

明 細 書

発明の名称： プレス成形金型および樹脂成形品

技術分野

[0001] 本発明は、軟化状態の熱可塑性樹脂複合材料をプレスして成形品を製造するためのプレス成形金型と、このプレス成形金型によって成形された樹脂成形品とに関する。

背景技術

[0002] 従来、樹脂部品を製造する方法として、射出成形やプレス成形が知られている。前者の方法は、熔融状態の材料（樹脂）を閉じた金型内に射出注入するとともに冷却、固化させることで成形品を得るのに対し、後者の方法は、開いた金型に材料をチャージ（供給）したのち、プレスすることによって成形品を得る。前者の方法では、キャビティ内に向けて流体（圧縮気体や液体など）を供給することで射出注入した樹脂の流動長を伸ばし、薄肉で大型の部品を成形する方法（いわゆるガスアシスト法やウォータアシスト法）が提案されている（例えば特許文献1参照）。

[0003] これらのアシスト法は、材料の射出注入時にキャビティ内が閉空間である射出成形だからこそ採用できるものであり、材料をチャージしたのちに金型を閉じるプレス成形には採用できない。なお、特許文献1の技術では、成形品のボスまたはリブ用の凹部がコア型に設けられており、この凹部に圧縮気体を供給する供給口が設置されている。これにより、ゲートから供給された熔融樹脂は、凹部に沿ってキャビティ内に充填されるとともに、熔融充填樹脂は圧縮気体によりキャビティ型面へ均一に押し付けられるとされている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特許第4725906号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 上述したように、プレス成形では上記のアシスト法を採用することができないため、金型にチャージした材料を薄肉かつ大型な部品（例えば板厚一定の四角い部品）の形状になるようにプレス成形しようとする、樹脂圧力が上昇してしまい、プレスしきれずに所望の形状が得られない（ショートショットになってしまう）という課題がある。これは、金型のほぼ中央にチャージした材料が、プレスされながら同心円状に拡大し流動して成形されることから、キャビティの隅まで材料が到達しきれないことに起因する。

[0006] この課題に対し、チャージした材料を目的の金型形状に近い形へ予備賦形（いわゆるプリフォーム）して成形するという方法が考えられる。しかしながら、部品製造にかかる予備賦形の工程を追加しなければならないため、設備コストの増大を招くとともに、部品製造に必要な敷地面積を確保しなければならない。

[0007] また、熔融混練押出し機により連続押出しされる材料の場合には、ダイス形状を一方向流動となるようなサイズ（断面形状）として押出し供給し、チャージすることにより改善する方法も考えられる。しかしながら、複数形状の部品を成形する工場では、成形型の段取替えのたびに適切なダイス形状への段取り替え作業が必要となるため、生産性を著しく悪化させることとなり、現実性がない。

[0008] 本件は、このような課題に鑑み案出されたもので、薄肉かつ大型の部品をプレス成形するときの樹脂圧力を低下させることができるようにしたプレス成形金型を提供することを目的の一つとする。また、このようなプレス成形金型を提供することで所望の形状が得られるようにした樹脂成形品を提供することも目的の一つとする。なお、これらの目的に限らず、後述する発明を実施するための形態に示す各構成により導かれる作用効果であって、従来の技術によっては得られない作用効果を奏することも本件の他の目的である。

課題を解決するための手段

[0009] （1）ここで開示するプレス成形金型は、軟化状態の熱可塑性樹脂複合材料をプレスして成形品を製造するためのプレス成形金型であって、前記成形

品の形状に対応した形状のキャビティを形成するための下型と、前記下型とともに前記キャビティを形成して前記熱可塑性樹脂複合材料をプレスする上型と、を備える。前記キャビティには、前記熱可塑性樹脂複合材料が供給されるチャージ領域と、前記チャージ領域の周囲に位置するとともに前記プレスにより前記熱可塑性樹脂複合材料が広がる周辺領域とが設けられる。また、前記上型または前記下型は、前記チャージ領域から前記周辺領域の外縁部に向かって放射状に延設された放射溝を有する。

[0010] (2) 前記放射溝は、前記周辺領域の四隅を対角状に結ぶように延設されたX溝であることが好ましい。

(3) 前記放射溝は、延設方向に直交する断面がV字形状であることが好ましい。

(4) 前記上型または前記下型は、前記周辺領域の複数の外縁部のうち、前記チャージ領域に最も近い一縁部に沿って形成された辺溝を有することが好ましい。

[0011] (5) 前記周辺領域は、アスペクト比が1.2以上かつ2.0以下の矩形状であり、前記辺溝は、前記周辺領域の二つの長辺のそれぞれに沿って形成されていることが好ましい。

(6) 前記放射溝は、前記チャージ領域の中心位置から放射状に延設されていることが好ましい。

(7) また、ここで開示する樹脂成形品は、熱可塑性樹脂複合材料をプレスすることで成形された樹脂成形品であって、前記樹脂成形品の表面側または裏面側に、前記熱可塑性樹脂複合材料の供給位置から周囲へ放射状に広がるように突設された凸部を備えている。

発明の効果

[0012] 開示のプレス成形金型によれば、キャビティに放射溝が設けられているため、熱可塑性樹脂複合材料の流動を補助することができ、流動長を伸ばすことができる。これにより、薄肉かつ大型の部品を製造することができる。また、薄肉かつ大型の部品を成形するときの樹脂圧力を、放射溝のない従来の

金型を用いる場合よりも低減することができる。

また、表面側または裏面側に放射状の凸部を有する樹脂成形品によれば、放射溝を有するプレス成形金型を用いてプレスされたことになるため、樹脂圧力の低減させることで所望の形状を得ることができる。

図面の簡単な説明

[0013] [図1]一実施形態に係るプレス成形金型が適用された成形プレスシステムの模式図である。

[図2] (a) は下型の上面（上型に対向する面）を正面から見た図（平面図）であり、(b) は図2 (a) のY-Y矢視断面図であり、(c) および (d) は図2 (b) の変形例である。

