(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2023年2月9日(09.02.2023)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2023/013625 A1

(51) 国際特許分類:
B32B 3/12 (2006.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2022/029606

(22) 国際出願日： 2022年8月2日(02.08.2022)

(25) 国際出願の言語： 日本語

(26) 国際公開の言語： 日本語

(30) 優先権データ：
特願 2021-129117 2021年8月5日(05.08.2021) JP

(71) 出願人: ＭＴ－Ｔｅｃ合同会社 (**MT-TEC LLC**) [JP/JP]; 〒1050003 東京都港区西新橋１－６－１３ Tokyo (JP).

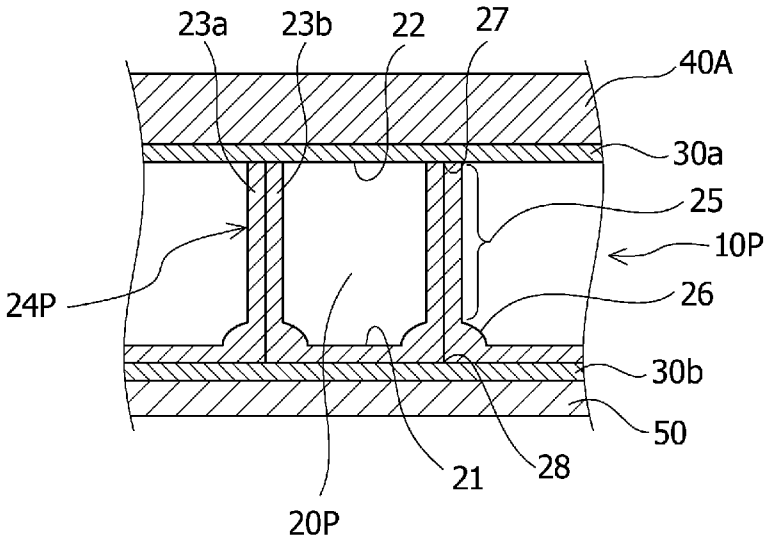
(72) 発明者: 乙部 正幸 (**OTOBE, Masayuki**); 〒3610021 埼玉県行田市富士見町１－３－１ 寿屋フロンテ株式会社 グローバル本社埼玉オフィス内 Saitama (JP).

(74) 代理人: 奥山 尚一，外 (**OKUYAMA, Shoichi** et al.); 〒1070052 東京都港区赤坂二丁目１７番７号 赤坂溜池タワー１１階 Tokyo (JP).

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK,

(54) **Title:** LAMINATED HOLLOW MOLDED BODY

(54) 発明の名称： 積層中空成形体



(57) **Abstract:** Provided is a laminated hollow molded body in which the occurrence of abnormal sounds such as crunching is suppressed even if the laminated hollow molded body, which comprises a core layer having a double erect wall, is thermally press-molded to arrive at an article having a plurality of regions that differ in terms of the height of the core layer. This laminated hollow molded body comprises a resin core layer (10) sandwiched between an obverse material layer (40) and a reverse material layer (50). In the core layer (10), tubular hollow cells (20) are disposed to form a plurality of rows, and a double erect wall (24) is configured from erect cell walls (23a, 23b) of two adjacent hollow cells (20). In a double erect wall (24P) in the core layer (10) within a region in which the laminated hollow molded body is thermally press-molded, the two erect cell walls (23a, 23b) both extend along the same direction from a first end section (27) contacting the obverse material layer (40) to a second end section (28) contacting the reverse material layer (50). At least one of the first end section (27) and the second end section (28) serves as a block section (26) at which the two erect

WO 2023/013625 A1

［続葉有］

LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類：

一　国際調査報告（条約第21条(3)）

cell walls are integrally fused.

(57) 要約：二重立壁を有するコア層を備えた積層中空成形体を熱プレス成形して、コア層の高さが異なる複数の領域を有するものとしても、パリパリ等の異音の発生が抑制された積層中空成形体を提供する。積層中空成形体は、表材層（４０）と裏材層（５０）との間に挟まれた樹脂製のコア層（１０）を備え、このコア層（１０）は、筒状の中空セル（２０）が複数の列をなして配置されたものであり、隣接する２つの中空セル（２０）のセル立壁（２３ａ、２３ｂ）によって二重立壁（２４）が構成されており、この積層中空成形体を熱プレス成形した領域におけるコア層（１０Ｐ）二重立壁（２４Ｐ）は、表材層（４０）と接する第１の端部（２７）から裏材層（５０）と接する第２の端部（２８）まで、２つのセル立壁（２３ａ、２３ｂ）が同方向に互いに沿って延在し、第１の端部（２７）および第２の端部（２８）の少なくとも一方は、２つのセル立壁が一体的に融けてなる塊状部（２６）となっている。

明　細　書

発明の名称 ： 積層中空成形体

技術分野

[0001] 本発明は、積層中空成形体に関し、より詳しくは、ハニカムコア等のコア層を備え、自動車用の防音部材等に用いる積層中空成形体に関する。

背景技術

[0002] 自動車用の防音部材等に用いる積層中空成形体は、一般にハニカムコアと呼ばれる複数の略六角形状の筒状の中空セルからなるコア層を備えている。このようなコア層の多くは、材料として熱可塑性樹脂が使用されている。積層中空成形体を自動車用防音部材として用いる場合、その一部の領域について熱プレス成形し、厚みが異なる複数の領域を有する部材に仕上げている。

[0003] 例えば、特開２０１７－１９６７８２号公報には、内部に柱形状のセルが複数並設された熱可塑性樹脂製の中空シート材と、この中空シート材に接合された金属部材とを備える積層構造体が記載されており、この中空シート材には、金属部材により熱変形された塑造凹部が形成されており、金属部材は、塑造凹部に接合されている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開２０１７－１９６７８２号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] このような複数の樹脂製の中空セルからなるコア層は、隣接する２つの中空セルの各セル立壁が重なって二重立壁が構成されている。このような二重立壁を有するコア層を備えた積層中空成形体は、所望する部材の形状とするために熱プレス成形してコア層の高さが異なる複数の領域を有するものとすると、外から力を加えた際に、積層中空成形体の内部からパリパリといった異音が発生するという問題があった。

[0006] そこで本発明は、二重立壁を有するコア層を備えた積層中空成形体を熱プレス成形して、コア層の高さが異なる複数の領域を有するものとしても、パリパリ等の異音の発生が抑制された積層中空成形体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

[0007] 上記の目的を達成するために、本発明は、筒状の中空セルが複数の列をなして配置されているコア層と、前記コア層の一方の面に設けられた表材層と、前記コア層の他方の面に設けられた裏材層とを備える積層中空成形体であって、前記コア層は、隣接する２つの前記中空セルによる二重立壁を有しており、前記二重立壁は、２つの樹脂製のセル立壁から構成されており、前記コア層は、第１の高さを有する第１の領域と、前記第１の高さよりも低い第２の高さを有する第２の領域とを有しており、前記第２の領域における前記コア層の前記二重立壁の前記２つのセル立壁それぞれは、前記表材層と接する第１の端部から前記裏材層と接する第２の端部まで同方向に互いに沿って延在し、前記第１の端部および前記第２の端部の少なくとも一方は、前記２つのセル立壁が一体的に融けてなる塊状部である。

[0008] 前記二重立壁の前記２つのセル立壁は、前記表材層と接する第１の端部から前記裏材層と接する第２の端部まで直線状または弓なり状に延在していてもよい。

[0009] 前記裏材層の厚みは前記表材層の厚みよりも薄く、前記裏材層と接する第２の端部が前記２つのセル立壁が一体的に融けてなる塊状部となっていてもよい。

[0010] 前記第１の端部および前記第２の端部の両方が、前記２つのセル立壁が一体的に融けてなる塊状部となっていてもよい。

[0011] 前記第２の領域における前記コア層の前記二重立壁の前記第１の端部から前記第２の端部まで直線状または弓なり状に延在する前記２つのセル立壁のそれぞれの厚みは、前記第１の領域における前記コア層の前記二重立壁の各セル立壁の厚みよりも厚くなっていてもよい。

[0012] 前記コア層の前記中空セルの各々は、一方の端に閉鎖面、他方の端に開放端を有し、前記中空セルの前記開放端によって前記中空セルの内部空間は前記表材層または前記裏材層と連通しており、前記中空セルの前記閉鎖面および前記開放端は、前記コア層の両面において一列おきに配置されており、隣接する前記中空セルの前記閉鎖面同士は融着していてもよい。

[0013] 前記第１の領域における前記コア層の前記第１の高さh_1と、前記第２の領域における前記コア層の前記第２の高さh_2との関係は、式０．２＜h_2／h_1＜０．８を満たしていてもよい。

[0014] 前記第２の領域における前記コア層の引張強度は、前記コア層の平面方向であって、前記二重立壁が同方向に重なる方向において、ＪＩＳ　Ｋ７１２７－１９９９に準拠して、２０Ｎ以上であってもよい。

発明の効果

[0015] このように本発明に係る積層中空成形体は、熱プレス成形によりコア層の高さが低くなった第２の領域において、二重立壁が、表材層と接する第１の端部から裏材層と接する第２の端部まで直線状または弓なり状に延在し、第１の端部および第２の端部の少なくとも一方は、２つのセル立壁が一体的に融けてなる塊状部であることから、パリパリ等の異音が発生するのを防ぐことができる。

図面の簡単な説明

[0016] [図1]本発明に係る積層中空成形体の一実施の形態を示す分解斜視図である。

[図2]本発明に係る積層中空成形体の一実施の形態を示す部分断面図である。

[図3]本発明に係る積層中空成形体の一実施の形態を示す拡大断面図である。

[図4]本発明に係る積層中空成形体におけるコア層に用いるコア材料の製造過程を示す斜視図である。

[図5]本発明に係る積層中空成形体におけるコア層を示す概略平面図である。

[図6]実施例または比較例で積層中空成形体を熱プレス成形して得た自動車用の防音部材の外観を示す斜視図である。

[図7]実施例１の領域のコア層を示す断面図である。

[図8]実施例１の領域の表材層側のコア層を示す平面図である。

[図9]実施例１の領域の裏材層側のコア層を示す平面図である。

[図10]比較例１の領域のコア層を示す断面図である。

[図11]実施例３の領域のコア層を示す断面図である。

[図12]比較例２の領域のコア層を示す断面図である。

[図13]比較例３の領域のコア層を示す断面図である。

[図14]実施例９の領域のコア層を示す断面図である。

[図15]実施例７の領域のコア層を示す断面図である。

[図16A]実施例１０の引張試験で用いた試験片の平面図である。

[図16B]図１６Ａに示す試験片のＢ－Ｂ線に沿った断面図である。

[図17]実施例１０、比較例６、比較例７の引張試験の結果を示すグラフである。

[図18]比較例６の引張試験の結果をスケールを変えて示すグラフである。

発明を実施するための形態

[0017] 以下、添付の図面を参照して、本発明に係る積層中空成形体の一実施の形態について説明する。なお、ここでは積層中空成形体を自動車用の防音部材として用いる場合について説明するが、本発明の積層中空成形体は、これに限定されるものではない。また、図面は、別段の定めがない限り、縮尺通りに描くことを意図してはいない。

