともに合成樹脂からなる基材シート20を支持するバックシート12とを備えている。

10

【0031】

受台11は、温度制御装置16により、その上面を所望の温度に加熱できるようになっており、バックシート12を介して基材シート20を加熱できるようになっている。

【0032】

このうちバックシート12は、多層構造からなっており、受台11側に位置する耐熱層12bと、耐熱層12b上に設けられ、基材シート20に粘着される粘着層12cとを備えている。この場合、粘着層12cは耐熱層12bの表面全域に設けられ、すなわち、耐熱層12bおよび粘着層12cの平面形状は互いに同一であるが、これに限定されるものではない。例えば、粘着層12cは、耐熱層12b表面のうち各突状部31（後述）に対応する領域周辺のみ

20

【0033】

に設けても良い。また、平面から見て、基材シート20よりバックシート12の方が大きくなるように構成されている。本実施の形態において、このような、耐熱層12bと粘着層12cとを備えたバックシート12も提供する。

【0034】

耐熱層12bは、耐熱性を有する（溶融温度が例えば250以上である）とともに、弾性変形により振動を吸収する振動吸収性及び貫入圧に抗して接触圧を発生するスプリングバック性を有することが好ましい。このような耐熱層12bとしては、例えばポリイミド、ポリテトラフルオロエチレン（PTFE）のシート、耐熱プラスチックのシート等、またはこれらを積層して組合せたもの等を用いることができる。

30

【0035】

耐熱層12bの厚みは、5 μ m～0.5mmとすることが好ましい。耐熱層12bの厚みを5 μ m以上とすることにより、超音波成形型30の突状部31（後述）からの振動を効果的に吸収することができ、受台11及び超音波成形型30の突状部31の摩耗を防止することができる。また、受台11からバックシート12および微細貫通孔成形品40を取外した後、微細貫通孔成形品40とバックシートとを一体化して搬送することが容易になる（後述する図8（e）参照）。一方、耐熱層12bの厚みを0.5mm以下とすることにより、熱伝導性が金属より劣るプラスチック樹脂であっても、厚さが薄いため、基材シート20の温度を、接触する受台11の温度付近（成形に際しては基材シート20の変形を最適化する軟化ないし溶融温度に制御する必要がこの温度をいう）に保つことができる。

40

また粘着層12cは、基材シート20に対する粘着性を有するとともに、耐熱層12bに対する超音波成形型30の突状部31（後述）からの振動衝撃を吸収する、緩衝層としての機能を果たす。粘着層12cの振動吸収性能は、耐熱層12bの振動吸収性能より高いことが好ましい。また粘着層12cは、基材シート20より高い耐熱性を有し、かつ基材シート20及び耐熱層12bより低い剛性を有することが好ましい。粘着層12cとしては、具体的には、例えばシリコンラバーまたはポリジメチルシロキサン（PDMS）を含むシリコン樹脂を用いることができる。このような粘着層12cは、フィルム状の耐熱層12bの表面に、例えば架橋剤を添加して硬化させてシリコンラバーを薄く積層したり、または溶剤に溶かしたポリジメチルシロキサン等の成分をコーティングすることによ

50

り形成される。

【0036】

粘着層12cの厚みは、超音波成形型30の超音波振動の振幅（例えば成形の最終段階に減衰振動させる $0\mu\text{m}\sim 5\mu\text{m}$ ）より大きくすることが好ましく、例えば $2\mu\text{m}\sim 10\mu\text{m}$ とすることが好ましい。粘着層12cの厚みを成形の最終段階の振幅以上とすることにより、超音波成形型30の突状部31（後述）の振動を効果的に吸収することができ、剛性の高い耐熱層12bと接触することが無く、受台11及び超音波成形型30の突状部31の摩耗を防止することができる。一方、粘着層12cの厚みを $10\mu\text{m}$ 以下とすることにより、突状部31が粘着層12cに到達しない成形の初期段階で付加する大きな振幅（例えば $5\sim 10\mu\text{m}$ ）に対しては、基材シート20及び耐熱層12bを介して十分な抗力を発生させる剛性を持たせることができる。

10

【0037】

一方、基材シート20は、超音波により溶融する性質を有する熱溶融性プラスチックからなっているが、ある程度の剛性および耐熱性を有することが好ましい。この場合、基材シート20の溶融温度は、バックシート12の溶融温度より50以上低いことが好ましい。仮に基材シート20の溶融温度とバックシート12の溶融温度とが近い場合、基材シート20の成形時に、バックシート12が熱変形してしまうからである。このような基材シート20の材料としては、バックシート12との組合せにより相対的に選択する必要があるが、例えばポリカーボネート（PC）、非晶質ポリエチレンテレフタレート（APET）、結晶性ポリエチレンテレフタレート、延伸性ポリエチレンテレフタレート、メタクリル酸エステル重合体（PMMA）、ポリスチレン（PS）、ABS等を用いることができる。その他、ポリサルフォン（PSU）、ポリエーテルスルフォン（PES）、ポリエーテルエーテルケトン（PEEK）、ポリアミドイミド（PAI）、ポリエーテルイミド（PEI）、熱可塑性ポリイミド（TPI）、ポリメチルペンテン（PMP）、超高分子量ポリエチレン（UHMWPE）、液晶ポリマー（LCP）、ポリアリレート（PAR）、ポリフェニレンサルファイド（PPS）、ポリエチレンナフタレート（PEN）、ポリブチレンテレフタレート（PBT）、ポリエチレンテレフタレート（PET）、ポリアセタール（POM）、ポリアミド（PA）、ポリエチレン（PE）、ポリプロピレン（PP）、ポリ塩化ビニル（PVC）等の熱可塑性プラスチックを適用することもできる。なお、基材シート20の厚みは任意であるが、後述する超音波成形型30の振動幅および超音波成形型30の上下方向の位置精度から考えて、 $10\mu\text{m}\sim 1\text{mm}$ 程度とすることが好ましい。