[図3] 図2 (a) の変形例である。

[図4] (a) および (b) はそれぞれ、図2 (a) および図3の変形例である。

[図5] 実施例1に係るキャビティの形状と効果確認の結果とを併せて示す図である。

[図6] 実施例2に係るキャビティの形状と効果確認の結果とを併せて示す図である。

[図7] 実施例3に係るキャビティの形状と効果確認の結果とを併せて示す図である。

発明を実施するための形態

[0014] 図面を参照して、実施形態としてのプレス成形金型および樹脂成形品について説明する。以下に示す実施形態はあくまでも例示に過ぎず、以下の実施形態で明示しない種々の変形や技術の適用を排除する意図はない。本実施形態の各構成は、それらの趣旨を逸脱しない範囲で種々変形して実施することができる。また、必要に応じて取捨選択することができ、あるいは適宜組み合わせることができる。

[0015] [1. 成形プレスシステム]

図1は、本実施形態のプレス成形金型20が適用された成形プレスシステ

ム1の模式図である。この成形プレスシステム1では、溶融・軟化状態とされた熱可塑性樹脂複合材料9がプレスされて成形品（樹脂成形品）が製造される。熱可塑性樹脂複合材料9とは、熱可塑性樹脂をマトリクスとした繊維強化複合材料である。

[0016] 熱可塑性樹脂材料としては、例えば、高密度ポリエチレン、低密度ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリアミド樹脂、ポリアセタール、ポリエチレンテレフタレート、ポリブチレンテレフタレート、ポリフェニレンスルファイド、ポリエーテルエーテルケトンなどの結晶性樹脂や、ポリスチレン、ポリ塩化ビニル、AS樹脂、ABS樹脂、アクリル樹脂、ポリカーボネート、変性ポリフェニレンエーテルなどの非結晶性樹脂が挙げられる。また、補強繊維としては、例えば、炭素繊維、ガラス繊維、アラミド繊維などが挙げられる。本実施形態では、熱可塑性樹脂材料に、炭素繊維をランダムに含んだ材料（すなわち、炭素繊維強化熱可塑性樹脂、CFRTP）をプレス成形する場合を例示する。

[0017] 図1に示すように、成形プレスシステム1は、油圧駆動式のプレス装置2、および、プレス装置2の動力源となる型締め動力装置3を備える。

プレス装置2は、可動式の上型21と、固定式の下型22と、下型22に対して上型21を昇降させる油圧シリンダ23と、上型21に対する下型22の姿勢を平行に保持する金型平行制御装置24とを有する。上型21および下型22は、プレス成形金型20を構成する要素であり、その詳細な構成は後述する。油圧シリンダ23は、プレス成形金型20を囲む複数の柱部25によって支持された支持部材26に懸吊され、型締め動力装置3から供給される油圧によって作動が制御される。

[0018] 型締め動力装置3は、プレス装置2を型締めさせるものであり、作動油を発生させる油圧ポンプ30を有する。なお、ここでいう「型締め」とは、上型21および下型22がシール部材（図示略）を挟持した状態で嵌合することで、後述するキャビティ10（成形空間）を含んだ密閉空間を形成することを意味する。すなわち、「型締め」には、熱可塑性樹脂複合材料9が上型

21および下型22によってプレスされている状態が含まれる。

[0019] [2. 要部構成]

次に、プレス成形金型20の構成について詳述する。プレス成形金型20は、熱可塑性樹脂材料に炭素繊維をランダムに含んだ熱可塑性樹脂複合材料9（以下、単に「材料9」ともいう）をプレスする上型21および下型22を有し、プレス装置2に装備される。プレス成形金型20によって成形された部品（樹脂成形品）は、例えば、上型21により形成される上側の面が人の目に触れる表面（おもてめん）となり、下型22により形成される下側の面が人の目に触れにくい（もしくは触れない）裏面となる。なお、成形品の表面（おもてめん）と裏面とがこれと反対になることもある。

[0020] 上型21および下型22には凹部や凸部が設けられ、これら上型21および下型22が型締め状態となると、密閉状態のキャビティ10（成形空間）が形成される。このキャビティ10の形状が成形品の形状と一致する。すなわち、キャビティ10は上型21および下型22によって形成される。本実施形態のプレス装置2で成形される成形品としては、例えば、車両を構成する部品であって、薄肉かつ大型のもの（フロアパネル、サイドシル、センターピラー、フロアクロスメンバーなど）や、船舶や航空機といった車両以外の乗り物を構成する部品や、建物に使用される部品などが挙げられる。

[0021] 図1および図2（a）に示すように、キャビティ10の一部（以下「下キャビティ10b」という）は下型22の上面に凹設され、キャビティ10の他部（以下「上キャビティ10a」という）は上型21に凹設される。なお、上キャビティ10aおよび下キャビティ10bのそれぞれには、成形品の面形状に合わせた凹凸（図示略）が設けられる。図2（a）には、二組の対辺がいずれも平行でなく、かつ、四辺の長さが互いに異なる四角形状の下キャビティ10bを例示する。

[0022] 図2（a）中に一点鎖線で示すように、キャビティ10（図には下キャビティ10bのみを示す）には、溶融かつ軟化した状態（以下「軟化状態」という）の材料9（図中模様）が供給（チャージ）されるチャージ領域11と

、チャージ領域 1 1 の周囲に位置するとともにプレスによって材料 9 が広がる周辺領域 1 2 とが設けられる。チャージ領域 1 1 は、キャビティ 1 0 のほぼ中央の領域であり、材料 9 の体積（チャージする量）に応じてその大きさが決められる。周辺領域 1 2 は、キャビティ 1 0 のうちチャージ領域 1 1 を除いた残りの領域である。本実施形態では、チャージ領域 1 1 の中心位置 1 1 c が、下キャビティ 1 0 b において対角線の交差する点（以下「交差部」という）と一致するように、チャージ領域 1 1 が設けられる。なお、材料 9 の体積は、成形品の体積に応じて設定される。