[0018] 本実施形態の積層中空成形体１００は、図１に示すように、コア層１０と、その一方の面に設けられた表材層４０と、コア層１０の他方の面に設けられた裏材層５０とを備える。コア層１０は、一般にハニカムコアと呼ばれる、筒状の中空セル２０が複数の列をなして配置されたものである。また、本実施形態の積層中空成形体１００は、コア層１０と表材層４０の間およびコア層１０と裏材層５０の間に、それぞれフィルム層３０ａ、３０ｂを備える。なお、本実施の形態の積層中空成形体１００は、内装材として使用される場合には表材層４０が車室内側となるように設置され、外装材として使用される場合には表材層４０が車室外側となるように設置されるものである。

[0019] 本実施形態の積層中空成形体１００は、上記の５つの層が積層された後、その一部の領域において積層方向に熱プレス成形することにより、一例として図２に示すように、熱プレス成形されていない第１の領域１００Ｎと、熱プレス成形された第２の領域１００Ｐとの２つの領域とを有する。熱プレス成形は、積層中空成形体１００の形状を車室の形状に合わせるために行われるものである。熱プレス成形によって、積層中空成形体１００のうち、特にコア層１０が圧縮され、熱プレス成形された第２の領域１００Ｐのコア層１０Ｐの高さは、熱プレス成形されていない第１の領域１００Ｎのコア層１０の高さよりも低くなっている。

[0020] なお、図２では、熱プレスによってコア層１０の表材層４０側を凹ませた場合を図示しているが、本発明はこれに限定されず、コア層１０の裏材層５０側を凹ませてもよいし、コア層１０の表材層４０側および裏材層５０側の両方を凹ませてもよい。

[0021] コア層１０の中空セル２０は、詳しくは後述するが、コア層１０の一方の面（図２における下側の面）のセル端部において、セル端部を閉塞する略六角筒状の閉鎖面２１を有し、その反対側の他方の面（図２における上側の面）のセル端部において、略六角形状に開口された開放端２２を有し、これら閉鎖面２１と開放端２２をつなぐ立壁として一部に二重立壁２４（二重側壁ともいう）を有する。二重立壁２４は、隣接する２つの中空セルのそれぞれのセル立壁（セル側壁ともいう）が重なって構成されている。

[0022] コア層１０の素材は、自動車用の防音部材などにおいて防音層として通常用いられる樹脂製の素材であれば、特に限定されないが、例えば、ポリプロピレン（ＰＰ）、ポリエチレン（ＰＥ）、ポリエチレンテレフタラート（ＰＥＴ）などの熱可塑性樹脂が好ましい。コア層１０の高さは、積層中空成形体１００を自動車のどこの部品に用いるかで変わるため、以下に限定されないが、コア層１０の防音性能、強度、重量などの観点から、熱プレス成形されていない第２の領域１００Ｎにおいて、３ｍｍから５０ｍｍの範囲が好ましく、５ｍｍから３０ｍｍの範囲がより好ましい。

[0023] 表材層４０および裏材層５０の素材は、自動車用の防音部材の表材や裏材に通常用いられる素材であれば、特に限定されないが、ポリエステル繊維や、ナイロン繊維、アクリル繊維等の合成繊維、グラスウールやロックウール等の無機質繊維、アルミニウム繊維等の金属繊維などの繊維も好ましい。繊維としては、フェルトが好ましく、低融点ポリエステル繊維などのポリエステル繊維や、グラスウール等の素材で形成することが好ましい。また、フェルトの製法としては、ニードルパンチングや、サーマルボンド、スパンレース等の製法で作製されているものが好ましい。このような繊維の他、ポリプロピレン（ＰＰ）、ポリエチレン（ＰＥ）、ポリエチレンテレフタラート（ＰＥＴ）などの熱可塑性樹脂や、アルミニウムなどの金属フォイル、クラフト紙などの紙を単独で又は積層などによって組み合わせたものでもよい。また、積層中空成形体の軽量化の観点から、発泡ウレタンや、発泡ポリエチレン、発泡ナイロンなどの熱可塑性樹脂や熱硬化性樹脂などの発泡体を用いてもよく、発泡体と繊維を組み合わせてもよい。

[0024] 表材層４０および裏材層５０の目付けとしては、表材層４０が車室内の意匠にもなるため、表材層４０の方が裏材層５０よりも高くすることが好ましい。表材層４０の目付けは、例えば、３０～６００ｇ／ｍ^{2}が好ましく、５０～５００ｇ／ｍ^{2}がより好ましい。裏材層５０の目付けは、例えば、１５～３００ｇ／ｍ^{2}が好ましく、３０～３００ｇ／ｍ^{2}がより好ましい。

[0025] 表材層４０および裏材層５０の厚みとしては、表材層４０は耐久性がより求められるため、表材層４０の方が裏材層５０よりも厚くすることが好ましい。表材層４０の厚みは、例えば、０．１～５ｍｍが好ましく、０．１～３ｍｍがより好ましい。裏材層５０の厚みは、例えば、０．１～５ｍｍが好ましく、０．１～２ｍｍがより好ましい。なお、表材層４０、裏材層５０、および後述するフィルム層３０の厚みは、いずれも積層方向（図１における高さ方向ないし上下方向）の長さである。

[0026] フィルム層３０の素材は、これらに限定されないが、例えば、ポリプロピレン（ＰＰ）、ポリエチレン（ＰＥ）、ポリエチレンテレフタラート（ＰＥ

Ｔ）、ポリアミド（ＰＡ）などの樹脂フィルムを用いることができる。フィルム層３０の厚みは、特に限定されないが、例えば、０．０３～１．５ｍｍが好ましく、０．０５～１．０ｍｍがより好ましい。

[0027] フィルム層３０は、コア層１０、表材層４０および裏材層５０に対して、熱溶着させて接着させてもよいし、接着剤（図示省略）を介して接着させてもよい。接着剤としては、特に限定されないが、例えば、エポキシ系やアクリル系、オレフィン系、ゴム系等の接着剤を用いることができる。

[0028] 熱プレス成形されていない第１の領域１００Ｎにおけるコア層１０の中空セル２０の二重立壁２４は、中空セル２０の閉鎖面２１と開放端２２との間で、直線状の２つのセル立壁が同方向にほぼ平行に延びて構成されるが、熱プレス成形された第２の領域１００Ｐにおけるコア層１０Ｐの中空セル２０Ｐの二重立壁２４Ｐは、熱プレス成形されることによって、これとは異なる構成を有する。

[0029] 熱プレス成形された二重立壁２４Ｐは、図３に示すように、表材層４０に接する第１の端部２７から裏材層５０に接する第２の端部２８まで２つのセル立壁２３ａ、２３ｂが、同方向に互いに沿って延在しているが（以下、「延在部２５」という）、裏材層５０に接する第２の端部２８は、２つのセル立壁２３ａ、２３ｂが一体的に融けてなる塊状部２６となっている。この塊状部２６は、延在部２５の２つのセル立壁２３ａ、２３ｂを合わせた厚みよりも厚くなっていることが好ましい。なお、塊状部２６の内部には空洞が存在してもよいし、また、塊状部２６の内部には、２つのセル立壁２３ａ、２３ｂが面で融着している状態のものが存在していてもよいが、塊状部２６は、引き離そうと力を加えても元の２つのセル立壁に剥離される状態にはないものである。

[0030] 本発明者らの知見によれば、従来、熱プレス成形された中空セルの二重立壁は、これを構成する２つのセル立壁が別々の形状に変形するとともに、複数の部位において融着していた。そして、熱プレス成形された中空セルに力が加わることで、この融着した部位が剥離し、その際にパリパリといった異

音が発生していた。一方、本実施の形態の積層中空成形体１００は、上述したように、熱プレス成形された二重立壁２４Ｐは、２つのセル立壁２３ａ、２３ｂがいずれも表材層４０に接する第１の端部２７から裏材層５０に接する第２の端部２８まで同方向に互いに沿った状態を維持して延在し、第２の端部は２つのセル立壁２３ａ、２３ｂが一体的に融けた塊状部２６となっており、２つのセル立壁がそれぞれ異なる形状に変形して一部の部位が融着するといった部分を有していない。よって、このような二重立壁２４Ｐに力が加わっても、パリパリ等の異音が発生することはない。

[0031] コア層１０の平面方向の引張強度は、熱プレス成形された二重立壁２４Ｐにこのような塊状部２６が形成されたことによって非常に高くなっており、二重立壁２４Ｐが同方向に重なる方向（詳しくは後述するが、図４、図５に示すコア層の製造方向Ｙ）において２０Ｎ以上であることが好ましい。コア層の引張強度が２０Ｎ未満では、熱プレス成形された二重立壁には塊状部２６が形成されておらず、上述したような２つのセル立壁が別々の形状に変形して、複数の部位において融着した二重立壁となっている。よって、引張強度が２０Ｎ未満のコア層では、中空セルに力が加わると、この融着した部位が剥離し、その際にパリパリといった異音が発生してしまう。コア層１０の引張強度は、ＪＩＳ　Ｋ７１２７－１９９９に準拠して、二重立壁２４Ｐが同方向に重なる方向を引張方向とする試験によって測定する。コア層の引張強度は２２Ｎ以上がより好ましく、２４Ｎ以上が更に好ましい。上限は特に限定されないが、例えば、２００Ｎ以下であろう。

[0032] なお、図３では、第１の端部２７から第２の端部２８まで２つのセル立壁２３ａ、２３ｂが、それぞれ直線状に延在することで、同方向に互いに沿って延在する場合を示したが、上述したように２つのセル立壁２３ａ、２３ｂは熱プレス成形後のものであることから、熱による収縮を受けて、第１の端部２７から第２の端部２８まで弓なり状に延在していてもよい。弓なり状であれば、同方向に互いに沿って延在することができる。また、２つのセル立壁２３ａ、２３ｂが直線状または弓なり状の他の形状、例えば、接触するこ

となく同じ方向に曲がる等して、同方向に互いに沿って延在していれば、パリパリ等の異音の発生を防ぐことができる。また、図３では、二重立壁２４Ｐの塊状部２６を中空セル２０Ｐの閉鎖面２１側に設ける場合を示したが、本発明はこれに限定されず、塊状部２６は、中空セル２０Ｐの開放端２２側に設けてもよいし、閉鎖面２１側と開放端２３側の両方に設けてもよい。

[0033] このような少なくとも一方の端部が塊状部２６で、端部から端部まで２つのセル立壁２３ａ、２３ｂが直線状または弓なり状などで同方向に互いに沿って延在する二重立壁２４Ｐは、積層中空成形体１００の熱プレス成形の加熱温度、熱プレス成形によるコア層１０の圧縮比、コア層１０のセル立壁２３の厚みなどの条件を調製することによって作製することができる。従来、積層中空成形体を熱プレス成形する場合、熱プレス成形後の強度を保つためや、コア層融解による意図しない高さの低下を避けるため、加熱温度を比較的に低くしていたが、そのため、上記のように二重立壁を構成する２つのセル立壁がそれぞれ異なる形状に変形し、複数の部位で融着していた。本発明者らは、従来よりも高い加熱温度で熱プレス成形して、二重立壁を構成する２つのセル立壁を熱収縮させ、コア層の圧縮比に応じた長さにすることで、一方の端部から他方の端部まで２つのセル立壁２３ａ、２３ｂが直線状または弓なり状などで同方向に互いに沿って延在する二重立壁２４Ｐとすることができる。

