

前記金型は、前記加工対象シートの幅より短い長さの基本長金型により構成され、
前記加工対象シートの幅方向に、前記加工対象シートの幅より短い長さの基本長金型とこの基本長金型に対応する長さの前記超音波ホーンの組を、複数組並べて配置したことを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の超音波パンチング加工装置。

【請求項 4】

前記基本長金型と前記超音波ホーンの組を、前記加工対象シートが搬送される方向にジグザグに配列したことを特徴とする請求項 3 に記載の超音波パンチング加工装置。

【請求項 5】

駆動軸に結合されたチェーンにより前記基本長金型を回転する回転機構を備え、
前記チェーンのテンションを調整するテンション調整手段を具備することを特徴とする請求項 3 または 4 に記載の超音波パンチング加工装置。

10

【請求項 6】

前記金型と前記超音波ホーン的位置制御を、前記金型を固定した状態で前記超音波ホーンを移動させて行うことを特徴とする請求項 1 乃至 5 のいずれか 1 項に記載の超音波パンチング加工装置。

【請求項 7】

前記金型は、前記加工対象シートの幅より短い長さの基本長金型と同じ長さを有する基本長金型部を長さ方向に複数に合成体して N 倍長金型として構成したことを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の超音波パンチング加工装置。

【請求項 8】

20

前記超音波ホーンとして、前記超音波ホーンの超音波射出先端部長より短い超音波射出先端部を有する区分超音波ホーンを用いると共に、前記基本長金型部に対応して複数並べて構成したことを特徴とする請求項 7 に記載の超音波パンチング加工装置。

【請求項 9】

区分された前記区分超音波ホーンの境界は、傾斜面に構成されていることを特徴とする請求項 8 に記載の超音波パンチング加工装置。

【請求項 10】

加工対象シートに付加する穴模様に対応する凸部が表面に形成された金型と、前記金型に対向して設けられ、超音波を前記金型の表面へ向けて射出する超音波ホーンとの間を、
前記加工対象シートの穴が抜かれた抜片を融着して回収するための樹脂シートを前記加工対象シートに重ねて通過させて、

30

前記金型と前記超音波ホーンとの間を重ねられた前記加工対象シートと前記樹脂シートが通過する際に、前記超音波ホーンから前記金型へ向けて超音波を射出して超音波パンチング加工を行い、

前記金型の凸部へ向けて射出した超音波によって、前記金型の凸部に対応する前記加工対象シートの部位を溶融して抜かれ、前記金型の凸部に対応する前記加工対象シートの部位及び前記樹脂シートの対応部位を穴模様に溶融し融着するように前記超音波ホーンを駆動し、

前記金型と前記超音波ホーンとの間を通過後に樹脂シートと前記加工対象シートを分離する

40

ことを特徴とする超音波パンチング加工方法。

【請求項 11】

前記金型として、前記加工対象シートの幅より短い長さの基本長金型を用い、前記加工対象シートの幅方向に、前記基本長金型とこの基本長金型に対応する長さの前記超音波ホーンの組を、複数組並べて配置し、それぞれの超音波ホーンから超音波を対応する前記基本長金型の表面へ向けて射出することを特徴とする請求項 10 に記載の超音波パンチング加工方法。

【請求項 12】

前記金型として、前記加工対象シートの幅より短い長さの基本長金型と同じ長さを有する基本長金型部を長さ方向に複数に合成体して N 倍長金型を用いたことを特徴とする請求

50

項 10 に記載の超音波パンチング加工方法。

【請求項 13】

前記超音波ホーンとして、前記超音波ホーンの超音波射出先端部長より短い超音波射出先端部を有する区分超音波ホーンを、前記基本長金型に対応して複数並べて構成したことを特徴とする請求項 12 に記載の超音波パンチング加工方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、超音波パンチング加工装置及び超音波パンチング加工方法に関するものである。

10

【背景技術】

【0002】

従来、布シートに穴を開けて模様化する手法としては、機械的な圧力により穴を開ける手法が採用されていた。

【0003】

例えば、特許文献 1 には、刃部を有するパンチ部材をシート部材に押圧して穴を開け、穴開けによって発生した打抜片を吸引により回収することが開示されている。

【0004】

また、特許文献 2 には、繊維布帛に樹脂原料を塗布したものに、鋭利な刃先を持った金型を用いて、パンチング加工することが開示されている。

20

【0005】

更に、特許文献 3 には穴開け加工した不織布が開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献 1】国際公開第 2013/190643 号

【特許文献 2】特開 2000-144586 号公報

【特許文献 3】特開 2001-140156 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

30

【0007】

上記の特許文献 3 のものは、不織布であるから特に穴開けに工夫を要するものではなく、この技術を通常の布シートに適用して穴模様を有する布シートを作成することは適当ではない。

【0008】

特許文献 1、2 のものは、機械的な圧力により穴開けを行うものであるため、開けられた穴の周面から綿糸状の屑が飛び出し、意匠的に好ましいものではなく、また、衣服に触れた場合には屑が付着するなどの問題点があった。