[0023] キャビティ 1 0 に供給された材料 9 は、プレスされることで同心円状に広がるように流動する。そのため、チャージ領域 1 1 からの距離（流動長）が長い周辺領域 1 2 の外縁部（特に四隅）には、材料 9 が到達しにくい。言い換えると、周辺領域 1 2 の外縁部に材料 9 を到達させるためには、高い型締め力（プレス力）が必要とされる。しかし、プレス装置 2 の型締め力には限界があることから、型締め力を抑えつつ材料 9 を周辺領域 1 2 の外縁部まで行き渡らせるために、本実施形態の下型 2 2 には放射状の溝 1 3（放射溝）が設けられている。このため、成形された樹脂成形品には、その裏面側に放射溝 1 3 の形状に対応した放射状の凸部が突設される。

[0024] 放射溝 1 3 は、チャージ領域 1 1 から周辺領域 1 2 の外縁部に向かって放射状に延設された溝部であり、下キャビティ 1 0 b の底面に凹設される。本実施形態の放射溝 1 3 は、チャージ領域 1 1 の中心位置 1 1 c から放射状に延設される。図 2（a）に示す放射溝 1 3 は、チャージ領域 1 1 の中心位置 1 1 c から、周辺領域 1 2 の四つの角のそれぞれに向かって延設される。本実施形態では、チャージ領域 1 1 の中心位置 1 1 c が交差部と一致することから、放射溝 1 3 は、平面視で（下キャビティ 1 0 b を正面から見て）、周辺領域 1 2 の四隅を対角状に結ぶように延設された X 字形状をなす。以下、放射溝 1 3 を X 溝 1 3 ともいう。

[0025] キャビティ 1 0 内でプレスされる材料 9 は、同心円状に広がるように流動し、さらに X 溝 1 3 によってこの流動が補助される。つまり、プレスされて

いる材料9が、X溝13に沿ってキャビティ10の四隅に向かって流れやすくなることから、樹脂圧力の上昇が抑制され、プレス装置2の型締め力が低減される。図2(a)のX溝13は、図2(b)に示すように、その延設方向に直交する断面(Y-Y矢視断面)がV字形状となっている。なお、X溝13の断面形状はこれに限られず、例えば、図2(c)に示すような断面矩形形状であってもよいし、図2(d)に示すような断面台形状であってもよい。あるいは、図示しない断面弓形のような曲面状であってもよい。

[0026] なお、チャージ領域11および周辺領域12の個数は一つずつに限られず、それぞれ二つ以上設けられていてもよい。図3は、キャビティ10が仮想的な直線15によって二分割され、二つのチャージ領域11と二つの周辺領域12とが設けられた下型22を例示した平面図である。図3に示す例では、上側の四角形状の周辺領域12には四隅を対角状に結ぶように延設されたX溝13が設けられ、下側の五角形状の周辺領域12には、チャージ領域11の中心位置11cから遠い四つの角のそれぞれに向かって放射状に延設されたX溝13が設けられている。なお、図3に示す例でも、各チャージ領域11の中心位置11cが各周辺領域12における対角線の交差点と一致するように、チャージ領域11が設けられる。また、仮想的な直線15は、各チャージ領域11に供給された材料9がプレスされて広がるときに、材料9のフローフロント（流動先端部）が合流する位置（ウェルドライン）であることが好ましい。

[0027] 本実施形態の材料9は、熱可塑性樹脂材料に、ランダムにカットされた炭素繊維が混練され、軟化状態のまま押し出し機（図示略）により連続的に押し出されて、上型21および下型22の側方からチャージ領域11に供給される。このため、供給される材料9の断面積〔図2(a)および図3中の幅Wに高さを乗じた値〕は一定となる。つまり、材料9の体積（チャージする量）は、図2(a)に示すように、材料9の押し出した長さLによって調節される。言い換えると、材料9をチャージする場合には「断面積一定」という形状の制約がある。

[0028] そのため、キャビティ10の形状と押出し機の押出し方向（長さLの方向）との関係によっては、材料9がプレスにより同心円状に広がるように流動したときに、材料9のフローフロントが周辺領域12の四つの外縁部のそれぞれに到達するタイミングにずれが生じる。例えば、周辺領域12が図2（a）に示すような四角形の場合、周辺領域12の四つの外縁部のうち、チャージ領域11に最も近い一縁部にフローフロントが先行して到達する。

[0029] そこで、図2（a）の下型22に対し、図4（a）に示すように、周辺領域12の四つの外縁部のうち、チャージ領域11に最も近い一縁部12aに沿った溝（以下「辺溝14」という）を設けることが好ましい。X溝13に加えて辺溝14を設けることで材料9の流動性がさらに補助されることから、樹脂圧力の上昇が抑制され、プレス装置2の型締め力が低減される。なお、図4（a）では一つの辺溝14を設けているが、周辺領域12の形状が矩形である場合には、周辺領域12の四つの外縁部のうち、チャージ領域11に最も近い一縁部となる二辺（対辺）のそれぞれに辺溝14を設ければよい。

[0030] また、周辺領域12が二つ設けられた図3の下型22に対して辺溝14を設けてもよい。すなわち、図4（b）に示すように、各周辺領域12の四つの外縁部のうち、各チャージ領域11に最も近い一縁部12aに沿った辺溝14を設けてもよい。図4（b）の下型22では、仮想的な直線15が二つの周辺領域12の各一縁部12aとなることから、辺溝14が直線15に沿って設けられる。なお、直線15の対辺に相当する辺（上側の周辺領域12の図中上側の横線と、下側の周辺領域12の下側の横線）にも辺溝14を設けてもよい。

[0031] [3. 実施例]