20

30

【0038】

また、微細貫通孔成形装置10には、図1に示すように、受台11内を貫通する吸引部13が設けられている。この吸引部13を介して真空吸引することにより、バックシート12を受台11上に固定保持することもできる。

【0039】

さらにバックシート12の上方には、超音波ホーン型からなる超音波成形型30が配置されている。超音波成形型30は、ベース部33と、ベース部33に取り付けられ、下方部に多数の突状部31が形成されたホーンヘッド32とを有している。さらに超音波成形型30に加熱装置14が接続されており、加熱装置14により超音波成形型30の多数の突状部31を補助的に加熱できるようになっている。超音波成形型30が超音波振動することによる加熱に加え、このような加熱装置14を補助的に用いることにより、超音波成形型30の突状部31を効率よく加熱することができる。

40

【0040】

また、超音波成形型30に成形型制御装置15が接続されている。超音波成形型30は、この成形型制御装置15により制御され、上下方向に昇降移動するとともに、上下方向に超音波振動する。この成形型制御装置15による超音波成形型30の昇降位置精度および超音波振動の振幅精度は、いずれも $1\mu\text{m}$ オーダーであることが好ましい。

【0041】

50

超音波成形型 30 は、成形型制御装置 15 により制御され、その先端に設けられた突状部 31 が上下方向に超音波振動しながら下降し、基材シート 20 に当接して基材シート 20 を超音波振動加熱する。この超音波振動加熱のみによって、基材シート 20 を軟化ないし溶融させて超音波成形型 30 により基材シート 20 を賦型するには時間を要する。超音波振動のエネルギーを増加させると、振動の振幅も大きくなるため、形成しようとする貫通孔の位置精度が低下してしまう。本発明においては、上記したように、受台 11 が昇温して基材シート 20 をガラス転移温度ないし軟化温度付近まで加熱できるため、位置精度を保てるような超音波振動エネルギーを基材シート 20 に付与すれば、容易に基材シート 20 を賦型できる状態（即ち、基材シート 20 が軟化ないし溶融した状態）にすることができる。その結果、簡易かつ短時間に、合成樹脂の基材シート 20 に多数の微細な貫通孔を容易に形成することができる。

10

【0042】

受台 11 は、基材シート 20 の温度がガラス転移温度ないし軟化温度付近となるように温度制御されるが、好ましくは、合成樹脂の軟化温度よりも少し低い温度となるように制御される。基材シート 20 の温度が、合成樹脂の軟化温度以上の温度となると、基材シート 20 の加熱されている部分全体が軟化し始める。基材シート 20 の超音波成形型 30 の突状部 31 が当接する部分以外の部分が軟化すると、精度の高い貫通孔が形成できなくなる場合がある。基材シート 20 の温度は、軟化温度よりも 1 ~ 50 、より好ましくは約 5 ~ 30 低い温度が好適である。

20

【0043】

図 1 において、成形型制御装置 15 により超音波成形型 30 を下降させ、超音波振動する突状部 31 を基材シート 20 に当接させて、基材シート 20 を超音波振動加熱する。これにより突状部 31 が当接した部分の基材シート 20 が軟化ないし溶融する。基材シート 20 が軟化ないし溶融すると、成形型制御装置 15 により、超音波成形型 30 がさらに下降して、超音波成形型 30 の突状部 31 と受台 11 との間で基材シート 20 およびバックシート 12 を挟持する。この状態で、超音波成形型 30 の突状部 31 を超音波振動させて基材シート 20 を超音波振動加熱し、超音波成形型 30 の先端に設けられた突状部 31 が基材シート 20 に貫入する。この間、バックシート 12 の耐熱層 12b および粘着層 12c により、超音波成形型 30 の突状部 31 からの振動衝撃が吸収される。突状部 31 の先端が、バックシート 12 の粘着層 12c に達すると、成形型制御装置 15 により、超音波成形型 30 の超音波振動が停止するとともに、振動エネルギーの付加による加熱も停止し、基材シート 20 の上面および下面からの熱伝導による冷却に移行する。基材シート 20 の上面では、ガラス転移点ないし軟化温度以下に温調された突状部 31 により基材シート 20 が冷却される。また一方基材シート 20 の下面は、温度制御装置 16 により、受台 11 を降温して基材シート 20 を冷却するか、あるいは、温度制御装置 16 により受台 11 の温度を合成樹脂のガラス転移温度ないし軟化温度以下の温度となるように制御し、基材シート 20 から受台 11 への熱伝導により、基材シート 20 を所望の温度に冷却する。