[0034] このようにセル立壁を熱収縮させたため、熱プレス成形されたコア層１０Ｐの二重立壁２４Ｐの直線状または弓なり状などで同方向に互いに沿って延在する各セル立壁２３ａ、２３ｂの厚みは、熱プレス成形されていないコア層１０の二重立壁２４の各セル立壁２３ａ、２３ｂの厚みよりも厚くなっている。但し、熱プレス成形されたセル立壁２３ａ、２３ｂ全長にわたり一律に厚みが増す訳ではない。熱プレス成形されたセル立壁２３ａ、２３ｂは一部において厚みが増加しており、厚みの変化は、熱プレス成形の各種条件によって異なってくる。

[0035] 熱プレス成形の加熱温度は、コア層１０の素材の種類や、セル立壁２３の

厚み、表材層４０および裏材層５０の素材や厚み等によって大きく変わることから、具体的な数値を挙げることは難しいが、従来の加熱温度よりも高くすることが好ましい。積層中空成形体１００の裏材層５０側の端部に二重立壁２４Ｐの塊状部２６を形成するためには、例えば、表材層４０側よりも裏材層５０側の加熱温度を高くすればよい。また、表材層４０側の端部に塊状部２６を形成するためには、裏材層５０側よりも表材層４０側の加熱温度を高くすればよい。更に、加熱温度などの条件を調整することで、表材層４０側と裏材層５０側の両方に塊状部２６を形成することもできる。どちら側に塊状部２６を形成しても異音の発生を防ぐことができるし、積層中空成形体１００の性能も変わらない。また、塊状部２６が中空セル２０Ｐの閉鎖面２１側に形成される場合、隣接する中空セル２０Ｐの閉鎖面２１同士も一部または全体が融着している。

[0036] 熱プレス成形によるコア層１０の圧縮比は、熱プレス成形前後のコア層の高さの比で表すことができる。これは、換言すれば、積層中空成形体１００において、熱プレス成形されていない第１の領域１００Ｎにおけるコア層１０Ｐの第１の高さh_1と、熱プレス成形された第２の領域１００Ｐにおけるコア層１０Ｐの第２の高さh_2との比h_2/h_1でもある。この比h_2/h_1は、式０．２＜h_1/h_2＜０．８を満たすことが好ましく、式０．３＜h_1/h_2＜０．７を満たすことがより好ましい。

[0037] 比h_2/h_1が０．２以下の場合、熱プレス成形後のコア層１０Ｐの第２の高さh_2が非常に低い状態まで圧縮されていることから、熱プレス成形前の二重立壁の長さに対して表材層４０と裏材層５０との間が非常に狭いことから、二重立壁を構成する２つのセル立壁が全体的に一つの塊状の形状となりやすく、すなわち一方の端部から他方の端部まで２つのセル立壁２３ａ、２３ｂが直線状または弓なり状などで同方向に互いに沿って延在する二重立壁２４Ｐを作製するのが難しくなる。なお、この場合、異音の発生原因である二重立壁を構成する２つのセル立壁が別々の形状に変形して部分的に融着するということが起こり難いため、本発明の二重立壁２４Ｐとするメリットも薄

い。

[0038] 一方、比h_2/h_1が０．８以上の場合、熱プレス成形後のコア層１０Ｐの第２の高さh_2が高く、表材層４０と裏材層５０との間で二重立壁があまり圧縮されていないことから、二重立壁を構成する２つのセル立壁が別々の形状に変形しても、異音の発生原因である複数の部位で融着するということが起こり難く、本発明の二重立壁２４Ｐとするメリットが薄い。なお、比h_2/h_1が０．８以上の場合でも、一方の端部から他方の端部まで２つのセル立壁２３ａ、２３ｂが直線状または弓なり状などで同方向に互いに沿って延在する二重立壁２４Ｐを作製することは可能である。

[0039] ここで、本発明に係る積層中空成形体１００のコア層１０となるコア材料の製造過程の一例を、図４及び図５を用いて説明する。なお、このコア材料の製造過程の例は、ここに引用することで本明細書の記載の一部をなすものとする国際公開第２００６／０５３４０７号に、より詳細に記載されている。

[0040] 図４に示すように、このコア材料１は、平坦な材料シートを所定の型を有するローラ（図示省略）によって熱成形され、実質的にシートを切ることなく塑性変形により形成されたものである。コア材料１の素材は、そのままコア層１０の素材となる。

[0041] コア材料１は、製造方向Ｙに対して直交する幅方向Ｘに向かって、山部１１と谷部１２が交互に配置される三次元構造を有している。山部１１は、２つの側面１３とその間の頂面１７とで構成され、谷部１２は、隣接する山部１１と共有する２つの側面１３とその間の底面１４とで構成される。なお、本実施の形態では、図４に示すように山部１１の形状が台形の場合について説明するが、本発明はこれに限定されず、三角形や長方形などの多角形の他、正弦曲線や弓形などの曲線形にしてもよい。

[0042] コア材料１は、上記の三次元構造を、製造方向Ｙに向かって連続するように備える。すなわち、図４に示すように、製造方向Ｙに向かって複数の山部１１ａ、１１ｂ、１１ｃ、１１ｄが連続して形成される。谷部１２も同様に

連続して形成される。そして、山部１１間の接続および谷部１２間の接続は、２種類の接続方法を交互に繰り返すことでなされている。

[0043] 第１の接続方法は、図４に示すように、幅方向の第１の折り畳み線Ｘ１において、隣接する２つの山部１１ｂ、１１ｃの頂面１７ｂ、１７ｃが、それぞれ台形状の山部接続面１５ｂ、１５ｃを介して接続するというものである。山部接続面１５は頂面１７に対して直角の角度で形成されている。この幅方向の第１の折り畳み線Ｘ１において、隣接する２つの谷部の底面１４ｂ、１４ｃは、直接に接続している。第２の接続方法は、図４に示すように、幅方向の第２の折り畳み線Ｘ２において、隣接する２つの谷部の底面１４ａ、１４ｂ（又は１４ｃ、１４ｄ）が、それぞれ台形状の谷部接続面１６ａ、１６ｂ（又は１６ｃ、１６ｄ）を介して接続するというものである。谷部接続面１６は底面１４に対して直角の角度で形成されている。この幅方向の第２の折り畳み線Ｘ２において、隣接する２つの山部の頂面１２ａ、１２ｂ（又は１２ｃ、１２ｄ）は、直接に接続している。

[0044] このようにコア材料１は、複数の三次元構造（山部１１、谷部１２）が接続領域（山部接続面１５、谷部接続面１６）を介して接続されており、接続領域を折り畳むことで、本発明の積層中空成形体のコア層が形成される。具体的には、第１の折り畳み線Ｘ１では山折りで、隣接する２つの谷部の底面１４ｂ、１４ｃ同士が、その裏面を介して重なり合い、隣接する２つの山部の山部接続面１５ｂ、１５ｃのなす角度が１８０度まで開くように折り畳む。また、第２の折り畳み線Ｘ２では谷折りで、隣接する２つの山部の頂面１７ａ、１７ｂ（又は１７ｃ、１７ｄ）同士が重なり合い、隣接する２つの谷部の谷部接続面１６ａ、１６ｂ（又は１６ｃ、１６ｄ）のなす角度が１８０度まで閉じるように折り畳む。このようにコア材料１を折り畳むことで得られた本発明の積層中空成形体のコア層１０を、図５に示す。

[0045] 図５に示すように、コア層１０は、複数の列をなして配置されている略六角筒状の中空セル２０を備え、一列おきに、隣接する２つの山部から形成された中空セル２０Ａ、２０Ｃ、２０Ｅと、隣接する２つの谷部から形成され

た中空セル２０Ｂ、２０Ｄが配置される。図５中の破線１８は、コア材料の裏面であった面であり、略六角筒状の中空セル２０の内壁を概ね示すものである。

[0046] 山部から形成された中空セル２０Ａ、２０Ｃ、２０Ｅは、それぞれ略六角筒状を形成する６つのセル側壁（セル立壁ともいう）を備え、これらセル側壁は、セル材料における２つ頂面１７と４つの側面１３から形成されたものである。また、これら中空セル２０Ａ、２０Ｃ、２０Ｅは、コア層１０の一方の面（図５における紙面の表側の面）のセル端部において、それぞれセル端部を閉塞する略六角筒状の閉鎖面２１Ａ、２１Ｃ、２１Ｅを備え、これら一方側の閉鎖面２１は、それぞれセル材料における２つの台形の山部接続面１５によって形成されたものである。更に、これら中空セル２０Ａ、２０Ｃ、２０Ｅは、コア層１０の反対側である他方の面（図５における紙面の裏側の面）のセル端部において、略六角形状に開口された開放端２２Ａ、２２Ｃ、２２Ｅを備える。この開放端２２Ａ、２２Ｃ、２２Ｅによって、中空セル２０Ａ、２０Ｃ、２０Ｅのそれぞれの内部空間が外部と連通している。

[0047] 谷部から形成された中空セル２０Ｂ、２０Ｄも、それぞれ略六角筒状を形成する６つのセル側壁を備え、これらセル側壁は、セル材料における２つ底面１４と４つの側面１３から形成されたものである。また、これら中空セル２０Ｂ、２０Ｄは、コア層１０の前記一方の面のセル端部において、略六角形状に開口された開放端２２Ｂ、２２Ｄを備える。この開放端２２Ｂ、２２Ｄによって、中空セル２０Ｂ、２０Ｄのそれぞれの内部空間が外部と連通している。更に、これら中空セル２０Ｂ、２０Ｄは、コア層１０の反対側である他方の面のセル端部において、それぞれセル端部を閉塞する略六角筒状の閉鎖面２１Ｂ、２１Ｄを備え、これら他方側の閉鎖面２１は、それぞれセル材料における２つの台形の谷部接続面１６によって形成されたものである。

[0048] このようにコア層１０は、一方の面のセル端部には、一列おきに、セル材料における山部から形成された一方側閉鎖面２１Ａ、２１Ｃ、２１Ｅを有し、他方の面のセル端部には、上記とは異なる中空セルの列に、セル材料にお

ける谷部から形成された他方側閉鎖面２１Ｂ、２１Ｄを有しているが、別段の記載がない限り、一方側閉鎖面、他方側閉鎖面のどちらの閉鎖面２１も実質的に同一の機能を発揮するものである。

[0049] また、図５に示すように、中空セル２０Ａ～２０Ｅのいずれの列の中空セル２０も、列内において、隣接する中空セル２０との間で２つのセル立壁２３ａ、２３ｂから構成された二重立壁２４を有している。コア材料１のシートの厚みがセル立壁２３の厚みであり、よって、二重立壁２４の厚みは、コア材料１のシートの厚みの２倍となる。また、コア材料１のシートの厚みは、中空セル２０の閉鎖面２１の厚みでもある。コア材料１のシートの厚み、すなわち、中空セル２０の１枚のセル立壁２３の厚み及び閉鎖面２１の厚みとしては、これに限定されないが、例えば、０．０５ｍｍから０．５０ｍｍの範囲が好ましく、０．１５ｍｍから０．３０ｍｍの範囲がより好ましい。