次に、図5～図7を用いて三つの実施例について説明する。図5～図7には、各実施例に係るキャビティ10の形状と、X溝13や辺溝14を追加することによる効果を確認した結果（表）とを併せて示す。なお、表中の「平均板厚」は成形品の厚み（板厚）の平均値を意味し、「一般板厚E」はX溝

13および辺溝14を除いた部分の板厚を意味する（各図中のY-Y断面図参照）。また、材料9の長さLの方向の寸法をAとし、材料9の幅Wの方向の寸法をBとしている。

[0032] 図5に示す実施例1では、800[mm]×800[mm]の正方形であって平均板厚が2.0[mm]の平板（成形品）をプレス成形する場合に、断面V字状のX溝13を設けることによる効果を比較した。図中の表は、X溝13がないキャビティ10（表中の1）を評価の基準形状とし、X溝13の幅Cと最深部の深さDとによって、樹脂圧力およびプレス力が基準形状に対しどのように変化するかを示したものである。表からわかるように、X溝13を設けることで、基準形状と比較して樹脂圧力およびプレス力をいずれも低減できることがわかった。さらに、表中の2～5を比較すると、最も評価が高かったのは、幅Cが40[mm]、深さDが2.0[mm]のX溝13を設けた場合（表中の2）であり、樹脂圧力およびプレス力をいずれも30%近く低減できることがわかった。

[0033] 図5に示す五つの形状（表中の1～5）では、いずれも平均板厚が2.0[mm]の平板が成形される。つまり、供給される材料9の体積（チャージ量）は一定であるため、X溝13が大きくなるほど成形品の板厚がX溝13の部分で厚くなる。これにより、一般板厚Eは小さくなるため、結果的に樹脂圧力が高まってしまふことがわかった。図5中の表からも、幅Cが40[mm]のX溝13よりも、幅Cが80[mm]のX溝13を設けた方が、樹脂圧力が高いことがわかる。

[0034] 一方で、X溝13の深さDが1.0[mm]（表中の3）である場合には、同じ幅C（80[mm]）で深さDが2.0[mm]のもの（表中の4）よりも樹脂圧力およびプレス力が高くなっている。これは、X溝13の深さDが小さすぎると、材料9の流動性を補助する機能が発揮されにくいためと考えられる。すなわちこの場合には、材料9を流れやすくするために、X溝13の深さDを2.0[mm]程度に設定することが好ましいことがわかった。

[0035] 図6に示す実施例2では、1400[mm]×800[mm]の長方形であって平均板厚が2.0[mm]の平板（成形品）をプレス成形する場合に、断面V字状のX溝13お

よび辺溝 1 4 を設けることによる効果を比較した。実施例 2 のキャビティ 1 0 (周辺領域 1 2) のアスペクト比 (長辺/短辺) は、1.75 である。また、辺溝 1 4 は、チャージ領域 1 1 に最も近い一縁部 1 2 a (すなわち二つの長辺) に沿って設けられる。辺溝 1 4 の断面形状は、チャージ領域 1 1 から離隔するほど下降傾斜した斜辺を有する直角三角形形状とされる。

[0036] 図 6 中の表は、X 溝 1 3 および辺溝 1 4 がいずれも形成されていないキャビティ 1 0 (表中の 6) を評価の基準形状とし、幅 C が 40[mm]、深さ D が 2.0 [mm] の X 溝 1 3 を設けた場合と、X 溝 1 3 に加えて辺溝 1 4 も設けた場合とで、樹脂圧力およびプレス力が基準形状に対しどのように変化するのかを示したものである。表からわかるように、X 溝 1 3 を設けた場合 (表中の 7) 、および、X 溝 1 3 と辺溝 1 4 とを設けた場合 (表中の 8, 9) には、樹脂圧力およびプレス力を基準形状よりも低減できることがわかった。

[0037] さらに、表中の 7~9 を比較すると、最も評価が高かったのは、X 溝 1 3 に対し、幅 C' が 10.0[mm]、最深部の深さ D' が 2.0[mm] の辺溝 1 4 を組み合わせた場合 (表中の 8) である。これにより、辺溝 1 4 を追加することにより、材料 9 の流動性が向上したことを確認できた。なお、辺溝 1 4 の幅 C' が大きいと、却って樹脂圧力が高くなることがわかった。これは、上述したように、溝 (X 溝 1 3, 辺溝 1 4) が大きくなるほど一般板厚 E が小さくなることに起因する。

[0038] 図 7 に示す実施例 3 では、500[mm]×400[mm] の長方形であって平均板厚が 2.0[mm] の平板 (成形品) をプレス成形する場合に、断面矩形形状の X 溝 1 3 および辺溝 1 4 を設けることによる効果を比較した。実施例 3 のキャビティ 1 0 (周辺領域 1 2) のアスペクト比 (長辺/短辺) は 1.25 であり、実施例 2 よりも小さい。なお、辺溝 1 4 は、実施例 2 と同様に、キャビティ 1 0 (周辺領域 1 2) の長辺に沿って形成される。ただし、辺溝 1 4 の断面形状は矩形形状とされる。

[0039] 図 7 中の表は、X 溝 1 3 および辺溝 1 4 がいずれも形成されていないキャビティ 1 0 (表中の 1 0) を評価の基準形状とし、幅 C が 40[mm]、深さ D が 2

.0[mm]のX溝13を設けた場合と、X溝13に加えて辺溝14を設けた場合とで、樹脂圧力およびプレス力が基準形状に対しどのように変化するかを示したものである。表からわかるように、X溝13を設けた場合（表中の11）、および、X溝13と辺溝14とを設けた場合（表中の12）には、樹脂圧力およびプレス力を基準形状よりも低減できることがわかった。さらに、これらを比較すると、辺溝14を追加した方が樹脂圧力およびプレス力を低減できることがわかった。

[0040] [4. 効果]