30

【0044】

上記のようにして冷却された基材シート 20 の、超音波成形型 30 が接している部分（突状部 31 が貫入している部分）の合成樹脂が固化した後、成形型制御装置 15 により、超音波成形型 30 を上方に移動させて、突状部 31 を拔出する。この時、突状部 31 が基材シート 20 に形成された貫通孔から剥離しない場合もあり、超音波成形型 30 が上方に移動するのに伴って、超音波成形型 30 のホーンヘッド 32 下端にある突状部 31 とともに基材シート 20 も上方に持ち上がり、微細な貫通孔を変形させてしまうことがある。本発明においては、超音波成形型 30 を再度、超音波振動させることにより、突状部 31 の拔出が容易にすることができる。その結果、基材シートに、より精度の高い貫通孔を形成することができる。

40

【0045】

< 超音波成形型 >

次に、図 3 ~ 図 5 により、上述した超音波成形型 30 の構成について更に説明する。

50

【0046】

図3に示すように、超音波成形型30は、上方から下方に向けて先細となる形状を有するベース部33と、ねじ部32bによりこのベース部33下端に螺着されたホーンヘッド32とを有している。このうちホーンヘッド32下端には、円筒形の先端凸部32aが形成されている。さらにこの先端凸部32aから下方に向けて多数の突状部31が突設されている。なおホーンヘッド32は、例えばチタン、アルミニウム、鋼鉄、ステンレス鋼等の金属からなっている。また、突状部31をこれらの金属上に設けたNiメッキ層、Crメッキ層により構成することもできる。ベース部33は、上方から下方に向けて徐々に直径が小さくなる円形の水平断面を有している。

【0047】

次に、図4および図5により、超音波成形型30の突状部31の構成について更に説明する。図4および図5に示すように、ホーンヘッド32の先端凸部32a上に、互いに同一形状を有する多数の突状部31が形成されている。各突状部31は、それぞれ山形形状を有している。すなわち各突状部31は、平面円形状の頂部31aと、頂部31aから周囲に延びる裾部31bとを有している。このうち裾部31bは、頂部31a側からホーンヘッド32の先端凸部32a側に向けて徐々に直径が大きくなる円形の水平断面を有している。なお、超音波成形型30の振幅を小さく設定したい場合には、超音波振動子に合わせて、逆に上方から下方に向けて徐々に直径が大きくなるようにしても良く、あるいは、同径としても良い。さらに、隣接する頂部31aの間には谷部31cが形成されている。なお各突状部31は、抜きテーパを有する任意の形状であれば良いが、とりわけ各突状部31先端を鋭角的に形成することが好ましい。各突状部31の先端を鋭角にすることにより、成形の際、基材シート20に最初に接触する部分の面積を小さくすることができる。同じ圧力で押した場合、各突状部31の先端の面積が小さいほうが、突状部31ひとつひとつにかかる圧力が大きいため、各突状部31がより基材シート20に押し込まれやすくなる。このため、突起部31と基材シート20との接する面積が大きくなり、より大きな摩擦熱が発生する。このことにより、基材シート20の溶融を開始させやすることができる。

【0048】

図5において、各突状部31の頂部31aの直径 d_1 は、微細貫通孔成形品40の形状によって任意に定めることができるが、例えば $1\mu\text{m} \sim 10\mu\text{m}$ 程度とすることが好ましい。隣接する頂部31a同士間の距離 L_1 は、同様に微細貫通孔成形品40の形状によって任意に定めることができるが、例えば $20\mu\text{m} \sim 100\mu\text{m}$ 程度とすることが好ましい。各突状部31の高さ h_1 も同様に任意に定めることができるが、例えば $10\mu\text{m} \sim 100\mu\text{m}$ 程度とすることが好ましい。

【0049】

次に、図6および図7により、このような超音波成形型30を作製する方法、とりわけ超音波成形型30の複数の突状部31を形成する方法について説明する。

【0050】

まず、例えばチタン等からなる未加工のホーンヘッド32を準備する。次に、この未加工のホーンヘッド32を超精密切削加工機36に装着する。ここで超精密切削加工機36は、図5および図6に示すように、先端にダイヤモンド刃先38が設けられた切削工具37を有している。このような超精密切削加工機36としては、 1nm 程度の制御精度を有し、かつ加工後の金型の表面粗さ R_a が数 nm とすることが出来るものが好ましい。

【0051】

次に、超精密切削加工機36の切削工具37は、軸 A_1 を中心に時計回りに回転(自転)しながらホーンヘッド32の先端凸部32aに当接する。続いて切削工具37は、ホーンヘッド32の先端凸部32aのうち、各突状部31の頂部31aとなる部分を中心に時計回りに回転(公転)しながら、ホーンヘッド32の先端凸部32aを切削加工する。この結果、ホーンヘッド32の先端凸部32aに、頂部31aと裾部31bとを有する山形形状の突状部31が形成される。その後、このような作業を突状部31の個数分繰り返す

10

20

30

40

50

ことにより、ホーンヘッド 3 2 の先端凸部 3 2 a 上に多数の突状部 3 1 が形成される。

【 0 0 5 2 】

< 微細貫通孔成形品の製造方法 >

次に、図 8 (a) ~ (f)、図 9 (a) ~ (d) および図 1 0 を参照しながら、上記した微細貫通孔成形装置 1 0 を用いて微細貫通孔成形品 4 0 を製造する方法について説明する。