【0009】

更に、パンチ加工の場合には、加工後に残る打抜片の回収が必要であり、特許文献 1 においては吸引によって回収を行う必要がある。

40

【0010】

本発明は上記のような加工対象シートに対する穴開け加工を行う場合の問題点に鑑みなされたもので、その目的は、開けられた穴の周面が固定され、的確に穴模様が形成された状態の加工対象シートを得ることが可能な超音波パンチング加工装置及び超音波パンチング加工方法を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0011】

本発明に係る超音波パンチング加工装置は、加工対象シートに付加する穴模様に対応する凸部が表面に形成された金型と、前記金型の前記表面に対向して設けられ、超音波を前

50

記金型の表面へ向けて射出する超音波ホーンと、前記加工対象シートの穴が抜かれた抜片を融着して回収するための樹脂シートを前記加工対象シートに重ねて、前記加工対象シートが前記金型側に位置し前記樹脂シートが前記超音波ホーン側に位置するようにして、重ねられた前記加工対象シートと前記樹脂シートとを、前記金型と前記超音波ホーンとの間を通過させて、前記超音波ホーンから前記金型へ向けて超音波を射出してパンチング加工を行うパンチング加工部と、通過後に樹脂シートと前記加工対象シートを分離する搬送機構と前記金型の凸部へ向けて射出した超音波によって、前記金型の凸部に対応する前記加工対象シートの部位が溶融して抜かれ、前記金型の凸部に対応する前記加工対象シートの部位及び前記樹脂シートの対応部位を穴模様に溶融し融着するように前記超音波ホーンを駆動する駆動源と、を具備することを特徴とする。

10

【0012】

本発明に係る超音波パンチング加工装置では、前記金型の凸部の先端部が細い略棒状であり、端部が平面に構成されていることを特徴とする。

【0013】

本発明に係る超音波パンチング加工装置では、前記金型は、前記加工対象シートの幅より短い長さの基本長金型により構成され、前記加工対象シートの幅方向に、前記加工対象シートの幅より短い長さの基本長金型とこの基本長金型に対応する長さの前記超音波ホーンの組を、複数組並べて配置したことを特徴とする。

【0014】

本発明に係る超音波パンチング加工装置では、前記基本長金型と前記超音波ホーンの組を、前記加工対象シートが搬送される方向にジグザグに配列したことを特徴とする。

20

【0015】

本発明に係る超音波パンチング加工装置では、駆動軸に結合されたチェーンにより前記基本長金型を回転する回転機構を備え、前記チェーンのテンションを調整するテンション調整手段を具備することを特徴とする。

【0016】

本発明に係る超音波パンチング加工装置では、前記金型と前記超音波ホーン的位置制御を、前記金型を固定した状態で前記超音波ホーンを移動させて行うことを特徴とする。

【0017】

本発明に係る超音波パンチング加工装置では、前記金型は、前記加工対象シートの幅より短い長さの基本長金型と同じ長さを有する基本長金型部を長さ方向に複数合成してN倍長金型として構成したことを特徴とする。

30

【0018】

本発明に係る超音波パンチング加工装置では、前記超音波ホーンとして、前記超音波ホーンの超音波射出先端部長より短い超音波射出先端部を有する区分超音波ホーンを用いると共に、前記基本長金型部に対応して複数並べて構成したことを特徴とする。

【0019】

本発明に係る超音波パンチング加工装置では、区分された前記区分超音波ホーンの境界は、傾斜面に構成されていることを特徴とする。

【0020】

40

本発明に係る超音波パンチング加工方法は、加工対象シートに付加する穴模様に対応する凸部が表面に形成された金型と、前記金型に対向して設けられ、超音波を前記金型の表面へ向けて射出する超音波ホーンとの間を、前記加工対象シートの穴が抜かれた抜片を融着して回収するための樹脂シートを前記加工対象シートに重ねて通過させて、前記金型と前記超音波ホーンとの間を重ねられた前記加工対象シートと前記樹脂シートが通過する際に、前記超音波ホーンから前記金型へ向けて超音波を射出して超音波パンチング加工を行い、前記金型の凸部へ向けて射出した超音波によって、前記金型の凸部に対応する前記加工対象シートの部位を溶融して抜かれ、前記金型の凸部に対応する前記加工対象シートの部位及び前記樹脂シートの対応部位を穴模様に溶融し融着するように前記超音波ホーンを駆動し、前記金型と前記超音波ホーンとの間を通過後に樹脂シートと前記加工対象シート

50

を分離することを特徴とする。

【0021】

本発明に係る超音波パンチング加工方法では、前記金型として、前記加工対象シートの幅より短い長さの基本長金型を用い、前記加工対象シートの幅方向に、前記基本長金型とこの基本長金型に対応する長さの前記超音波ホーンの組を、複数組並べて配置し、それぞれの超音波ホーンから超音波を対応する前記基本長金型の表面へ向けて射出することを特徴とする。