(1) 上述したプレス成形金型20によれば、チャージ領域11から周辺領域12の外縁部へと延びる放射溝13がキャビティ10に設けられているため、材料9の流動を補助することができ、流動長を伸ばすことができる。これにより、薄肉かつ大型の部品（樹脂成形品）を製造することができる。また、薄肉かつ大型の部品を成形するときの樹脂圧力を、放射溝13のない従来の金型を用いる場合よりも低減することができる。つまり、プレス装置2のプレス力（型締め能力）を下げるため、設備コストを低減することができる。

[0041] また、従来の金型を用いたときと同じプレス力で成形した場合には、より薄い成形品を製造することができるため、軽量化および材料コストの低減を図ることができる。さらに、樹脂圧力が低下する（すなわち流動抵抗が小さくなる）ため、油圧駆動式のプレス装置2を高速で下降させることができる。これにより、プレス成形金型20の周縁部への材料9の到達時間を早めることができるため、成形サイクルを短縮することができ、生産性を向上させることができる。

[0042] (2) 上述したように、放射溝13が周辺領域12の四隅を対角状に結ぶように延設されたX溝として設けられている場合、周辺領域12の四隅に対する流動長を特に伸ばすことができる。

(3) また、X溝（放射溝）13が、図2(a), (b), 図5および図6に示すように、延設方向に直交する断面がV字形状である場合には、一般

板厚Eが小さくなることによる樹脂圧力の上昇を抑制できることから、樹脂圧力およびプレス力を低減することができる。なお、X溝（放射溝）13の幅Cと深さDとの関係は、「 $C = D \times 5$ 」程度から流動性向上の効果が得られ、「 $C = D \times 10$ 」以上であればより高い効果が得られることがわかった。つまり、X溝（放射溝）13を形成する場合には、幅Cと深さDとの比率を10：1以上に設定することが好ましい。

[0043] (4) また、図4(a), (b), 図6および図7に示すように、X溝（放射溝）13に加えて辺溝14が設けられている場合には、材料9の流動性を辺溝14によっても補助することができるため、樹脂圧力およびプレス力をより低減することができる。なお、流動を促進するための溝部（すなわち放射溝13および辺溝14）のみの体積は、成形品の総体積の5%程度が望ましいことがわかった。つまり、放射溝13や辺溝14を形成する場合には、放射溝13の体積（あるいは放射溝13および辺溝14の体積の合計）が成形品の総体積の5%程度になるように、幅Cおよび深さDの関係や幅C'および深さD'の関係などを設定することが好ましい。

[0044] (5) さらに、周辺領域12が、1.2以上かつ2.0以下のアスペクト比を持つ矩形形状である場合には、二つの長辺のそれぞれに沿って辺溝14を設けることで、図6および図7に示すように、樹脂圧力の低減効果を高めることができる。例えば、図3のキャビティ10のように、材料9の長さLの方向（縦方向）と直交する方向（横方向）に長い形状である場合に、アスペクト比が上記の範囲（1.2~2.0）に収まるように複数の周辺領域12を設定し、図4(b)に示すように、X溝13および辺溝14を設けることが好ましい。このような構成とすることで、プレス時に周辺領域12の四隅まで材料9が到達しやすくなり、樹脂圧力を低減させることができる。

[0045] (6) なお、材料9はプレスされると同心円状に拡大して流動するため、放射溝13をチャージ領域11の中心位置11cから放射状に延設させることで、周辺領域12に対し材料9をほぼ均等に流動させることができる。

[0046] [5. その他]

上述した実施形態に関わらず、それらの趣旨を逸脱しない範囲で種々変形して実施することができる。上述した実施形態の各構成は、必要に応じて取捨選択することができ、あるいは適宜組み合わせてもよい。

図2(a)～(d)等に示す放射溝13の形状は一例であって、上述したものに限られない。例えば、放射溝13の深さDが周辺領域12の隅に近づくほど大きくなるように形成されていてもよい。すなわち、放射溝13が、材料9の流動方向下流側に向かって下降傾斜していてもよい。また、放射溝13の幅Cが延設方向において一定ではなく、例えば、周辺領域12の隅に近接する部分がラッパ状に広がっていてもよい。

[0047] 放射溝13は平面視でX字状でなくてもよい。また、放射溝13が周辺領域12の角以外の外縁部（すなわち辺）に向かって延設されていてもよい。また、放射溝13は、チャージ領域11の中心位置11cからではなく、チャージ領域11の四隅のそれぞれから周辺領域12の外縁部に向かって放射状に延設されていてもよい。また、上述した実施形態では、下型22に放射溝13や辺溝14が設けられる場合を例示したが、これらの溝13、14を上型21に設けてもよい。少なくとも、チャージ領域から周辺領域の外縁部に向かって延設された放射状の溝部をキャビティ10が有していれば、上述した効果と同様の効果を得ることができる。なお、各溝13、14の断面形状については、寸法精度（反り変形の抑制）や接着・溶着・締結などの組み付け方法や材料9の流動性など、成形品への要求品質や成形性を勘案し、周辺領域12のアスペクト比や一般板厚E・平均板厚などの指標を用いて設定されることが好ましい。

[0048] 上述したキャビティ10は、上キャビティ10aと下キャビティ10bとから構成されているが、これら二つのキャビティ10a、10bのいずれか一方がなくてもよい。すなわち、いずれか一方が平坦面や凸面として設けられ、他方が凹部として設けられ、上型21および下型22によってキャビティが形成されるものであってもよい。また、材料9は、押出し機により連続的に押し出されてキャビティ10に供給されるものでなくてもよい。すなわ

ち、幅Wと長さLとを自由に設定しうるシート状（またはマット状）の材料9をキャビティ10に供給してもよい。

なお、上述したプレス装置2および型締め動力装置3は一例であって、上述した構成に限られない。例えば、プレス装置が油圧駆動式ではなくモータ等により機械的に駆動されるものであってもよい。