[0050] コア層１０の目付け（単位面積当たりの重さ）は、積層中空成形体を自動車のどこの部品に用いるかで変わるため、これらに限定されないが、４００ｇ／ｍ^{2}から４０００ｇ／ｍ^{2}の範囲が好ましく、５００ｇ／ｍ^{2}から３０００ｇ／ｍ^{2}の範囲がより好ましい。コア層１０の高さが大きく、目付けが大きい程、概ね、コア層１０の強度が高くなる。

[0051] コア層１０の目付けは、コア層１０の素材の種類や、コア層１０の高さ、セル２０のセル立壁の厚み（材料シートの厚み）の他に、図５に示すように、コア層１０の中空セル２０間のピッチＰｃｘ、Ｐｃｙ（中空セルの中心軸間の距離）によっても調整することができる。コア層１０の目付けを上記の範囲とするためには、例えば、コアの製造方向Ｙである中空セル２０が隣接して列をなす方向の中空セル２０間のピッチＰｃｙを、２ｍｍから２０ｍｍの範囲とすることが好ましく、３ｍｍから１５ｍｍの範囲とすることがより好ましい。

[0052] 本発明に係る積層中空成形体１００のコア層１０の製造方法の一例として上記のように説明してきたが、本発明はこれに限定されず、異なる製造方法で得られたコア層であってもよく、コア層が、隣接する２つの中空セルによ

る二重立壁を有していれさえすれば、例えば、中空セルは略六角形状でなくてもよく、また、中空セルは閉鎖面を有していなくてもよく、中空セルの両端が閉塞面であってもよい。

実施例

[0053] 以下、本発明の実施例および比較例について説明する。

[0054] ［実施例１～９、比較例１～５］

二重立壁を有するコア層（素材：ポリプロピレン（ＰＰ）樹脂、一枚のセル立壁の厚み：０．２ｍｍ、中空セル間のピッチＰｃｙ：８ｍｍ、コア層の高さ：１０ｍｍ）の一方の面に、フィルム（素材：ポリプロピレン（ＰＰ）フィルム、厚み：６５μｍ）および表材層（素材：プレーンニードル不織布、目付け：２５０ｇ／ｍ^2、厚み：１．５ｍｍ）を貼るとともに、コア層の他方の面に、フィルム（素材：ポリプロピレン（ＰＰ）フィルム、厚み：６５μｍ）および裏材層（素材：スパンボンド不織布、目付け：５０ｇ／ｍ^2、厚み：０．１ｍｍ）を貼り、表材層、フィルム、コア層、フィルム、裏材層の順に積層した積層中空成形体を得た。

[0055] 次に、この積層中空成形体を原反として、熱プレス成形機を用いて温度２００℃で熱プレス成形し、自動車用の防音部材の一つであるトランクサイドを作製した。図６にトランクサイド６０の外観を示す。そして、このトランクサイド６０を様々な部分で切って、積層中空成形体内のコア層の高さがどう変化したのか調べた。トランクサイド６０の湾曲部や端部ではコア層の高さが低くなり、平面部ではコア層の高さは維持された。更に、コア層の高さが２ｍｍ、４ｍｍ、６ｍｍ、８ｍｍ、１０ｍｍになった領域の断面を観察した。先ず、コア層の高さが６ｍｍの領域（実施例１）について観察した結果を図７～図９に示す。

[0056] 図７は、積層中空成形体の断面である。なお、図７は、図５におけるα－α矢視断面に相当するものである。図７に示すように、コア層１０の二重立壁２４Ｐは、表材層４０に接する第１の端部２７から裏材層５０に接する第２の端部２８まで２つのセル立壁２３ａ、２３ｂが直線状に又は弓なり状に

延在していた（延在部２５）。このように直線状又は弓なり状の２つのセル立壁２３ａ、２３ｂは平行に又は互いに沿うように延在しており、２つのセル立壁２３ａ、２３ｂが部分的に溶着していることもなかった。そして、裏材層５０に接する第２の端部２８は、２つのセル立壁が一体的に融けて、延在部２５の厚みよりも厚い塊状部２６となっていた。

[0057] 図８は、積層中空成形体のフィルムを剥がした後の表材層側のコア層の平面図である。図８に示すように、コア層１０の略六角筒状の中空セル２０Ｐの閉鎖面２１は、二重立壁２４Ｐの両端２９ａ、２９ｂにおいて融着していたが、その他の部分は融着していなかった。当該箇所の二重立壁の断面を観察したところ、融着していない部分は、２つのセル立壁が直線状に又は弓なり状に延在していた。

[0058] 図９は、熱プレス成形した領域の積層中空成形体のフィルムを剥がした後の裏材層側のコア層の平面図である。図９に示すように、コア層１０の略六角筒状の中空セル２０Ｐの閉鎖面２１は、二重立壁２４Ｐに沿って強く融着していた。当該箇所の二重立壁の断面を観察したところ、強く融着していた部分は、２つのセル立壁が一体的に融けて塊状部となっていた。

[0059] 実施例１のコア層の高さが６ｍｍの領域に対して、押す、曲げるなどの力を加えたが、パリパリ等の異音が観察されることは無かった。

[0060] 比較のため、熱プレス成形の加熱温度を１６５℃にした点を除いて、実施例と同様にして積層中空成形体を原反としてトランクサイドを作製し、切り取って、コア層の高さが２ｍｍ、４ｍｍ、６ｍｍ、８ｍｍ、１０ｍｍになった領域の断面を観察した。実施例１と同じコア層の高さが６ｍｍの領域（比較例１）について観察した結果を図１０に示す。なお、図１０は、図５における$\alpha-\alpha$矢視断面に相当するものである。

[0061] 図１０に示すように、比較例１でのコア層１０の二重立壁２４Ｐは、裏材層５０と接する第２の端部２８において、実施例１と同様に２つのセル立壁が一体的に融けた塊状部２６が形成されていたが、表材層４０と接する第１の端部２７から裏材層５０と接する第２の端部２８まで２つのセル立壁２３

ａ、２３ｂは直線状または弓なり状に延在しておらず、それぞれ蛇行していた。このように蛇行して変形した２つのセル立壁２３ａ、２３ｂは複数の部位３１ａで互いに部分的に融着していた。また、一方のセル立壁２３ｂが蛇行により大きく変形して、コア層１０の閉鎖面２１と部分的に融着していた部位３１ｂもあった。特に２つのセル立壁２３ａ、２３ｂが別々の形状に変形した場合に、融着した部位が多数観察された。

[0062] 比較例１のコア層の高さが６ｍｍの領域に対して、実施例１と同様に押す、曲げるなどの力を加えたところ、パリパリという異音が観察された。

[0063] 熱プレス成形の加熱温度を２００℃、１６５℃とした場合のそれぞれのコア層の高さが２ｍｍ、４ｍｍ、８ｍｍになった領域の断面を観察した結果、および異音の観察結果について、表１に示す。また、熱プレス成形の加熱温度を１８０℃とした場合についても、各コア層の高さの領域の断面を観察した結果、および異音の観察結果について、表１に示す。

[0064] [表1]

	温度 [℃]	コア高さ [mm]	二重立壁の断面			異音
			延在部	一部融着	塊状部	
実施例1	200	6	直線又は弓なり	無し	一方の端部に発生	無し
実施例2	180	6	直線又は弓なり	無し	一方の端部に発生	無し
比較例1	165	6	蛇行	有り	一方の端部に発生	有り
実施例3	200	4	直線又は弓なり	無し	両方の端部に発生	無し
実施例4	180	4	直線又は弓なり	無し	一方の端部に発生	無し
比較例2	165	4	蛇行	有り	一方の端部に発生	有り
比較例3	200	2	無し	無し	両方の端部に発生	無し
比較例4	180	2	無し	無し	両方の端部に発生	無し
比較例5	165	2	無し	無し	両方の端部に発生	無し
実施例7	200	8	直線又は弓なり	無し	一方の端部に発生	無し
実施例8	180	8	直線又は弓なり	無し	一方の端部に発生	無し
実施例9	165	8	同方向に沿う	無し	一方の端部に発生	無し

[0065] 表１に示すように、１８０℃の温度の熱プレス成形でコア層の高さが６ｍｍとなった領域（実施例２）でも、２００℃の温度の実施例１と同様に、一方の端部が塊状部となり、一方の端部から他方の端部に２つのセル立壁が直線状または弓なり状に延在していた。実施例２についても、パリパリ等の異

音が観察されることは無かった。

[0066] また、コア層の高さが４ｍｍとなった領域では、先ず、熱プレス成形が１８０℃の温度の実施例４では、実施例１と同様に一方の端部が塊状部となり、一方の端部から他方の端部に２つのセル立壁が直線状または弓なり状に延在していた。熱プレス成形が２００℃の温度の実施例３では、図１１に示すように、二重立壁２４Ｐは、表材層４０と接する第１の端部２７と裏材層５０と接する第２の端部２８のそれぞれが、２つのセル立壁が一体的に融けて、塊状部２６ａ、２６ｂとなっていた。そして、一方の塊状部２６ａから他方の塊状部２６ｂまで２つのセル立壁が直線状に延在していた。一方、熱プレス成形が温度１６５℃の温度の比較例２では、図１２に示すように、裏材層５０に接する第２の端部２８が塊状部２６になっていたが、２つのセル立壁２３ａ、２３ｂはこの第２の端部２８から表材層４０に接する第１の端部２７まで直線状または弓なり状に延在しておらず、蛇行して存在し、また別々の形状に変形していた。比較例２では、比較例１よりも多くの部位３１ａ、３１ｂで融着していた。なお、図１１は図５における$\beta-\beta$矢視断面に相当するものであり、図１２は図５における$\alpha-\alpha$矢視断面に相当するものである。異音について、実施例３、４ではパリパリ等の異音が観察されることは無かったが、比較例２ではパリパリという異音が観察された。

[0067] 更に、コア層の高さが２ｍｍとなった領域では、熱プレス成形が２００℃の温度の比較例３では、図１３に示すように、二重立壁２４Ｐは、表材層４０と接する第１の端部２７と裏材層５０と接する第２の端部２８がそれぞれ塊状部であるとも言えるし、更に融合して一つの塊状部であるとも言えるものであった。すなわち、一方の端部から他方の端部まで直線状または弓なり状に延びる２つのセル立壁は存在しなかった。なお、図１３は、図５における$\alpha-\alpha$矢視断面に相当するものである。熱プレス成形が１８０℃の温度の比較例４も、１６５℃の温度の比較例５も、同様の構造であった。異音について、比較例３～５のいずれのものも、パリパリ等の異音が観察されることは無かった。

[0068] 一方、コア層の高さが８ｍｍとなった領域では、熱プレス成形が１６５℃の温度の実施例９は、図１４に示すように、二重立壁２４Ｐは、裏材層５０に接する第２の端部２８が塊状部２６となり、この塊状部２６から表材層４０に接する第１の端部２７まで２つのセル立壁２３ａ、２３ｂは直線状または弓なり状とは言えなかったが、同方向に互いに沿って延在に延在しており、比較例１とは異なり、２つのセル立壁２３ａ、２３ｂはどの部位においても融着していなかった。異音について、実施例９ではパリパリという異音は観察されなかった。熱プレス成形が２００℃の温度の実施例７は、図１５に示すように、実施例１と同様に裏材層５０に接する第２の端部２８が塊状部２６となり、この塊状部２６から表材層４０に接する第１の端部２７まで２つのセル立壁２３ａ、２３ｂは直線状または弓なり状に延在していた。熱プレス成形が１８０℃の温度の実施例８も同様の構造であった。実施例７、８についても、パリパリ等の異音が観察されることは無かった。なお、図１４、図１５は、いずれも図５におけるα－α矢視断面に相当するものである。