10

【0022】

本発明に係る超音波パンチング加工方法では、前記金型として、前記加工対象シートの幅より短い長さの基本長金型と同じ長さを有する基本長金型部を長さ方向に複数合成してN倍長金型を用いたことを特徴とする。

【0023】

本発明に係る超音波パンチング加工方法では、前記超音波ホーンとして、前記超音波ホーンの超音波射出先端部長より短い超音波射出先端部を有する区分超音波ホーンを、前記基本長金型に対応して複数並べて構成したことを特徴とする。

20

【発明の効果】

【0024】

本発明によれば、開けられた穴の周面が固定され、的確に穴模様が形成された状態の加工対象シートを得ることが可能である。

【図面の簡単な説明】

【0025】

【図1】本発明の実施形態に係る超音波パンチング加工装置の全体構成図を示す図。

【図2】本発明の実施形態に係る超音波パンチング加工装置の金型の配列を示す図。

【図3】本発明の実施形態に係る超音波パンチング加工装置の金型の一例を示す斜視図。

30

【図4】本発明の実施形態に係る超音波パンチング加工装置の金型に形成された凸部の一例を示す斜視図。

【図5】本発明の実施形態に係る超音波パンチング加工装置の金型に形成された凸部の一例の断面図。

【図6】本発明の実施形態に係る超音波パンチング加工装置の金型に形成された幾つかの凸部の平面図。

【図7】本発明の実施形態に係る超音波パンチング加工装置の超音波ホーンの一部を示す斜視図。

【図8】本発明の実施形態に係る超音波パンチング加工装置における金型と超音波ホーン間の位置調整の構成を示す図。

40

【図9】穴模様の穴の位置ずれを示す平面図。

【図10】本発明の第2の実施形態に係る超音波パンチング加工装置における穴模様の穴の位置ずれを防止する機構の説明図。

【図11】本発明の第2の実施形態に係る超音波パンチング加工装置に用いられるN倍長金型の一例を示す断面図。

【図12】図11のA-A断面図。

【図13】本発明の第2の実施形態に係る超音波パンチング加工装置に用いられる区分超音波ホーンにより構成される超音波ホーンの一部を示す正面図。

【図14】本発明の第3の実施形態に係る超音波パンチング加工装置の超音波ホーンと金型の部分の構成を示す正面図。

50

【図15】図14の超音波ホーンと金型の部分の構成を金型の軸の中心から超音波ホーン側を見込んだ正面図。

【発明を実施するための形態】

【0026】

以下、添付図面を参照して本発明に係る超音波パンチング加工装置及び超音波パンチング加工方法の実施形態を説明する。各図において同一の構成要素には、同一の符号を付して重複する説明を省略する。図1に、第1の実施形態に係る超音波パンチング加工装置の全体構成図を示す。この第1の実施形態では、加工対象シート21の幅より短い長さの基本長金型11を用いる。この基本長金型11の長さは、例えば40cmであり、加工対象シート21の幅は例えば150cm以下のものを用いる。これらの長さは一例に過ぎず、他の長さでも良いことは勿論である。

10

【0027】

超音波パンチング加工装置は、基本長金型11と超音波ホーン12との間を加工対象シート21及び樹脂シート22を通過させパンチング加工を行うパンチング加工部10を備える。超音波ホーン12には、超音波ホーン12を振動させて超音波ホーン12から超音波を射出させるための振動子13が接続されて設けられている。振動子13には、所定周波数の高周波電力を振動子13へ送る超音波発振器14が接続されている。上記の加工対象シート21は、布、皮革、紙などのシートとすることができる。また、樹脂シート22の樹脂は、OPPフィルム（ポリプロピレンフィルム）とすることができる。

【0028】

上記金型11は、図2に示されるように、加工対象シート21の幅方向に、複数並べて配置されている。また、基本長金型11は、加工対象シート21が搬送される方向にジグザグに配列されている。ジグザグに配置された基本長金型11は、端部において僅かに重なっており、加工対象シート21に形成される穴模様が連続するように構成されている。各基本長金型11には、軸16が貫通されている。また、各基本長金型11を挟むように配置された長尺の駆動軸17は、図示しないモータにより回転される。駆動軸17と、各基本長金型11の両端部の軸16、16には歯車が設けられ、チェーン18、18により連結されて駆動される。19は、軸16の軸受を示しており、例えば図示しない本体に固定されている。

20

【0029】

上記各基本長金型11には、基本長金型11とほぼ同程度の長さ（加工対象シート21の幅方向の長さ）を有する超音波ホーン12がそれぞれ対応付けられて基本長金型11の下方に設けられている。従って、加工対象シート21の幅方向に、上記基本長金型11と上記超音波ホーン12の組が、複数組並べて配置されて設けられている。また、上記基本長金型11と上記超音波ホーン12の組が、上記加工対象シート21が搬送される方向にジグザグに配列されて設けられている。