符号の説明

- [0049] 9 材料（熱可塑性樹脂複合材料）
- 10 キャビティ
 - 11 チャージ領域
 - 11c 中心位置
 - 12 周辺領域
 - 12a 一縁部
 - 13 放射溝，X溝
 - 14 辺溝
 - 20 プレス成形金型
 - 21 上型
 - 22 下型

請求の範囲

- [請求項1] 軟化状態の熱可塑性樹脂複合材料をプレスして成形品を製造するためのプレス成形金型であって、
前記成形品の形状に対応した形状のキャビティを形成するための下型と、
前記下型とともに前記キャビティを形成して前記熱可塑性樹脂複合材料をプレスする上型と、を備え、
前記キャビティには、前記熱可塑性樹脂複合材料が供給されるチャージ領域と、前記チャージ領域の周囲に位置するとともに前記プレスにより前記熱可塑性樹脂複合材料が広がる周辺領域とが設けられ、
前記上型または前記下型は、前記チャージ領域から前記周辺領域の外縁部に向かって放射状に延設された放射溝を有することを特徴とする、プレス成形金型。
- [請求項2] 前記放射溝は、前記周辺領域の四隅を対角状に結ぶように延設されたX溝である
ことを特徴とする、請求項1記載のプレス成形金型。
- [請求項3] 前記放射溝は、延設方向に直交する断面がV字形状であることを特徴とする、請求項1または2記載のプレス成形金型。
- [請求項4] 前記上型または前記下型は、前記周辺領域の複数の外縁部のうち、前記チャージ領域に最も近い一縁部に沿って形成された辺溝を有することを特徴とする、請求項1～3のいずれか1項に記載のプレス成形金型。
- [請求項5] 前記周辺領域は、アスペクト比が1.2以上かつ2.0以下の矩形形状であり、
前記辺溝は、前記周辺領域の二つの長辺のそれぞれに沿って形成されている
ことを特徴とする、請求項4記載のプレス成形金型。
- [請求項6] 前記放射溝は、前記チャージ領域の中心位置から放射状に延設され

ている

ことを特徴とする、請求項1～5のいずれか1項に記載のプレス成形金型。

[請求項7]

熱可塑性樹脂複合材料をプレスすることで成形された樹脂成形品であって、

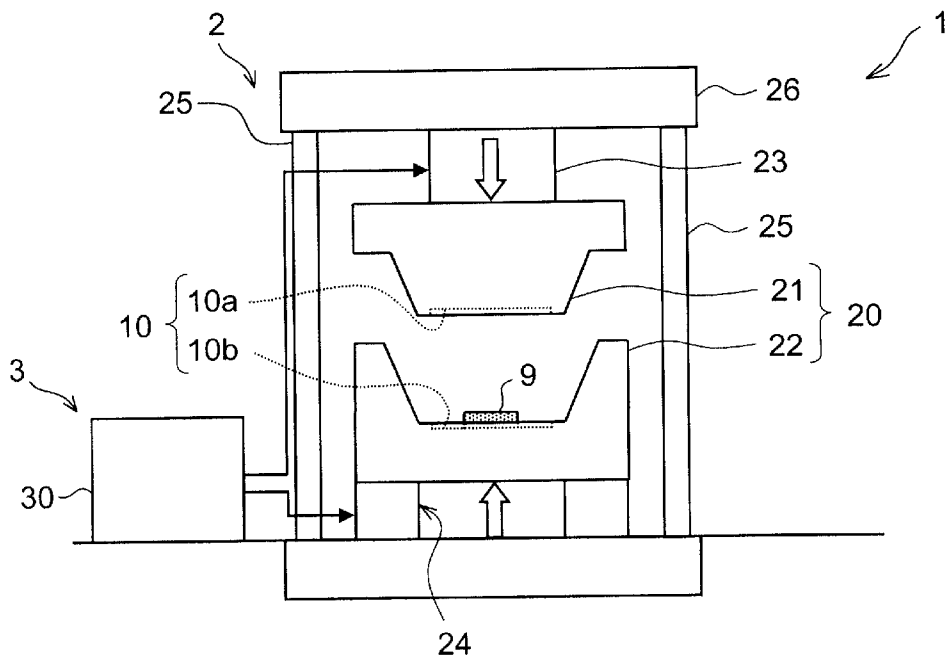
前記樹脂成形品の表面側または裏面側に、前記熱可塑性樹脂複合材料の供給位置から周囲へ放射状に広がるように突設された凸部を備えた

ことを特徴とする、樹脂成形品。

要 約 書

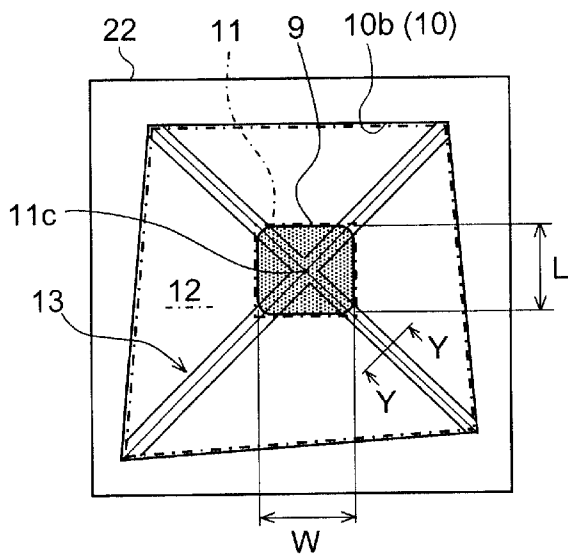
軟化状態の熱可塑性樹脂複合材料（9）をプレスして成形品を製造するためのプレス成形金型は、成形品の形状に対応した形状のキャビティ（10）を形成するための下型（22）と、下型（22）とともにキャビティ（10）を形成して熱可塑性樹脂複合材料（9）をプレスする上型（21）とを備える。キャビティ（10）には、熱可塑性樹脂複合材料（9）が供給されるチャージ領域（11）と、チャージ領域（11）の周囲に位置するとともにプレスにより熱可塑性樹脂複合材料（9）が広がる周辺領域（12）とが設けられる。上型（21）または下型（22）には、チャージ領域（11）から周辺領域（12）の外縁部に向かって放射状に延設された放射溝（13）が設けられる。