【 0 0 5 3 】

まず、製造しようとする微細貫通孔成形品 4 0 の 3 次元形状データに基づき、超精密切削加工機 3 6 を用いてホーンヘッド 3 2 を切削加工し、上記したような方法によって超音波成形型 3 0 を作製する。また、フィルム状の耐熱層 1 2 b の表面に、架橋剤を添加して硬化させてシリコンラバーを薄く積層したり、または溶剤に溶かしたポリジメチルシロキサン等の成分をコーティング形成することにより、耐熱層 1 2 b と、耐熱層 1 2 b 上に設けられた粘着層 1 2 c とを有するバックシート 1 2 を作製しておく。

【 0 0 5 4 】

続いて、超音波成形型 3 0 を微細貫通孔成形装置 1 0 に装着するとともに、加熱装置 1 4 により超音波成形型 3 0 を、通常室温 (2 0) から基材シート 2 0 を構成する合成樹脂のガラス転移点温度ないし軟化温度の付近の温度でかつ基材シート 2 0 が成形後に硬化して変形しない温度となるように加熱する。

【 0 0 5 5 】

次いで、受台 1 1 上にバックシート 1 2 を保持し、このバックシート 1 2 上に基材シート 2 0 を載置する。このとき、バックシート 1 2 の粘着層 1 2 c が基材シート 2 0 に粘着される。したがって、基材シート 2 0 はバックシート 1 2 上で動かないように支持される。また、吸引部 1 3 を用いて真空吸引することにより、バックシート 1 2 を受台 1 1 上で動かないように固定支持する (図 8 (a))。なお、予めバックシート 1 2 の粘着層 1 2 c を基材シート 2 0 に粘着しておき、その後一体となったバックシート 1 2 および基材シート 2 0 を受台 1 1 上に載置しても良い。

【 0 0 5 6 】

続いて、温度制御装置 1 6 により受台 1 1 を加温して、基材シート 2 0 を合成樹脂のガラス転移温度ないし軟化温度付近まで加熱する。

【 0 0 5 7 】

次に、成形型制御装置 1 5 により、バックシート 1 2 上方に予め配置された超音波成形型 3 0 を上下方向に超音波振動させ、さらにこのように超音波振動させた状態で超音波成形型 3 0 を基材シート 2 0 に向けて下降させる (図 9 (a))。なお、この場合、超音波成形型 3 0 の振動数は任意に設定することができるが、2 0 k H z ~ 4 0 k H z 程度に設定することが好ましい。

【 0 0 5 8 】

超音波成形型 3 0 の下降により、各突状部 3 1 が基材シート 2 0 に当接する。この際、基材シート 2 0 のうち各突状部 3 1 が接触した箇所が超音波振動の振動エネルギーにより超音波振動加熱される。この振動エネルギーによる超音波振動加熱と、受台 1 1 から加えられる熱エネルギーにより、基材シート 2 0 を構成する合成樹脂が軟化ないし溶融温度まで達し、その結果、基材シート 2 0 のうち突状部 3 1 が当接している部分のみが先行して局所的に軟化ないし溶融する (図 8 (b)、図 9 (b))。

【 0 0 5 9 】

続いて、超音波成形型 3 0 を更に下降させる。この間、超音波成形型 3 0 の各突状部 3 1 は、超音波振動により基材シート 2 0 を加熱しながら、基材シート 2 0 中を貫入していく (図 9 (c))。このとき、超音波成形型 3 0 の各突状部 3 1 と、受台 1 1 との間で、軟化ないし溶融した基材シート 2 0 と、バックシート 1 2 が挟持されている。また、超音波成形型 3 0 が下降している間、突状部 3 1 が基材シート 2 0 に貫入する際に負荷重がかかるようにしておく。この場合、バックシート 1 2 の耐熱層 1 2 b 上に粘着層 1 2 c が設けられていることにより、粘着層 1 2 c によって突状部 3 1 からの振動を吸収することが

10

20

30

40

50

でき、受台 1 1 に対する衝撃を緩和することができる。これにより、受台 1 1 及び突状部 3 1 が振動衝撃によって摩耗する不具合を防止することができる。

【 0 0 6 0 】

この状態で、超音波成形型 3 0 の突状部 3 1 は超音波振動されて、基材シート 2 0 が超音波振動加熱され、突状部 3 1 により基材シート 2 0 が貫通する。このようにして、超音波成形型 3 0 の各突状部 3 1 先端がバックシート 1 2 の粘着層 1 2 c に達する。(図 8 (c)、図 9 (d))。なお、各突状部 3 1 の先端が最も下方に達したとき、各突状部 3 1 の先端はバックシート 1 2 の粘着層 1 2 c 内に留まり、耐熱層 1 2 b まで達しないことが好ましい。これにより、より効果的に突状部 3 1 からの振動衝撃を吸収することができるからである。

10

【 0 0 6 1 】

各突状部 3 1 の先端がバックシート 1 2 の粘着層 1 2 c に達したとき、超音波成形型 3 0 の下降を停止させる。この時、負荷重をモニターしておくことにより、突状部 3 1 がバックシート 1 2 の粘着層 1 2 c に達したことがわかるため、負荷重のモニタリングにより、超音波成形型 3 0 の下降移動を制御してもよい。その後、各突状部 3 1 先端の振動下端がバックシート 1 2 の粘着層 1 2 c 内に位置するように維持したまま、超音波成形型 3 0 の超音波振動の振幅を徐々に減衰させていき、最終的に停止させる。