30

【0030】

基本長金型11は図3に示されるように円筒状であり、円筒を横長にした状態で使用される。加工対象シート21に付加する穴模様に対応する凸部15が基本長金型11の表面に形成されたものである。本実施形態では、基本長金型11の凸部15を含む表面へ向けて射出した超音波によって、上記基本長金型11の凸部15の部位に対応する加工対象シート21の部位を穴模様に溶融して抜くように上記超音波ホーン12を駆動する駆動源を備える。この駆動源は、図1の振動子13及び超音波発振器14によって構成される。

40

【0031】

凸部15は、先端部が細い略棒状であり、図4(a)に示されるように、基本長金型11のベース面11aから先端が細い円錐台形状や角錐台形状に形成される。或いは、図4(b)に示されるように、径や太さが異なる円柱または角柱が複数段重ねられた形状であっても良い。

【0032】

また、端部15aを上方から見たときに図5に示されるように、端部15aの頭部中央

50

に凹部 15 h を有するように構成することができる。図 5 (a) に示す凹部 15 h の周壁における先端は鋭角となったものであり、図 5 (b) に示す凹部 15 h の周壁における先端は平坦部となったものである。図 5 (b) に示す凹部 15 h の構成がよりの確に穴を抜くことができる。また、端部 15 a の形状は、端部 15 a を正面から見た図 6 (a) ~ (e) に示されるように、円形、正方形、三角形、長方形、ひし形などの所望の任意の形状とすることができる。勿論、ハート形や四葉のクローバー形状など、輪郭が曲線により構成される形状であっても良い。穴模様は、上記の形状の穴を加工対象シート 21 上に、上下左右に一定のピッチで或いは適度に異なるピッチの部分の部分を設け、或いは所望の傾きを有する斜め方向に延びるいくつかの直線状に所定間隔で配置するなどして形成したものとすることができる。勿論、模様には限定はない。

10

【 0 0 3 3 】

また、凹部 15 h の中央における穴部の深さや先端部の長さ（高さ）は、穴模様を形成する加工対象シート 21 の厚さや穴の大きさなどにより適切なものが選択される。なお、1つの穴の大きさは概ね 1 . 2 mm 以上であることが望ましいものであった。また、隣接する穴の間隔に相当する2つの凸部 15 の距離は、4 mm 以上であることが望ましいものであった。

【 0 0 3 4 】

超音波ホーン 12 は、図 7 に示されるように直方体のベース部 31 と、その上側に連続して形成された直方体の射出部 32 とを備える。ベース部 31 から射出部 32 側へ向けて表面側から裏面に透過したスリット 33 が形成され、超音波による捻じれ振動の発生を誘起している。

20

【 0 0 3 5 】

基本金型 11 と超音波ホーン 12 間の位置調整は、図 8 に示す構成によって行われる。この例では、1組みの基本長金型 11 及び超音波ホーン 12 について示したものであるが、複数の他の組も同様に構成される。基本長金型 11 は、その上方に設けられた総重量が 600 Kg の本体における鉄板 71 に取り付けられた軸受 19 に軸 16 を介して取り付けられている。従って、基本長金型 11 は固定位置に設けられている。軸受 19 は、図 2 に示されるようにチェーン 18 によって回転されるが、ここではチェーン 18 は省略されている。

【 0 0 3 6 】

基本長金型 11 の下方には、超音波ホーン 12 が設けられている。超音波ホーン 12 の下側には、サーボ式上下機構 70 が設けられている。サーボ式上下機構 70 には、ACサーボモータ 72 が設けられており、ACサーボモータ 72 の回転により図示しない上下機構部がサーボ式上下機構 70 振動子 13 及び超音波ホーン 12 を上下移動させて位置調整が行われる。

30

【 0 0 3 7 】

サーボ式上下機構 70 には、ACサーボモータ 72 の回転量などを検出するセンサ 73 が設けられ、センサ 73 の信号は装置本体に設けられているサーボ制御部 90 へ送られている。90 はオペレータから位置調整情報の入力を受けると共にセンサ 73 から送られる信号に基づき ACサーボモータ 72 の回転制御信号を ACサーボモータ 72 へ送り、これに応じて ACサーボモータ 72 が所要の回転を行い、図示しない上下機構部が振動子 13 及び超音波ホーン 12 を所要だけ上下移動させる。この結果、超音波ホーン 12 と基本長金型 11 の間隙を所望に設定することが可能である。このように本実施形態では、上記基本長金型 11 と上記超音波ホーン 12 の位置制御を、上記基本長金型 11 を固定した状態で上記超音波ホーン 12 を移動させて行うものである。これにより、基本長金型 11 を移動させる場合に比べ、超音波振動による発熱により超音波ホーン 12 が熱膨張して基本長金型 11 を押し上げて超音波パンチング加工に不具合を生じる事態を含めた適切な位置制御が可能となる。