[図1]

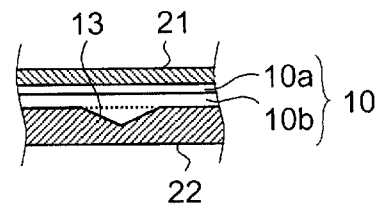


[図2]

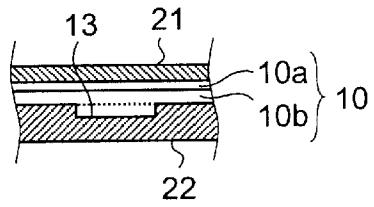
(a)



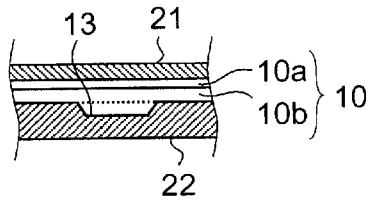
(b)



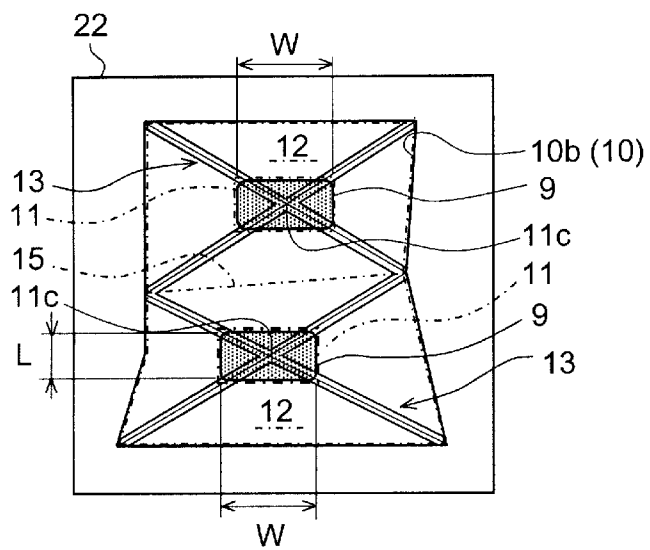
(c)



(d)

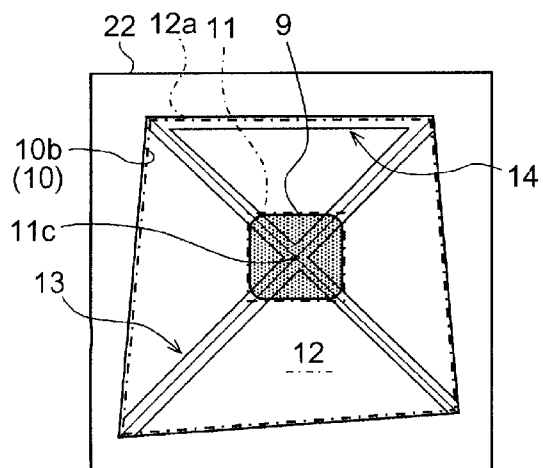


[図3]

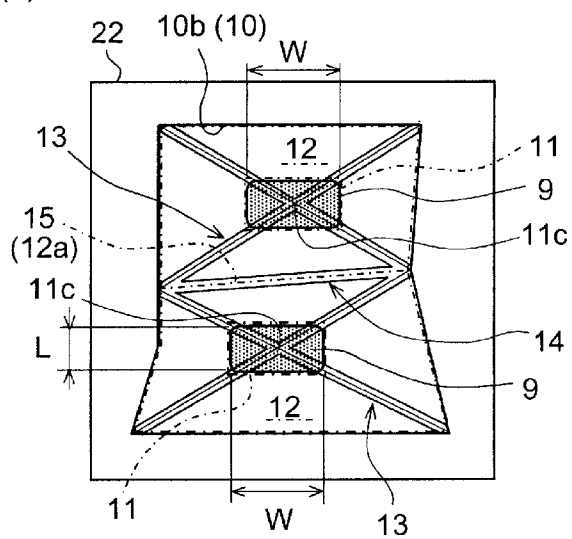


[図4]

(a)



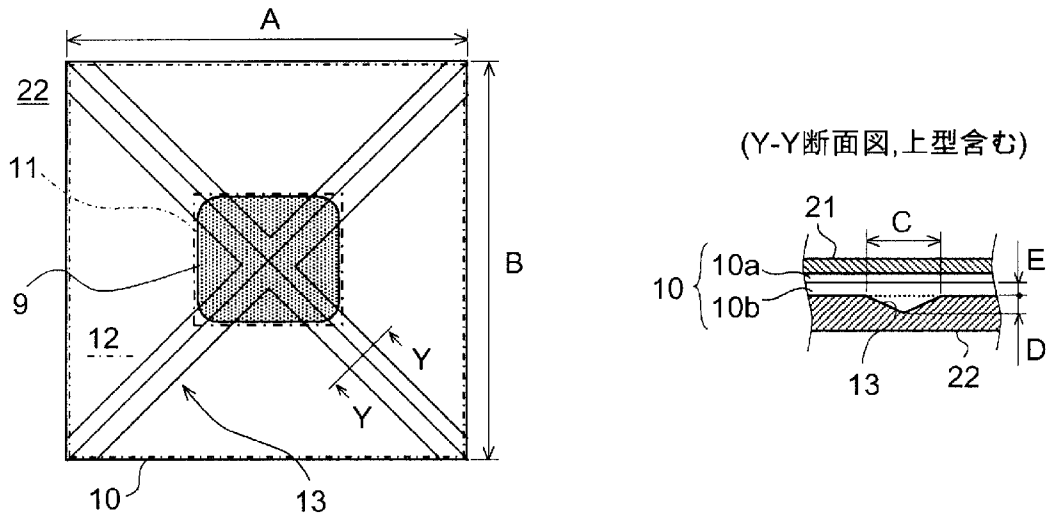
(b)