[0069] これら実施例および比較例の結果から、パリパリという異音が発生するのは、コア層の２つのセル立壁が蛇行するなどして、同方向に互いに沿って延在しておらず、それぞれ異なる形状に変形し、その際、２つのセル立壁が部分的に融着した部位が生じた場合に、この融着した部位が剥がれる際のものであると推測される。また、一方のセル立壁が大きく蛇行してコア層の閉鎖面と部分的に融着した部位が生じた場合も、この融着した部位が剥がれる際にパリパリという異音が発生すると推測される。一方、２つのセル立壁が一体的に融けて塊状部となると、もはや２つのセル立壁に剥離することはなくなるため、パリパリという異音は発生しないと推測される。

[0070] また、実施例１～４が、比較例１、２と異なり、熱プレス成形によって、二重立壁の２つのセル立壁が表材層に接する第１の端部から裏材層に接する第２の端部まで、蛇行することなく、直線状または弓なり状に延在したのは、高い加熱温度により２つのセル立壁が熱収縮を起こして長さが縮み、熱プレス成形後のコア層の高さと同程度の長さになったことにから、２つのセル

立壁が部分的に融着することを防ぐことができたと推測される。実際、実施例１～４の積層中空成形体の二重立壁のセル立壁の厚みを測定したところ、多くの部分で、熱プレス成形されたコア層の二重立壁の延在部のセル立壁の厚みが、熱プレス成形されていないコア層の二重立壁のセル立壁の厚みよりも厚くなっていることが観察された。

[0071] 更に、実施例１、２、４では、二重立壁の裏材層に接する端部が塊状部となり、表材層と接する端部が塊状部とならなかったのは、裏材層よりも表材層の方が坪量が高く、また厚みが厚かったため、熱プレス成形機で積層中空成形体の表裏を同じ温度で加熱しても、二重立壁の表材層に接する端部の方が裏材層に接する端部よりも伝わる温度が低く、塊状部となる程の高い温度まで加熱されなかったと推測される。実施例３ではコア層の高さを４ｍｍに熱プレス成形したため、実施例１と同じ加熱温度であるが、６ｍｍの実施例１よりも長い時間にわたって熱を加えたため、表材層に接する端部もセル立壁が一体的に融けて塊状部となったと推測される。

[0072] ［実施例１０、比較例６、７］

熱プレス成形した積層中空成形体のコア層の引張強度を測定する試験を行った。この試験は、ＪＩＳ　Ｋ７１２７－１９９９「プラスチック－引張特性の試験方法－第３部：フィルム及びシートの試験条件」に準拠して行った。測定対象の積層中空成形体は、実施例１と同様の条件で得た後、実施例１０では、この積層中空成形体を原反にして熱プレス成形機を用いて温度１８０℃で熱プレス成形し、この熱プレス成形した積層中空成形体から長さ１５０ｍｍ、幅５０ｍｍの長方形の測定用の試験片を切り出した。試験片は、更に表材層、裏材層、２枚のフィルムを剥がし、コア層のみとした。なお、図１６Ａ、図１６Ｂに示すように、試験片７０の長さ方向（すなわち、試験における引張方向）は、コア層７１の二重立壁７２が同方向に重なる方向（すなわち、図４、図５に示すコア層の製造方向Ｙ）となるように切り出した。また、試験片７０の厚さ（すなわちコア層の高さ）を測定したところ、７．６ｍｍであった。なお、図１６Ａ、図１６Ｂは模式図であり、試験片の長さ

に対する実際のセルの大きさや厚さを表してはいない。

[0073] そして、この試験片をインストロン社製の万能材料試験機（型式５９６５）で図１６Ｂに矢印で示すように長さ方向に引っ張った。試験温度は室温、試験速度は２００ｍｍ／分とし、試験片の変位量（ｍｍ）とその際の荷重（Ｎ）を経時的に測定した。その結果を図１７に示す。

[0074] 比較のため、熱プレス成形の温度を１７０℃（比較例６）及び１７５℃（比較例７）とした点を除き、実施例１０と同様にして試験片を作製し、引張強度試験を行った。その結果を図１７に示す。また、試験片の厚さ（すなわちコア層の高さ）を測定したところ、比較例６、比較例７のどちらも７．６ｍｍであった。

[0075] 図１７のグラフに示すように、実施例１０のコア層は、変位量が３ｍｍのときに荷重が３３Ｎまで上昇した後に下降し、次に変位量が５ｍｍのときに荷重が３６Ｎまで上昇した後に下降し、更に変位量が７ｍｍのときに荷重が３０Ｎまで上昇した後に下降するというように変位量の増加に対して荷重が複数のピークを示すという結果が得られた。このような荷重に複数のピークが生じたのは、試験片の引張方向が二重立壁の重なる方向であることから、各荷重のピークの値は、１つの二重立壁が元の２つのセル立壁に剥離した際の荷重を示していると考えられる。変位量が増加するにつれて荷重のピークの値が高くなっているのは、比較的に弱い塊状部の二重立壁から剥離しているからと考えられる。なお、最後の荷重のピークは、二重立壁の剥離時ではなく、コア層の破断時を示していると考えられる。この図１７のグラフにおいて、実施例１０のコア層の引張強度は、最初の荷重のピーク時の値とすれば、変位量３ｍｍのときの３３Ｎであり、コア層の破断時を除く全ての荷重のピークのうち最も低い荷重のピーク時の値とすれば、変位量１８ｍｍのときの２９Ｎである。いずれにしても実施例１０のコア層の引張強度は、２０Ｎ以上である。

[0076] 一方、熱プレス成形の温度が１７０℃の比較例６、１７５℃の比較例７のコア層の引張強度は、図１７のグラフに示すように、最初の荷重のピーク時

の値としても、コア層の破断時を除く全ての荷重のピークのうち最も低い荷重のピーク時の値としても、２０Ｎ未満であった。なお、図１７のグラフでは比較例６に荷重のピークは無いように見えるが、荷重のスケールを変えた図１８のグラフに示すように、比較例６のコア層も複数の荷重のピークが観察された。

[0077] 実施例１０の熱プレス成形した積層中空成形体では、押す、曲げるなどの力を加えたが、パリパリ等の異音が観察されることは無かった。一方、比較例６及び比較例７の熱プレス成形した積層中空成形体では、押す、曲げるなどの力を加えたところ、パリパリという異音が観察された。実施例１０、比較例６、比較例７の熱プレス成形した積層中空成形体のコア層の内部を観察したところ、実施例１０のコア層には二重立壁の端部に塊状部が形成されていることが確認されたが、比較例６、比較例７のコア層の二重立壁には塊状部を確認することはできなかった。

符号の説明

[0078] １　コア材料
１０　コア層
１１　山部
１２　谷部
１３　側面部
１４　底面部
１５　山部接続面
１６　谷部接続面
１７　頂面
１８　コア材料裏面
２０　中空セル
２１　閉鎖面
２２　開放端
２３　セル立壁

２４　二重立壁

２５　延在部

２６　塊状部

３０　フィルム

４０　表材層

５０　裏材層

７０　試験片

７１　コア層

７２　二重立壁

１００　積層中空成形体

請求の範囲

[請求項1] 筒状の中空セルが複数の列をなして配置されている樹脂製のコア層と、前記コア層の一方の面に設けられた表材層と、前記コア層の他方の面に設けられた裏材層とを備える積層中空成形体であって、

前記コア層が、隣接する２つの前記中空セルによる二重立壁を有しており、前記二重立壁が、２つのセル立壁から構成されており、

前記コア層が、第１の高さを有する第１の領域と、前記第１の高さよりも低い第２の高さを有する第２の領域とを有しており、

前記第２の領域における前記コア層の前記二重立壁の前記２つのセル立壁が、前記表材層と接する第１の端部から前記裏材層と接する第２の端部まで同方向に互いに沿って延在し、前記第１の端部および前記第２の端部の少なくとも一方は、前記２つのセル立壁が一体的に融けてなる塊状部である積層中空成形体。

[請求項2] 前記二重立壁の前記２つのセル立壁が、前記表材層と接する第１の端部から前記裏材層と接する第２の端部まで直線状または弓なり状に延在する請求項１に記載の積層中空成形体。

[請求項3] 前記裏材層の厚みが前記表材層の厚みよりも薄く、前記裏材層と接する第２の端部が、前記２つのセル立壁が一体的に融けてなる塊状部である請求項１又は２に記載の積層中空成形体。

[請求項4] 前記第１の端部および前記第２の端部の両方が、前記２つのセル立壁が一体的に融けてなる塊状部である請求項１～３のいずれか一項に記載の積層中空成形体。

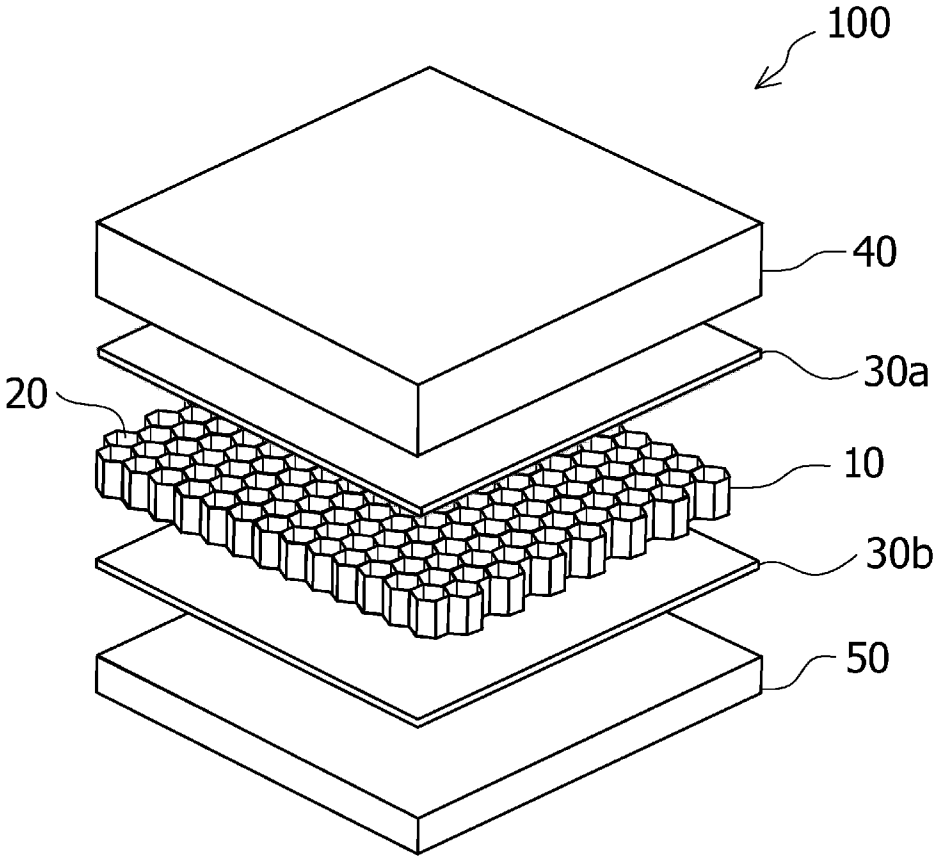
[請求項5] 前記第２の領域における前記コア層の前記二重立壁の前記第１の端部から前記第２の端部まで直線状または弓なり状に延在する前記２つのセル立壁のそれぞれの厚みが、前記第１の領域における前記コア層の前記二重立壁の各セル立壁の厚みよりも厚い請求項１～４のいずれか一項に記載の積層中空成形体。