40

尚、超音波ホーン 12 の位置制御に ACサーボモータ 72 に代えて、圧縮空気をを用いた駆動によって上記の位置制御を行っても良い。

50

【 0 0 3 8 】

本実施形態においては、基本長金型 1 1 を、図 2 に示されるように、加工対象シート 2 1 の幅方向に、複数ジグザグに並べて端部において僅かに重ねて配置している。このために、重なりが生じる隣接する基本長金型 1 1 による穴模様が図 9 の領域 A と領域 B に示すように縦方向にズレを生じることがある。このズレの原因の多くは、チェーン 1 8 のテンションが緩くなることであると突き止めることができた。

【 0 0 3 9 】

そこで、本実施形態では、上記チェーンのテンションを調整するテンション調整手段を具備している。具体的には、駆動軸 1 7 とチェーン 1 8 と基本長金型 1 1 の軸 1 6 とを縦断面図にした図 1 0 に示されるように、周面に凹凸の無い円周面を有する円柱状のテンション調整棒 7 7 をチェーン 1 8 のリング内を通過させるように設ける。テンション調整棒 7 7 の一端部は、例えば、装置本体の側壁内側部に緩着される。テンション調整棒 7 7 の他端部には、バネ 7 8 が結合され、このバネ 7 8 は装置本体の搬送路の天板部 7 9 に結合される。

【 0 0 4 0 】

このため、テンション調整棒 7 7 は装置本体に緩着された一端側を中心にしてバネ 7 8 が結合された他端部がチェーン 1 8 を内側から外側へ引っ張るように機能し、チェーン 1 8 のテンションが緩まるのを防止する。これによって、穴模様が図 9 の如く、縦方向にズレを生じる事態を防ぐことができる。

【 0 0 4 1 】

上記構成によって超音波振動による穴模様の穴が溶融されて打抜かれ、穴模様の穴が一つ一つ綺麗に確実に形成され、打ち抜きを確実に行うことができる。この場合において、開けられた穴の周面が超音波振動により一度溶融されて固定され、的確に穴模様が形成された状態の加工されたシートを得ることが可能となる。

【 0 0 4 2 】

図 1 に示されるように、上記の基本長金型 1 1 と超音波ホーン 1 2 とを挟んで、一方の側には、超音波パンチング加工される前の加工対象シート 2 1 が巻回された原反ローラ 3 5 が設けられる。また、上記原反ローラ 3 5 の下方であって超音波ホーン 1 2 に近い位置には、上記加工対象シート 2 1 の穴が抜かれた抜片を付着して回収するための樹脂シート 2 2 が巻回された樹脂シートローラ 4 2 が設けられる。

【 0 0 4 3 】

樹脂シート 2 2 は、加工対象シート 2 1 が基本長金型 1 1 と超音波ホーン 1 2 との間へ到る搬送路のから搬送ローラ 4 8 が設けられている位置において、加工対象シート 2 1 の下に重ねられて基本長金型 1 1 と超音波ホーン 1 2 との間へ送られる。加工対象シート 2 1 は基本長金型 1 1 と超音波ホーン 1 2 との間において超音波パンチング加工されて、この間を送り出される。加工対象シート 2 1 と樹脂シート 2 2 とは押えローラ 4 3、4 4 に挟まれて前方へ更に搬送される。

【 0 0 4 4 】

押えローラ 4 3、4 4 の搬送方向の前方には、分離ローラ 4 5 U、4 5 D が設けられている。押えローラ 4 3、4 4 から搬送された樹脂シート 2 2 と加工対象シート 2 1 とは、分離ローラ 4 5 U、4 5 D により分離される。即ち、加工対象シート 2 1 と樹脂シート 2 2 とは、分離ローラ 4 5 U、4 5 D に到る前に 2 枚に分けられ、上方に重ねられた加工対象シート 2 1 は分離ローラ 4 5 U を接するようにして製品巻取ローラ 4 6 へ到る。また、下方に重ねられた樹脂シート 2 2 は分離ローラ 4 5 D の一部を周回するようにしてローラ 5 2、5 3 を介して回収シートローラ 4 7 によって巻き取られる。ローラ 5 2、5 3 の上側には、ローラ 5 2、5 3 の回転を阻害しない状態に、点検などのときに使用される足場板 5 1 が設けられている。上記において、押えローラ 4 3、4 4 よりも搬送方向の前方側に設けられた構成要素は、上記樹脂シート 2 2 と上記加工対象シート 2 1 を分離する抜片回収搬送機構 4 0 を構成する。

【 0 0 4 5 】

また、原反ローラ35と樹脂シートローラ42とから金型11と超音波ホーン12との間までの搬送路、基本長金型11、超音波ホーン12、振動子13、超音波発振器14は、前述の通り、上記加工対象シート21及び樹脂シート22を上記基本長金型11と上記超音波ホーン12との間を通過させて超音波照射によるパンチング加工を行うパンチング加工部10として機能する。

【0046】

以上の通りに構成された超音波パンチング加工装置では、原反ローラ35の加工対象シート21と、樹脂シートローラ42に巻回された樹脂シート22とを、搬送路を介して上記金型基本長11と上記超音波ホーン12との間へ導き、この間を通過させて超音波照射による超音波パンチング加工を行う。