[図5]

実施例 1

- ・平板形状 : A = 800[mm], B = 800[mm]の正方形, 平均板厚 = 2.0[mm]
- ・プレス速度 : 3.0[mm/s]



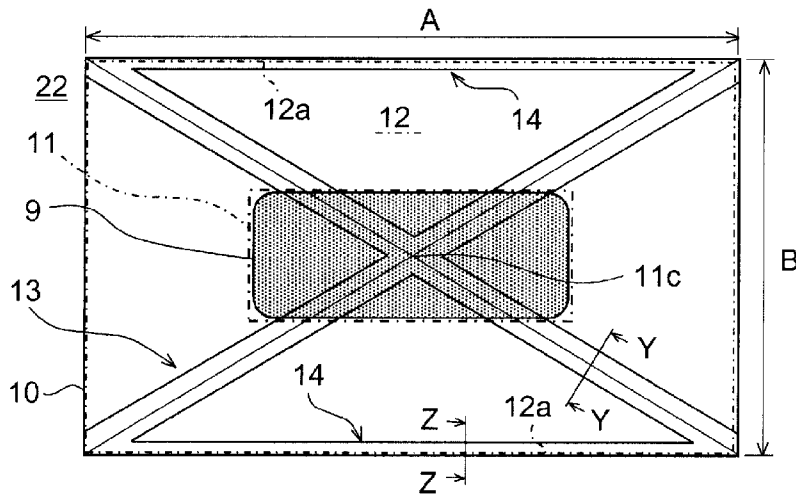
(確認結果)

	形状			結果		
	X 溝 13		一般板厚	評価	樹脂圧力	プレス力
	C	D	E			
	[mm]	[mm]	[mm]			
1	なし	なし	2.0	基準	103	34,000
2	40	2.0	1.9	◎	68	24,900
3	80	1.0	1.9		75	27,200
4	80	2.0	1.8	○	71	26,000
5	80	4.0	1.6		72	25,000

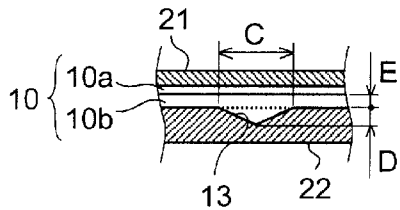
[図6]

実施例 2

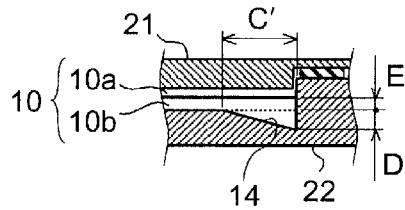
- ・平板形状 : A = 1400[mm], B = 800[mm]の長方形, 平均板厚 = 2.0[mm]
- ・プレス速度 : 3.0[mm/s]



(Y-Y断面図,上型含む)



(Z-Z断面図,上型含む)



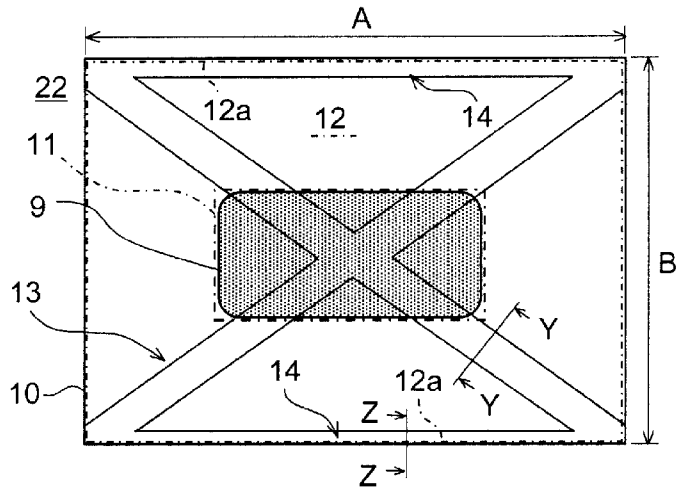
(確認結果)

	形状					結果		
	X溝 13		辺溝 14		一般板厚	評価	樹脂圧力	プレス力
	C	D	C'	D'	E			
	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]			
6	なし	なし	なし	なし	2.0	基準	153	85,800
7	40	2.0	なし	なし	1.9	○	124	71,600
8	40	2.0	10	2.0	1.9	◎	123	71,000
9	40	2.0	20	2.0	1.8		135	77,200

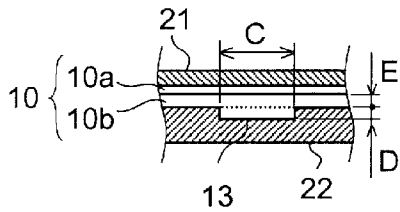
[図7]

実施例 3

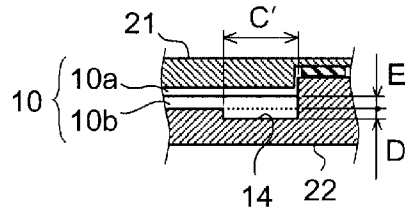
- ・平板形状 : A = 500[mm], B = 400[mm]の長方形, 平均板厚 = 2.0[mm]
- ・プレス速度 : 3.0[mm/s]



(Y-Y断面図,上型含む)



(Z-Z断面図,上型含む)



(確認結果)

	形状					結果		
	X溝 13		辺溝 14		一般板厚	評価	樹脂圧力 [MPa]	プレス力 [kN]
	C	D	C'	D'	E			
	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]			
10	なし	なし	なし	なし	2.0	基準	55	5,400
11	40	2.0	なし	なし	1.5	○	48	4,600
12	40	2.0	20	2.0	1.4	◎	44	4,200