[請求項6] 前記コア層の前記中空セルの各々が、一方の端に閉鎖面、他方の端

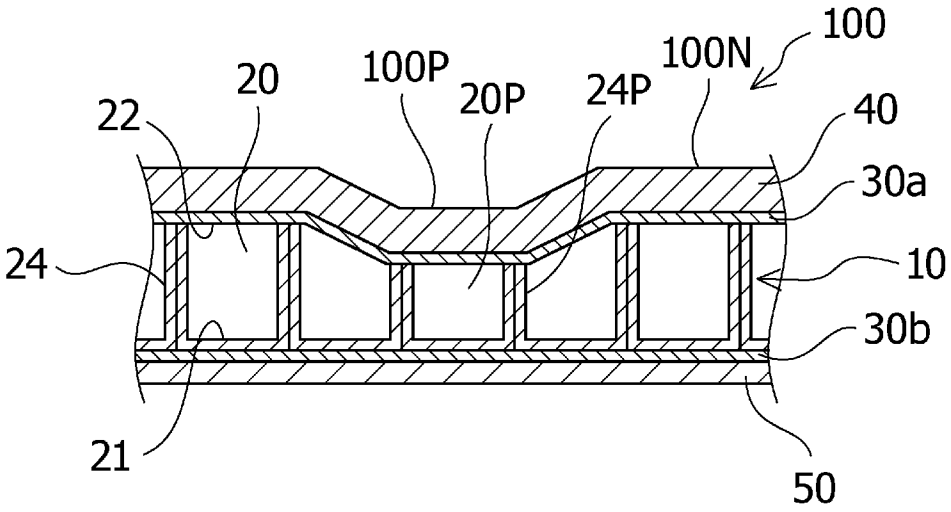
に開放端を有し、前記中空セルの前記開放端によって前記中空セルの内部空間が前記表材層または前記裏材層と連通しており、前記中空セルの前記閉鎖面および前記開放端が、前記コア層の両面において一列おきに配置されており、隣接する前記中空セルの前記閉鎖面同士が融着している請求項１～５のいずれか一項に記載の積層中空成形体。

[請求項7] 前記第１の領域における前記コア層の前記第１の高さh_1と、前記第２の領域における前記コア層の前記第２の高さh_2との関係が、式０．２＜h_2／h_1＜０．８を満たす請求項１～６のいずれか一項に記載の積層中空成形体。

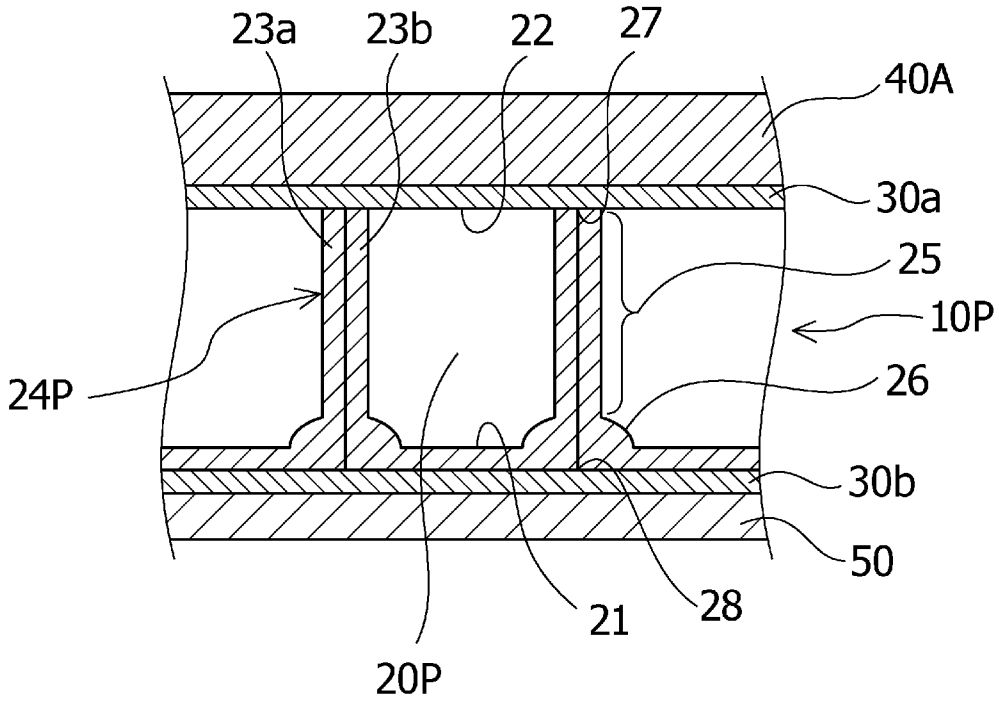
[図1]


100
40
30a
20
10
30b
50

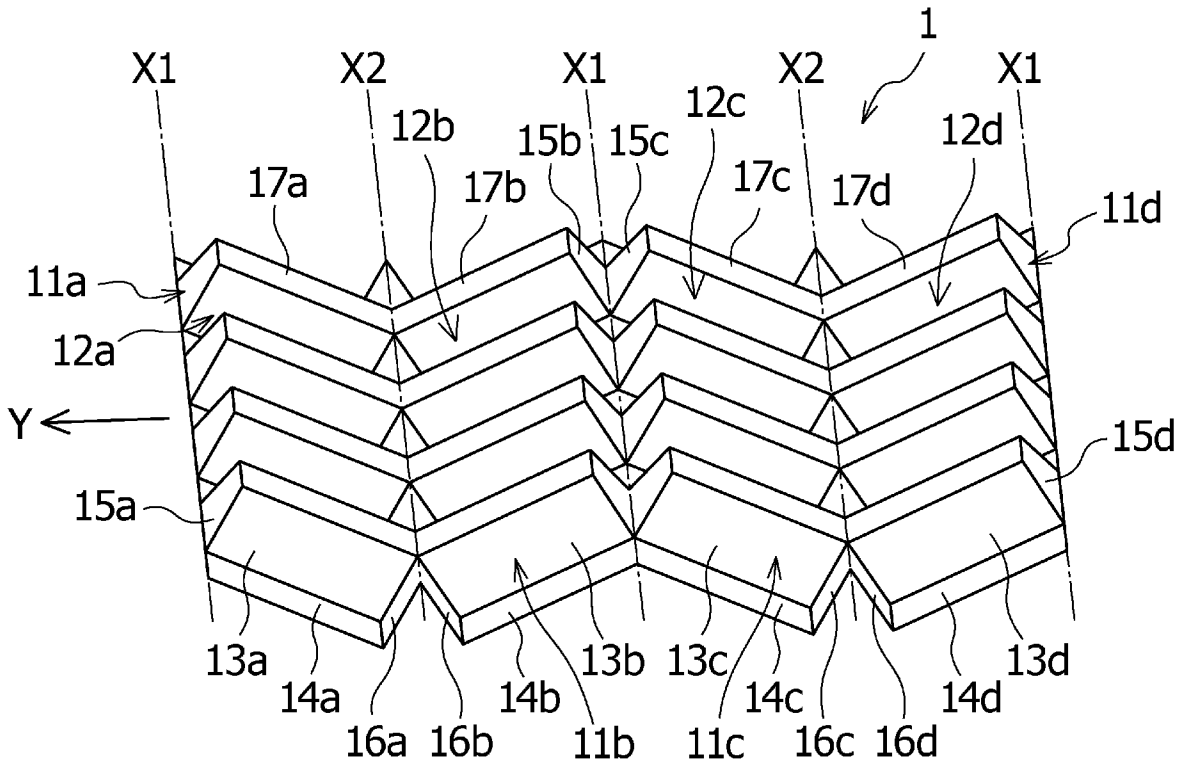
[図2]


100
100N
100P
20
20P
24P
22
40
30a
24
10
30b
21
50

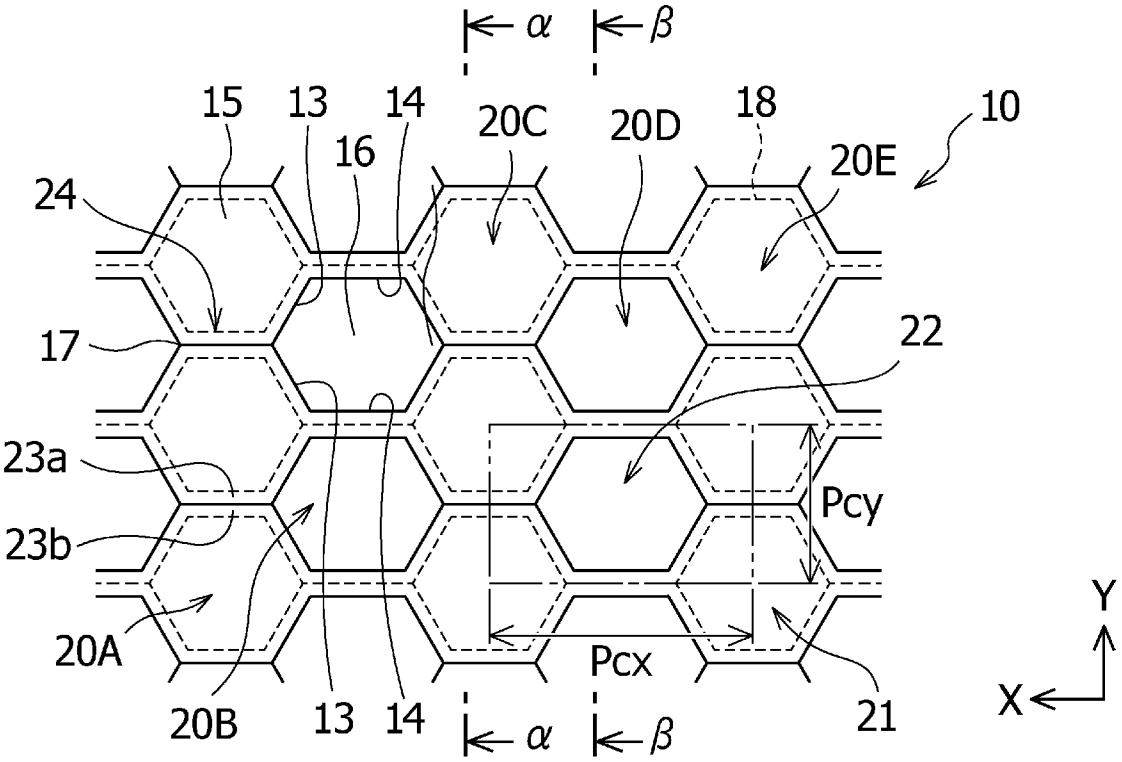
[図3]