10

【0047】

上記の構成により、重ねられた加工対象シート21と樹脂シート22とは上記超音波パンチング加工のとき、加工対象シート21の穴模様における穴が超音波振動によって熔融されて打抜かれると共に樹脂シート22も加工対象シート21の穴模様における穴に対応する部分が超音波振動によって熔融する。このとき、加工対象シート21の穴から抜かれた抜片は重ねられた樹脂シート22が超音波振動を受けて熔融した直後の樹脂シート22に融着し固化した状態となる。この状態で、樹脂シート22と加工対象シート21とは、押えローラ43、44によって製品巻取ローラ46と回収シートローラ47の方向へ搬送され、分離ローラ45U、45Dへ導かれる過程で分離される。

【0048】

20

上記分離ローラ45による分離の後において、加工対象シート21の穴から抜かれた抜片は樹脂シート22に付着したまま樹脂シート22と共に搬送される。一方、加工対象シート21の穴から抜かれた抜片が樹脂シート22に取り去れて無くなった加工対象シート21は製品巻取ローラ46によって巻き取られ、上記抜片を付着した樹脂シート22は回収シートローラ47によって巻き取られる。

【0049】

従って、抜片が加工対象シート21における穴模様の穴に残ったままになったり、加工対象シート21の別部位に付着したゴミとなったりすることなく、的確に穴模様が形成された状態の加工対象シート21を得ることができる。

【0050】

30

上記の実施形態では図2に示されるように、上記基本長金型11を加工対象シート21の幅方向に、複数並べて配置したが、上記基本長金型11を長さ方向に複数に合成体してN倍長金型とすることができる。図11、図12には、 $N = 3$ の3倍長金型80を示す。図11は第2の実施形態において用いる3倍長金型80の長さ方向の断面図を示し、図12は、図11のA-A断面図を示す。

【0051】

3倍長金型80は、長さ方向の中心に円柱状の1本の軸体82を有する。軸体82の長さは、基本長金型11の軸の長さの概ね3倍とすることができる。軸体82の両端部には、中央部より径が細い軸端83となっている。軸体82の外周には、基本長金型部81が直列に3本連結されて設けられる。1つの基本長金型部81は基本長金型11の長さと同様であり、円筒状を成し、表面には、穴模様に対応する凸部が形成されている。基本長金型部81の内壁には一条の凸条84が形成されている。

40

【0052】

軸体82の外周には、凸条84に対応する一条の凹部85が形成されている。軸体82の外周の凹部85に基本長金型部81の凸条84を吻合させて軸方向へ移動させると、凹部85内を凸条84が摺動して、両者を結合することができる。

【0053】

基本長金型部81の端部であって、隣に他の基本長金型部81が設けられる端部には、他方へ突出したホゾ86と、対向する基本長金型部81の端部から延びるホゾ86を受けて吻合するホゾ穴87とが形成されている。ここでは、ホゾ86とホゾ穴87を1つずつ

50

設けているが、その数に限定はない。隣接する3つの基本長金型部81をホゾ86とホゾ穴87を結合したときには、3つの基本長金型部81の表面において穴模様に対応する凸部がズレを生じることなく表面において並ぶ。3つの基本長金型部81の軸方向の位置は、端側の基本長金型部81の端面と軸端83の境界位置を位置合わせすることにより調整することができる。

【0054】

第2の実施形態では、超音波ホーン12は、正面方向から見た状態が図13に示す如く構成されている。即ち、上記超音波ホーン12としては、上記超音波ホーン12の超音波射出先端部長より短い超音波射出先端部を有する区分超音波ホーン41を、上記基本長金型81に対応して複数並べて構成したものとなっている。ここでは、4つに区分されているが、その数は適宜決められる。この4つの区分超音波ホーン41が1つの基本長金型部81に対応して設けられる。従って、図11のように、3つの基本長金型部81により3倍長金型80が構成される場合には、図13に示す4つの区分超音波ホーン41が3組設けられる。

10

【0055】

区分超音波ホーン41の境界Bは例えば1~2mm程度の間隙を有し、図13に示されるように傾斜面として構成されている。本実施形態では、正面から見たとき、隣接する1つ目の境界Bが右下がりの傾斜面であれば、次の隣接する境界Bは右上がりの傾斜面とされる。4つ並んだ両端に設けられる区分超音波ホーン41の外縁については、つまり、隣接する区分超音波ホーン41が存在しない側の縁については、本実施形態では傾斜面となっているが、垂直に延びる線により構成される面であっても良い。上記のように境界Bが傾斜面であることにより、超音波振動によって隣接する区分超音波ホーン41が振動して相互に接触し、境界Bにおいて競り上がりまたは競り下がり状態となり、相互に結合した状態を呈するので、複数の区分超音波ホーン41でありながら1つの超音波ホーンの如く平均的に高音波の射出がなされ、偏りのない超音波パンチング加工がなされる。