【 0 0 6 2 】

このように超音波成形型 3 0 が下降する間、超音波成形型 3 0 は、成形型制御装置 1 5 により制御され、成形時の前段において大きな振幅(例えば $5 \mu\text{m} \sim 10 \mu\text{m}$)をもち、成形時の後段において小さな振幅(例えば $0 \mu\text{m} \sim 5 \mu\text{m}$)をもつように振動することが好ましい。更には、振動減衰を行い停止させる際の超音波成形型 3 0 の突状部 3 1 の下端が成形工程中の移動位置のうちで、最下端の位置であることが好ましい。

20

【 0 0 6 3 】

具体的には、図 1 0 に示すように、超音波成形型 3 0 は、突状部 3 1 先端がバックシート 1 2 の粘着層 1 2 c 内に到達するまで相対的に大きな振幅で振動しながら下降する(図 1 0 の時間 T_1)。これに対して、突状部 3 1 先端がバックシート 1 2 の粘着層 1 2 c 内に到達した後、超音波成形型 3 0 は、徐々に振幅が小さくなるように減衰振動し、その後停止する(図 1 0 の時間 T_2)。なお、超音波成形型 3 0 が減衰振動している間、突状部 3 1 先端の振動下端は、バックシート 1 2 の粘着層 1 2 c 内に留まるように維持される(図 1 0 参照)。このように超音波成形型 3 0 の振動を制御することにより、微細貫通孔成形品 4 0 の微細貫通孔 4 1 を高精度で賦形することが可能となる。また、突状部 3 1 の貫入時に超音波成形型 3 0 の振幅を変動させることなく、同一の低振幅($2 \mu\text{m} \sim 5 \mu\text{m}$)で基材シート 2 0 に貫入し、そのまま先端位置(バックシート 1 2 の粘着層 1 2 c 内)に到達させ、負荷重をかけ押圧した状態で停止する方法もある。

30

【 0 0 6 4 】

次に、振動が停止するのと同時に、予め設定温度した超音波成形型 3 0 およびバックシート 1 2 を介在させた受台 1 1 の温度で基材シート 2 0 が冷却され、硬化される。更に硬化を確実にするためには加熱装置 1 4 が停止し、超音波成形型 3 0 を冷却すると同時に、温度制御装置 1 6 により受台 1 1 を降温して基材シート 2 0 が合成樹脂のガラス温度ないし軟化温度以下の温度となるまで冷却する。これにより、局部的に軟化ないし溶融していた基材シート 2 0 が固化し、基材シート 2 0 に多数の微細貫通孔 4 1 が形成され、基材シート 2 0 から多数の微細貫通孔 4 1 を有する微細貫通孔成形品 4 0 が成形される。この場合、図示しない冷却装置を用いることにより、超音波成形型 3 0 および基材シート 2 0 を積極的に冷却しても良い。

40

【 0 0 6 5 】

次に、成形型制御装置 1 5 により超音波成形型 3 0 を上昇させる。この場合、超音波成形型 3 0 および微細貫通孔成形品 4 0 (基材シート 2 0)は冷却されて寸法がわずかに縮んでいる。この状態で、微細貫通孔成形品 4 0 を超音波成形型 3 0 から離型することができる(図 8 (d))。また、微細貫通孔成形品 4 0 (基材シート 2 0)が超音波成形型 3

50

0に付着する場合には、まず超音波成形型30をわずかに上昇させ、そこで再度極短時間超音波成形型30を振動させることで、微細貫通孔成形品40を超音波成形型30から容易に離型することができる。

【0066】

その後、吸引部13による真空吸引を停止し、受台11からバックシート12および微細貫通孔成形品40を取外す(図8(e))。このとき、微細貫通孔成形品40がバックシート12の粘着層12cにしっかりと粘着されているので、微細貫通孔成形品40とバックシート12とが一体化されており、バックシート12によって保護された状態で、微細貫通孔成形品40を搬送することができる。これにより、厚みの薄い微細貫通孔成形品40が、誤って破損したり変形したりする不具合を防止することができる。

10

【0067】

最後に、微細貫通孔成形品40とバックシート12とを所定の場所に搬送したのち、バックシート12から微細貫通孔成形品40を剥離することにより、微細貫通孔成形品40が得られる(図8(f))。バックシート12から微細貫通孔成形品40を剥離する際、微細貫通孔成形品40の端部を引き上げることにより、微細貫通孔成形品40をバックシート12の粘着層12cから引き剥がすことができる。

【0068】

<微細貫通孔成形品>

次に、図11および図12により、上記した微細貫通孔成形装置10により成形された微細貫通孔成形品40の構成について説明する。図11は、微細貫通孔成形品を示す平面図であり、図12は、図11のXII-XII線断面図である。