23a
23b
22
27
40A
30a
25
10P
24P
26
30b
50
21
28
20P

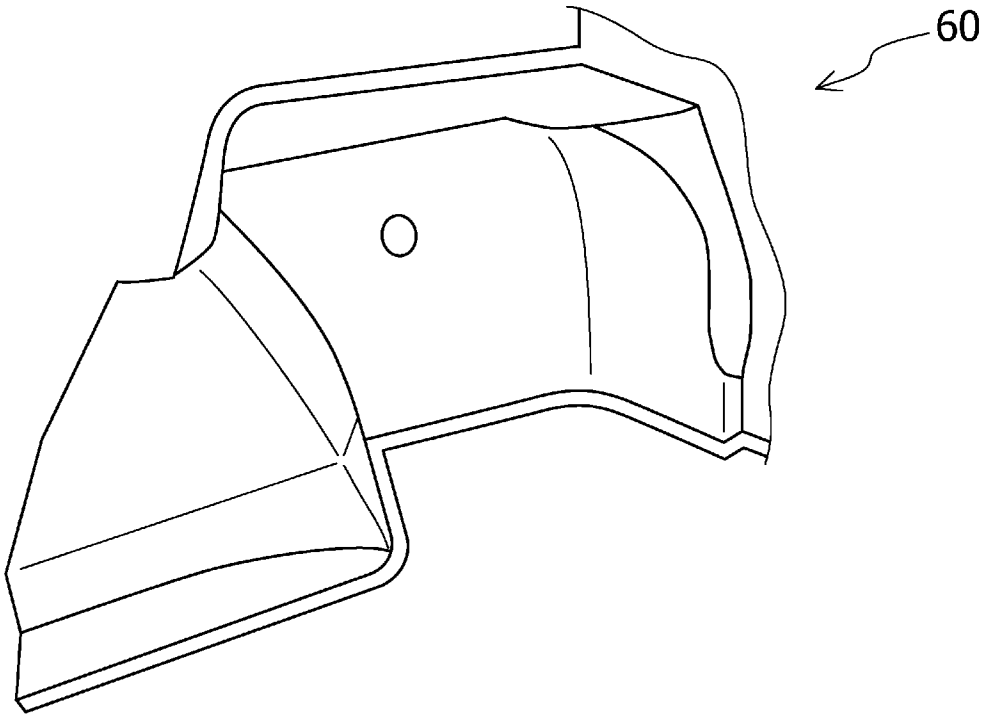
[図4]


1
X1
X2
X1
X2
X1
12b
15b
15c
12c
12d
17a
17b
17c
17d
11d
11a
12a
Y
15d
15a
13a
14a
16a
16b
14b
11b
13b
13c
11c
14c
16c
16d
14d
13d

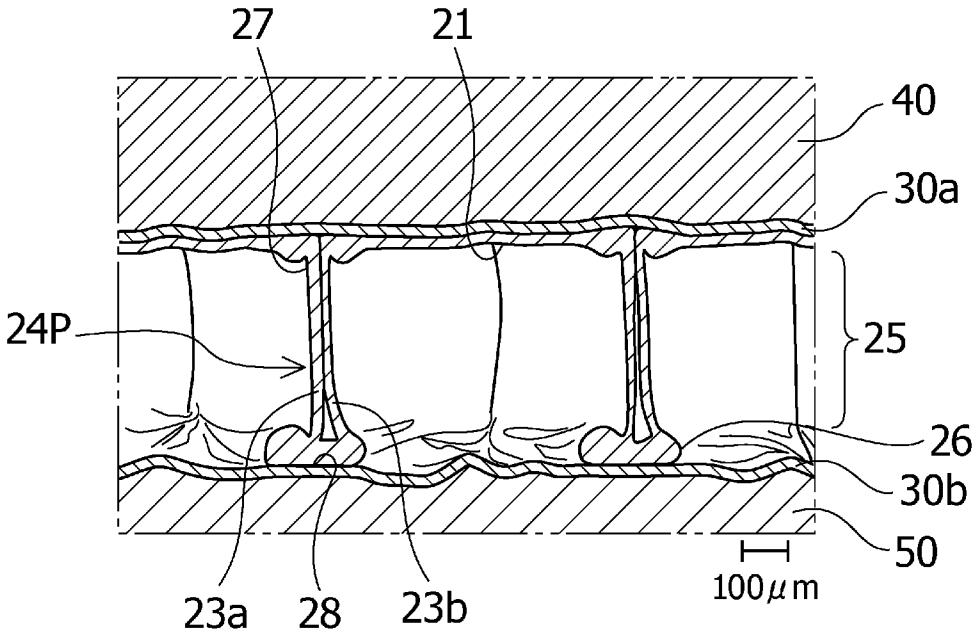
[図5]


α
β
15
13
14
16
20C
20D
18
10
20E
24
17
22
23a
23b
Pcy
20A
Pcx
Y
X
20B
13
14
α
β
21

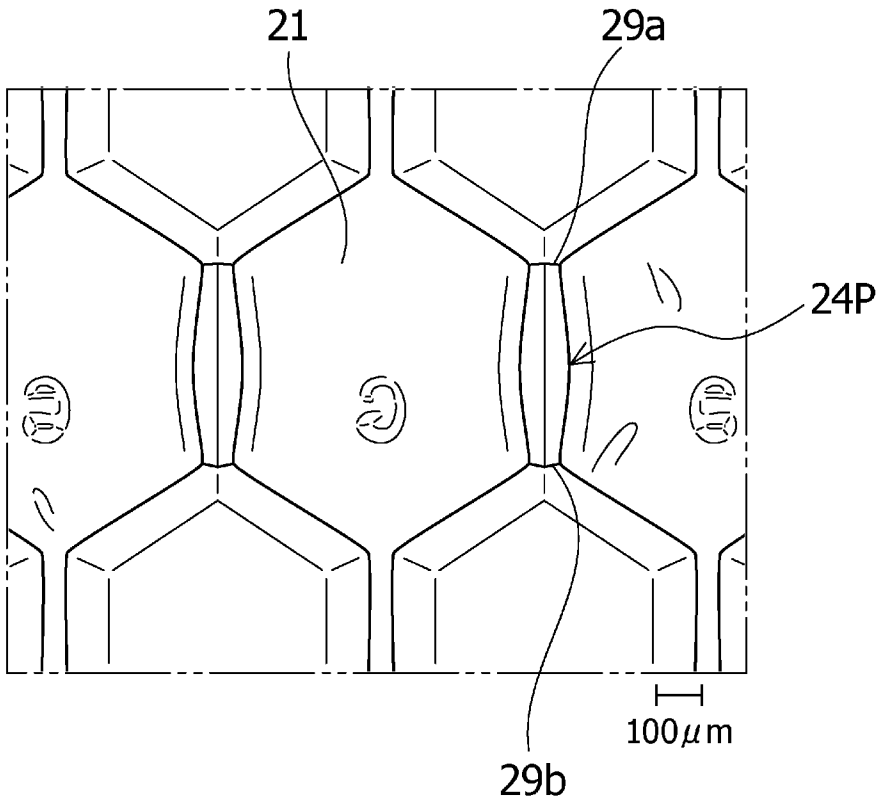
[図6]


60

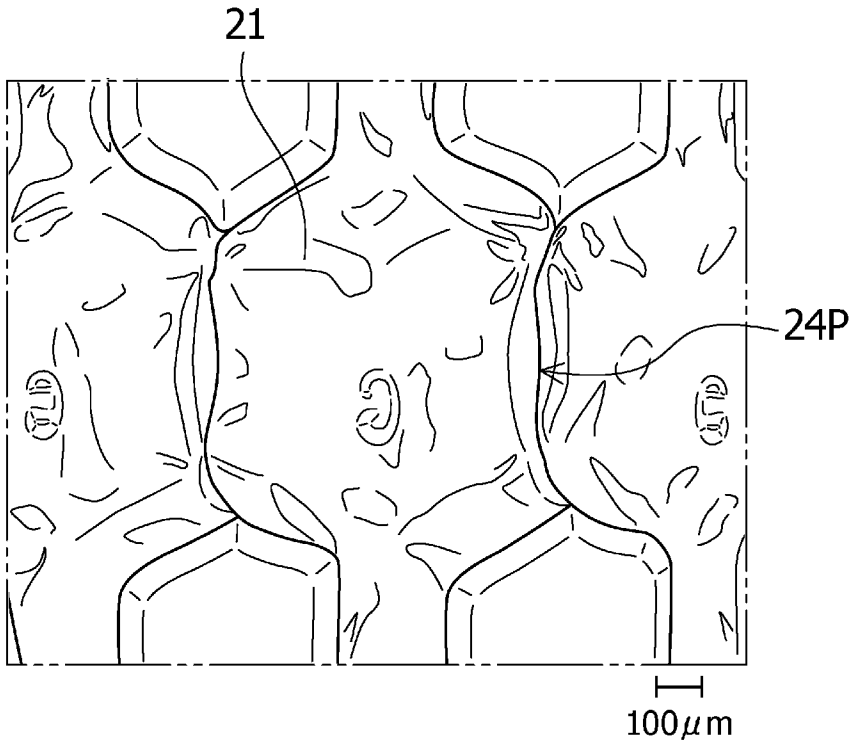
[図7]


27
21
40
30a
24P
25
26
30b
50
100μm
23a
28
23b

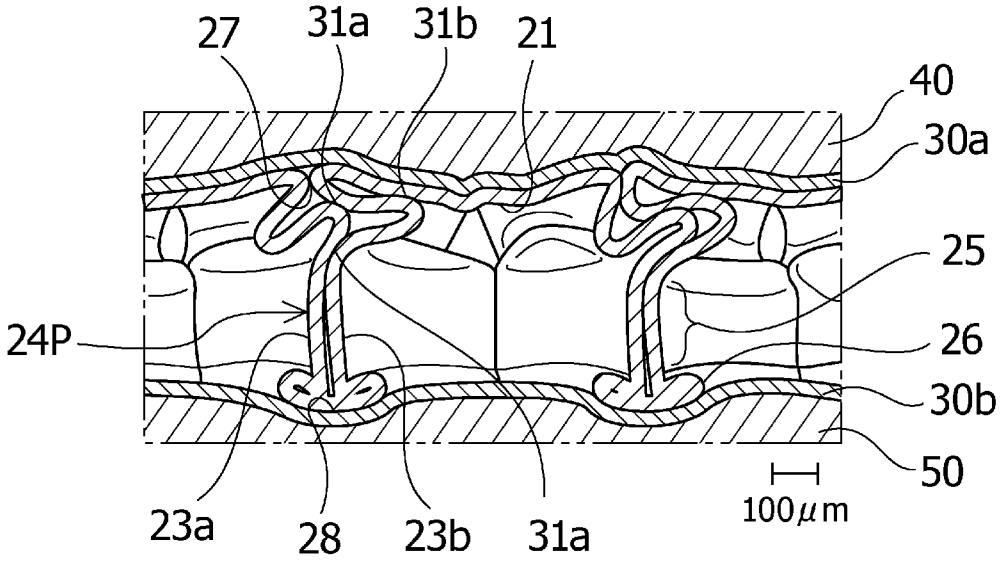
[図8]