20

【0056】

各区分超音波ホーン41には、図1において説明したように振動子13が接続され、この振動子13には、所定周波数の高周波電力を振動子13へ送る超音波発振器14が接続されている。この構成によって、各区分超音波ホーン41に図1に示した1つ分の超音波ホーン12に供給されている電力と同じ電力が供給され、同じパワーによる超音波射出が行われる。従って、本実施形態によれば、的確な穴模様を形成することができる。

30

【0057】

このようにして、複数の区分超音波ホーン41によって構成される超音波ホーン12によって、従来よりも大きなパワーの超音波振動が生じて穴模様の穴が溶融されて打抜かれ、穴模様の穴が一つ一つ綺麗に確実に形成され、打ち抜きを確実に行うことができる。しかも、開けられた穴の周面が超音波振動により一度溶融されて固着或いは固定され、的確に穴模様が形成された状態の加工されたシートを得ることが可能となる。

【0058】

図14には、第3の実施形態に係る超音波パンチング加工装置の超音波ホーンと金型の部分の構成が示されている。本実施形態ではN倍長金型80Aを用いる。つまり、基本長金型部81をN個連結させた構成を有している。N倍長金型80Aの長さは加工対象シート21の幅とほぼ等しく、1つのN倍長金型80Aによって超音波加工を行う構成である。基本長金型部81に対応して1つの超音波ホーン12が設けられ、合計でN個の超音波ホーン12が設けられる。超音波ホーン12の構成は、図7において説明したものと同様である。

40

【0059】

但し、隣接する超音波ホーン12が加工対象シート21の幅方向に並び且つ重なり合う部分を有するために、図14に示すように、隣接する超音波ホーン12、12が基本長金型部81の周面において、異なる円弧部分に位置付けられて配置されている。他の構成は、第1の実施形態の構成に等しい。このように構成された第3の実施形態によっても開け

50

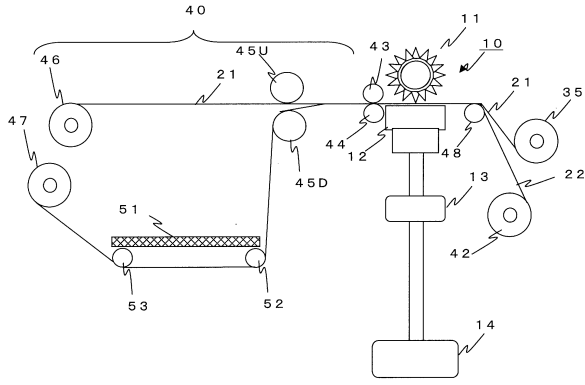
られた穴の周面が固定され、的確に穴模様が形成された状態の加工対象シートを得ることが可能である。なお、本実施形態の超音波ホーン12を、第2の実施形態において用いた複数個の区分超音波ホーン41により構成される超音波ホーンとしても良いことは勿論である。

【符号の説明】

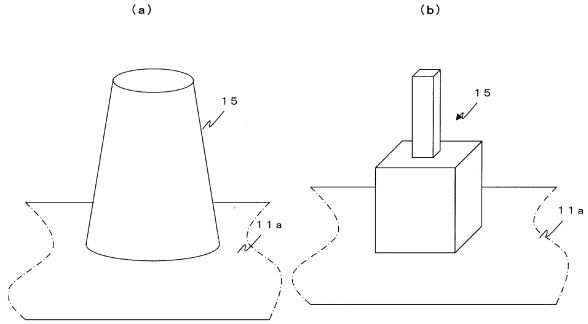
【0060】

10	パンチング加工部	
11	金型	
12	超音波ホーン	
13	振動子	10
14	超音波発振器	
16	軸	
17	駆動軸	
18	チェーン	
19	軸受	
21	加工対象シート	
22	樹脂シート	
31	ベース部	
32	射出部	
33	スリット	20
35	原反ローラ	
40	抜片回収搬送機構	
41	区分超音波ホーン	
42	樹脂シートローラ	
43、48	ローラ	
45U、45D	分離ローラ	
46	製品巻取ローラ	
47	回収シートローラ	
70	サーボ式上下機構	
77	テンション調整棒	30
78	バネ	
79	天板部	
80	3倍長金型	
80A	N倍長金型	
90	サーボ制御部	