20

【0069】

図11および図12に示す微細貫通孔成形品40は、微細貫通孔成形装置10を用いて基材シート20を成形することにより製造されたものである。このような微細貫通孔成形品40は、例えばフィルター部材、通気性部材、ネプライザーで使用される微粒液滴生成用のメッシュ等、様々な機能を発揮する部材として用いられる。このような微細貫通孔成形品40を構成する材料としては、上述したような各種の熱溶融性樹脂、例えばポリカーボネート(PC)、非晶質ポリエチレンテレフタレート(A-PET)、結晶性ポリエチレンテレフタレート、延伸性ポリエチレンテレフタレート、メタクリル酸エステル重合体(PMMA)、ポリスチレン(PS)、ABS等が挙げられる。その他、ポリサルフォン(PSU)、ポリエーテルスルフォン(PES)、ポリエーテルエーテルケトン(PEEK)、ポリアミドイミド(PAI)、ポリエーテルイミド(PEI)、熱可塑性ポリイミド(TPI)、ポリメチルペンテン(PMP)、超高分子量ポリエチレン(UHMWPE)、液晶ポリマー(LCP)、ポリアリレート(PAR)、ポリフェニレンサルファイド(PPS)、ポリエチレンナフタレート(PEN)、ポリブチレンテレフタレート(PBT)、ポリエチレンテレフタレート(PET)、ポリアセタール(POM)、ポリアミド(PA)、ポリエチレン(PE)、ポリプロピレン(PP)、ポリ塩化ビニル(PVC)等の熱可塑性プラスチックを適用することもできる。

30

【0070】

図11および図12に示すように、微細貫通孔成形品40は、成形品本体部42と、成形品本体部42の全体にわたって形成された複数の微細貫通孔41を有している。各微細貫通孔41は、それぞれ超音波成形型30の各突状部31によって賦形されたものであり、したがって、各突状部31の形状に対応する形状を有している。各微細貫通孔41は、成形品本体部42の一面42aに設けられた円形開口41aと、円形開口41aから成形品本体部42の他面の円形開口42b側に向けて延びる斜面部41bとを有している。斜面部41bは、直線や曲線としてよいが、特に、後記するようなミスト形成用フィルターとして微細貫通孔成形品40を使用する場合には、斜面部41bが放物線となるようなコーニド形状の貫通孔とすることが好ましい。また、符号40aは、円形開口41a周縁に形成された孔周縁部であり、符号40bは、互いに隣接する微細貫通孔41同士の間形成された接続部であり、符号40cは、微細貫通孔41の周囲に形成された肉厚部である

40

50

。

【 0 0 7 1 】

斜面部 4 1 b が放物線となるようなコーン形状の貫通孔では、図 1 2 に示すように、微細貫通孔成形品 4 0 の表裏において貫通孔の直径が異なる。例えば、各微細貫通孔 4 1 の円形開口 4 1 a の直径 d_2 は、例えば $1 \mu\text{m} \sim 10 \mu\text{m}$ 程度とすることが好ましい。また、円形開口 4 2 b の直径 d_3 は、例えば $20 \mu\text{m} \sim 80 \mu\text{m}$ 程度とすることが好ましい。貫通孔 4 1 の数は、微細貫通孔成形品 4 0 の単位面積あたり、 $200 \sim 1000$ 個 / m^2 程度であることが好ましく、各貫通孔 4 1 が上記のような数となるには、隣接する円形開口 4 1 a 同士間の距離 L_2 は、例えば $32 \mu\text{m} \sim 70 \mu\text{m}$ 程度とすることが好ましい。さらに微細貫通孔成形品 4 0 の厚さ t_2 は、例えば $10 \mu\text{m} \sim 100 \mu\text{m}$ 程度とすることが好ましい。

10

【 0 0 7 2 】

上記したような微細貫通孔成形品 4 0 は、ネブライザー等のミスト発生装置のミスト形成用フィルターとして好適に使用できる。例えば、図 1 3 に示すように、ミスト発生装置 5 0 の超音波振動子 5 1 とミスト発生口 5 2 との間に、微細貫通孔成形品 4 0 (ミスト形成用フィルター 5 4) を配置する。超音波振動子 5 1 上に供給された液体 5 3 は、超音波振動子 5 1 からの振動エネルギーにより粒状の液滴 5 3 a が形成されるが、ミスト形成用フィルター 5 4 の貫通孔を液滴が通過してミスト発生口 5 2 へ放出されることにより、所望の粒径を有する液滴 5 3 a を形成することができる。上記のような表裏で直径の異なる貫通孔が設けられた微細貫通孔成形品 4 0 の貫通孔の直径の大きい側が超音波振動子 5 1 側となるように微細貫通孔成形品 4 0 を配置することにより、液滴 5 3 a の粒径が $1 \sim 10 \mu\text{m}$ 程度のミストを形成することができる。