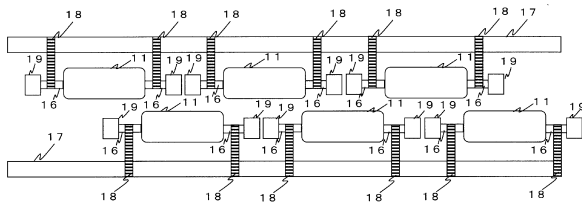
【図1】



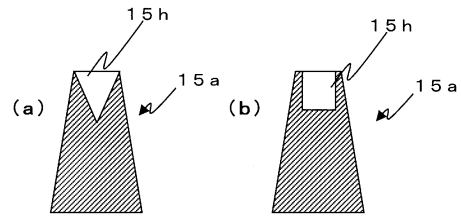
【図4】



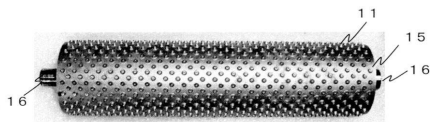
【図2】



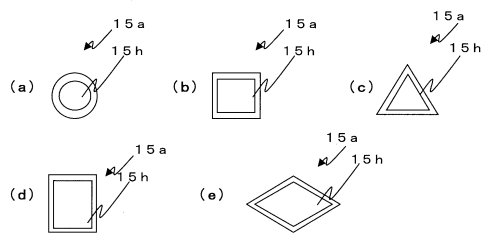
【図5】



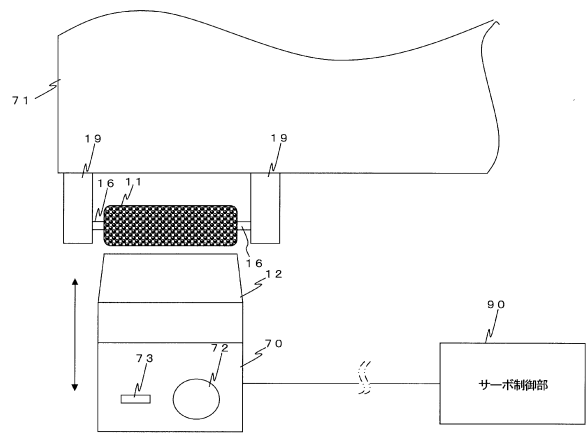
【図3】



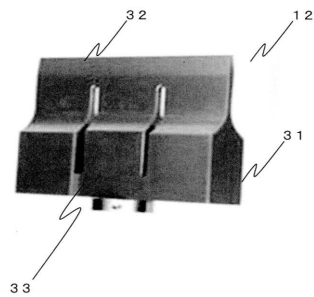
【図6】



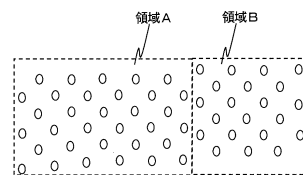
【図8】



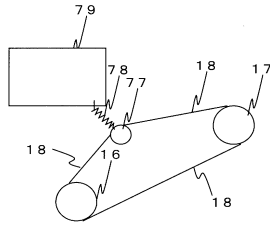
【図7】



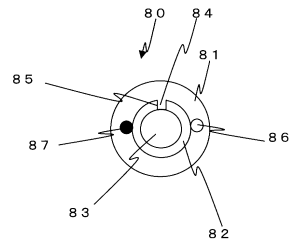
【図9】



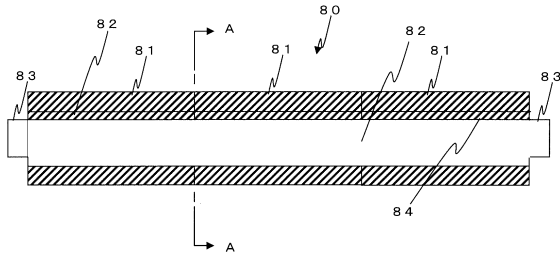
【図10】



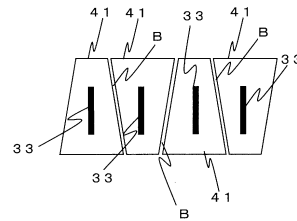
【図12】



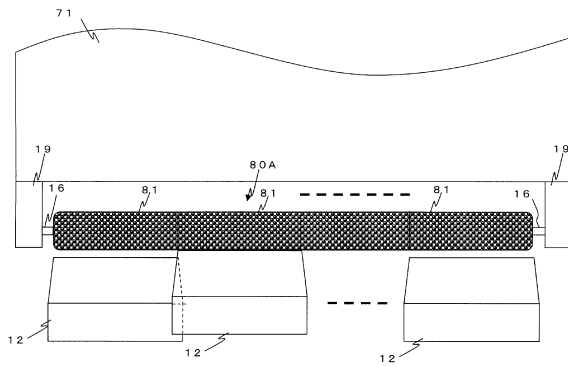
【図11】



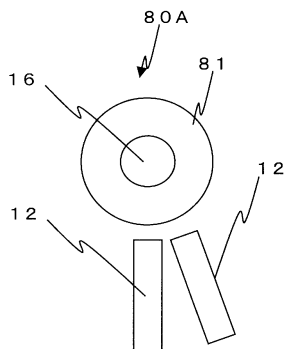
【図13】



【図14】



【図15】



フロントページの続き

審査官 藤田 和英

- (56)参考文献 特開2007-062010(JP,A)
特開昭47-013398(JP,A)
特表2009-519140(JP,A)
特開昭63-052998(JP,A)
国際公開第2011/013819(WO,A1)
特開2010-115283(JP,A)
特開2010-227548(JP,A)
特開平08-197498(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B26F	3/00
B26D	7/18
B26F	1/08