20

【 符号の説明 】

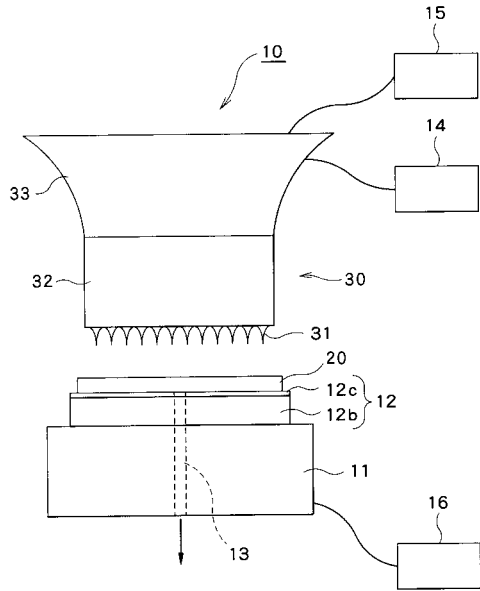
【 0 0 7 3 】

1 0	微細貫通孔成形装置
1 1	受台
1 2	バックシート
1 2 b	耐熱層
1 2 c	粘着層
1 3	吸引部
1 4	加熱装置
1 5	成型型制御装置
1 6	温度制御装置
2 0	基材シート
3 0	超音波成型型
3 1	突状部
3 2	ホーンヘッド
3 3	ベース部
4 0	微細貫通孔成形品
5 0	ミスト発生装置
5 4	ミスト形成用フィルター

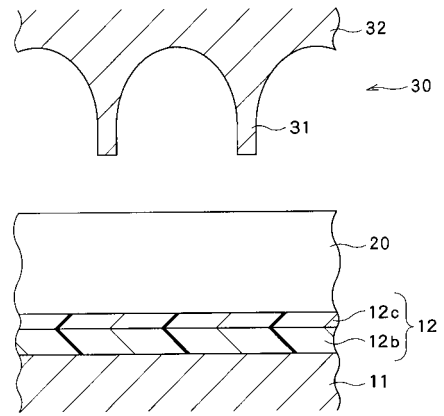
30

40

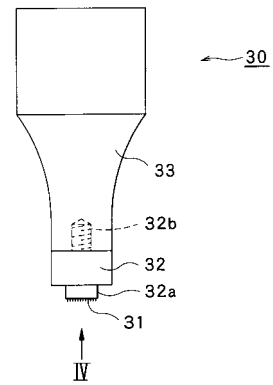
【 図 1 】



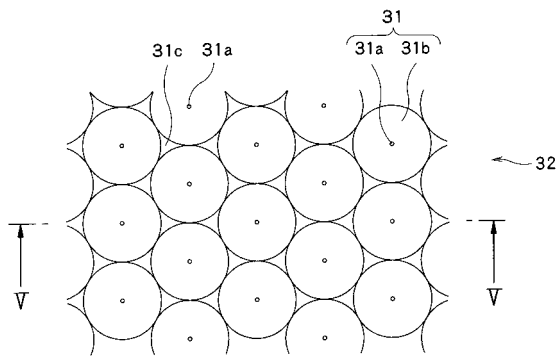
【 図 2 】



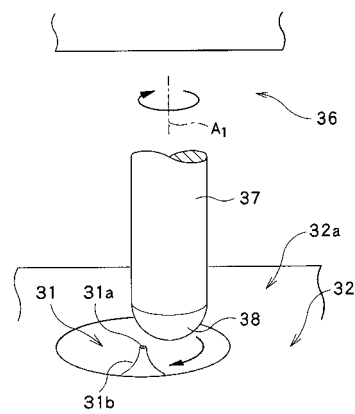
【 図 3 】



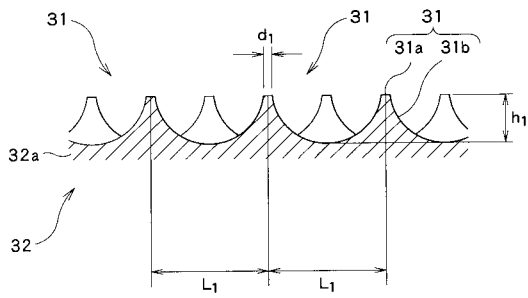
【 図 4 】



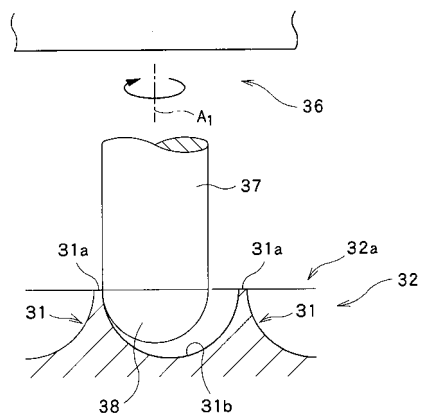
【 図 6 】



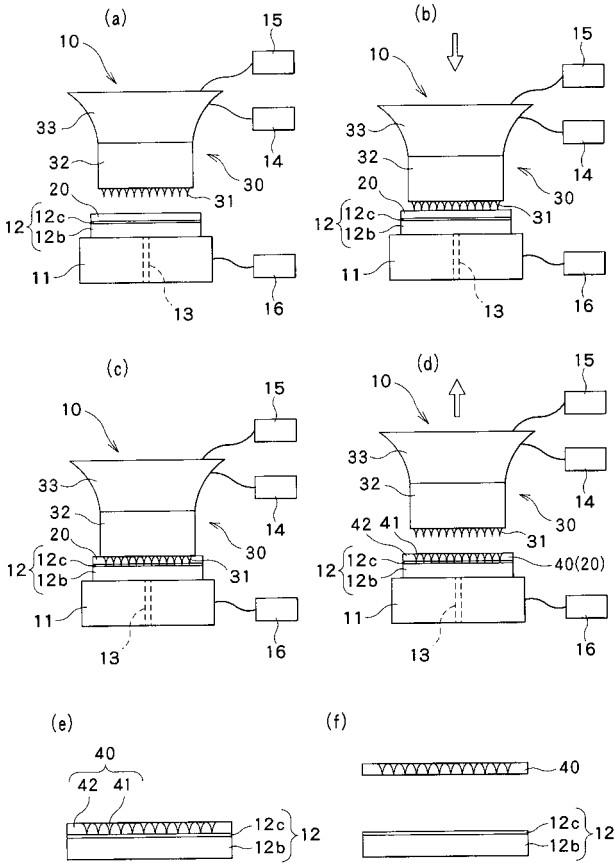
【 図 5 】



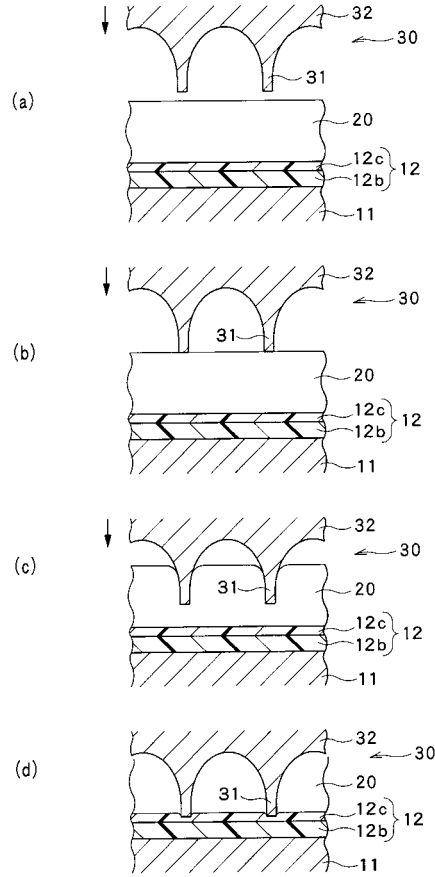
【 図 7 】



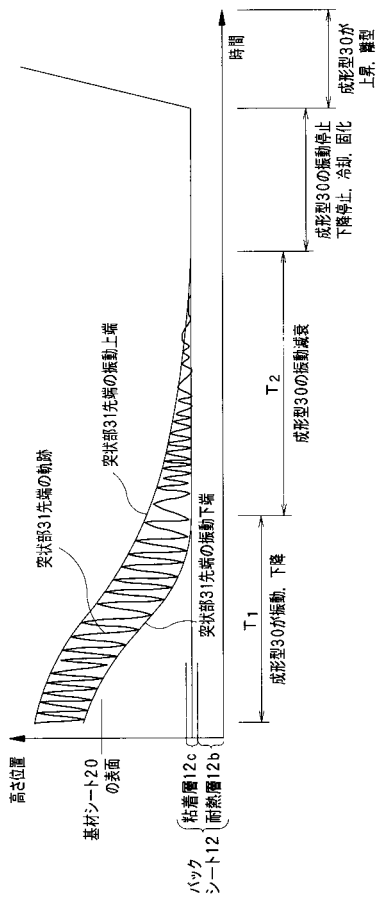
【図8】



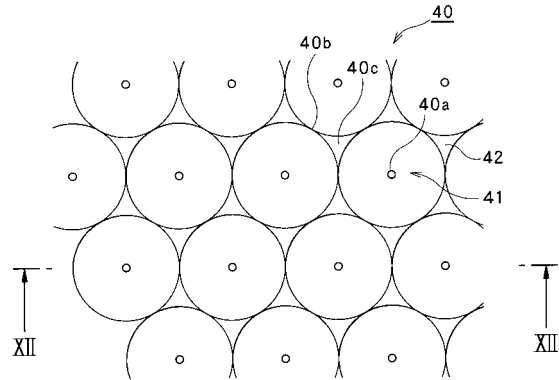
【図9】



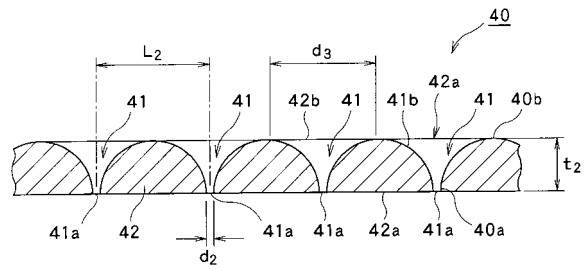
【図10】



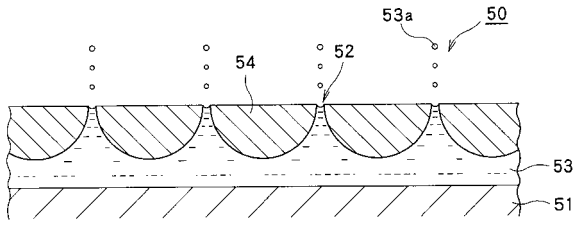
【図11】



【図12】



【 図 1 3 】



フロントページの続き

(72)発明者 長 沼 宏 之

東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号 大日本印刷株式会社内

(72)発明者 山 田 務 夫

東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号 株式会社DNPテクノパック内

Fターム(参考) 3C021 EA04 EA09

3C060 AA04 BA06 BD01 BG07 BH01