21
29a
24P
100μm
29b

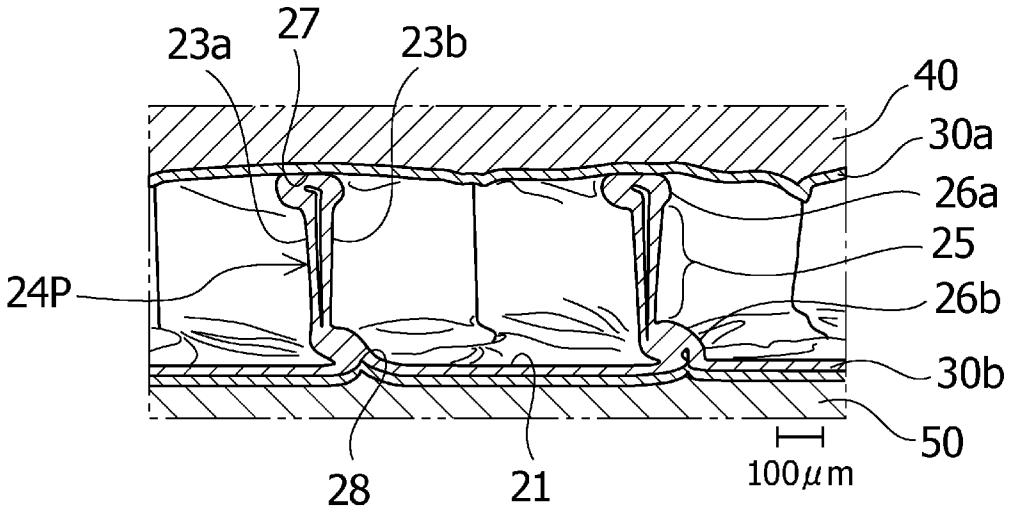
[図9]


21
24P
100μm

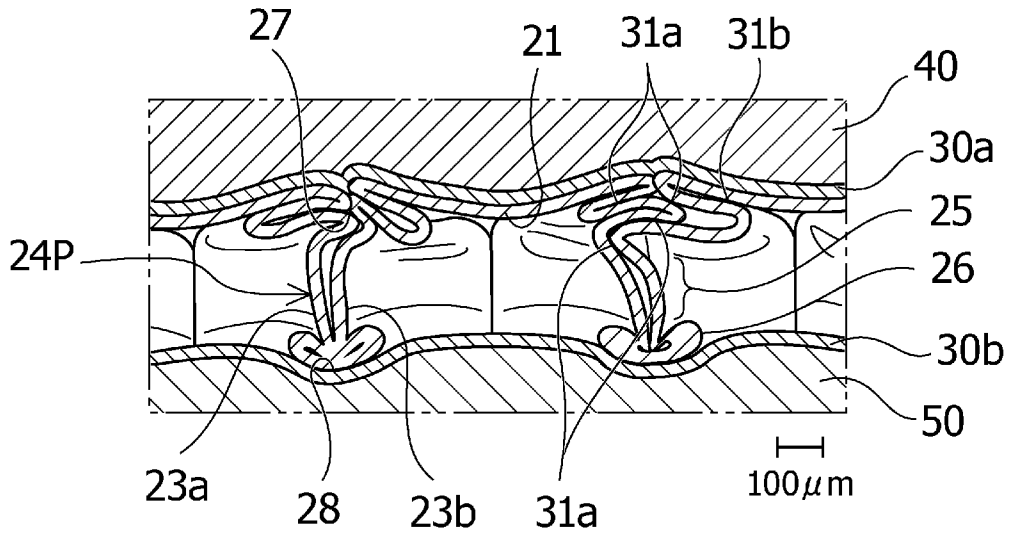
[図10]


27
31a
31b
21
40
30a
25
24P
26
30b
50
100μm
23a
28
23b
31a

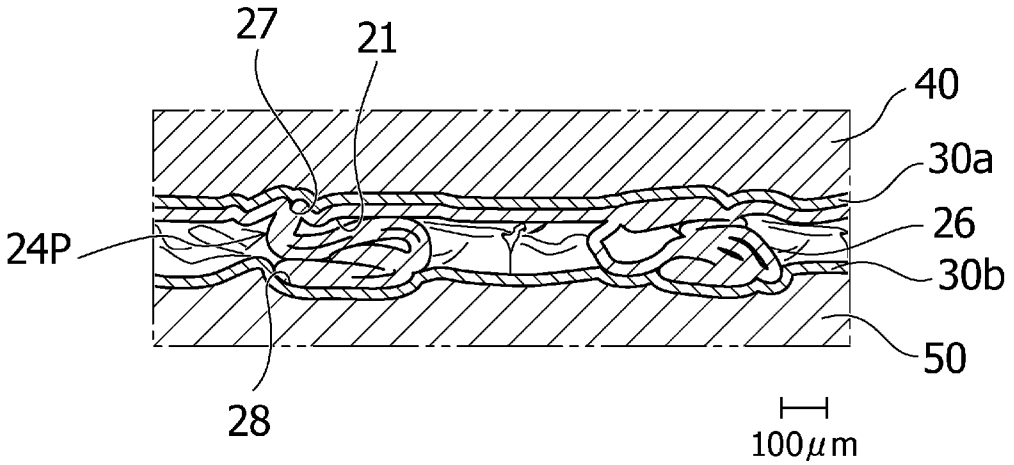
[図11]


23a
27
23b
40
30a
26a
25
24P
26b
30b
50
28
21
100μm

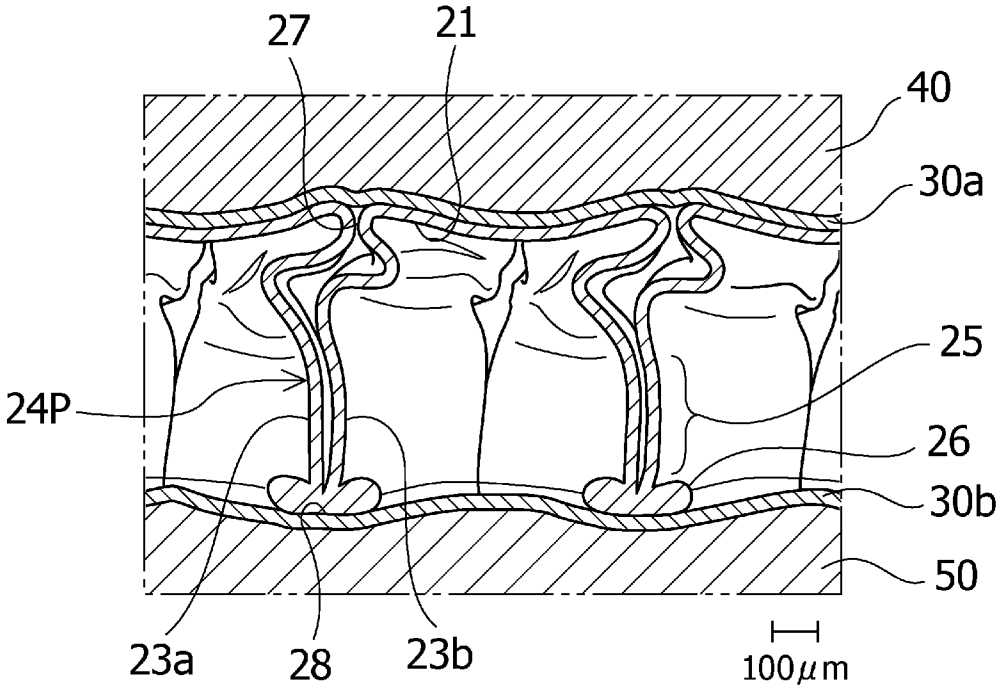
[図12]


27
21
31a
31b
40
30a
25
24P
26
30b
50
23a
28
23b
31a
100μm

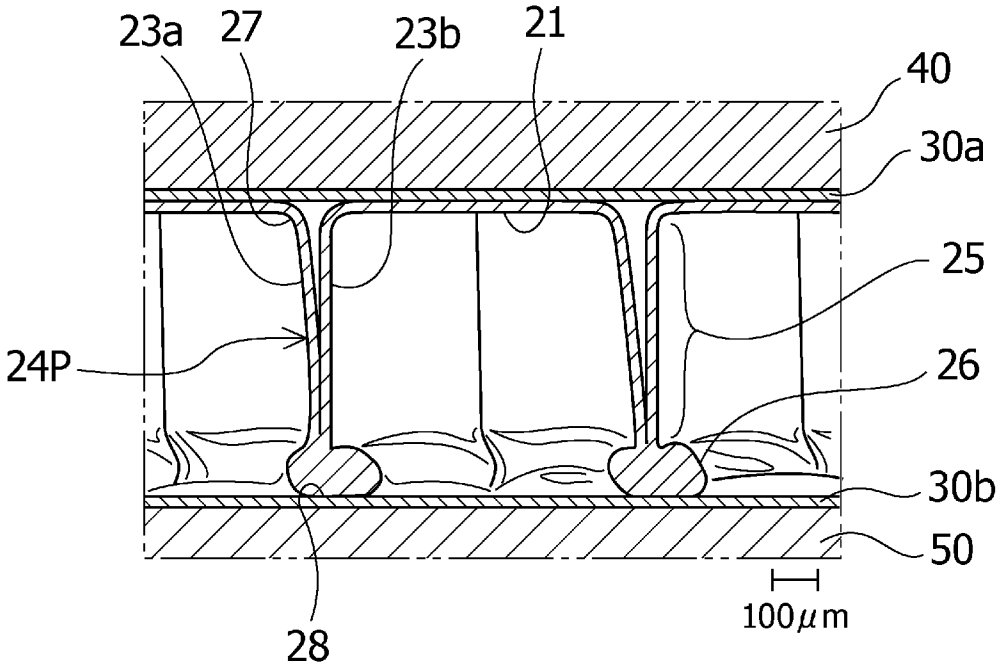
[図13]


27
21
40
30a
26
24P
30b
50
28
100μm

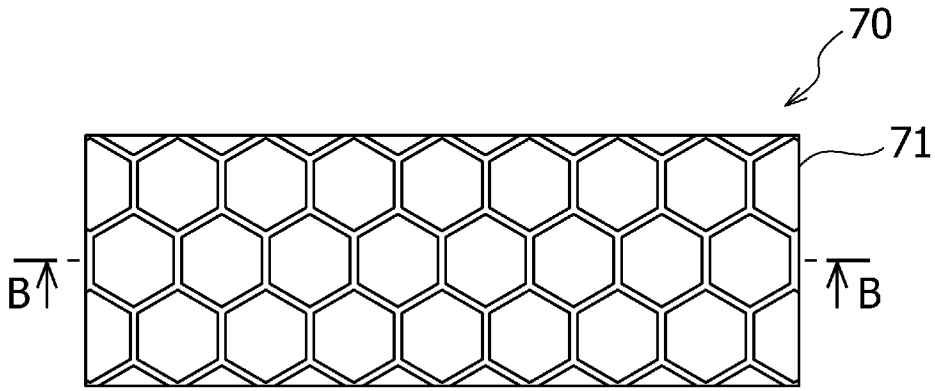
[図14]


27
21
40
30a
25
24P
26
30b
50
23a
28
23b
100μm

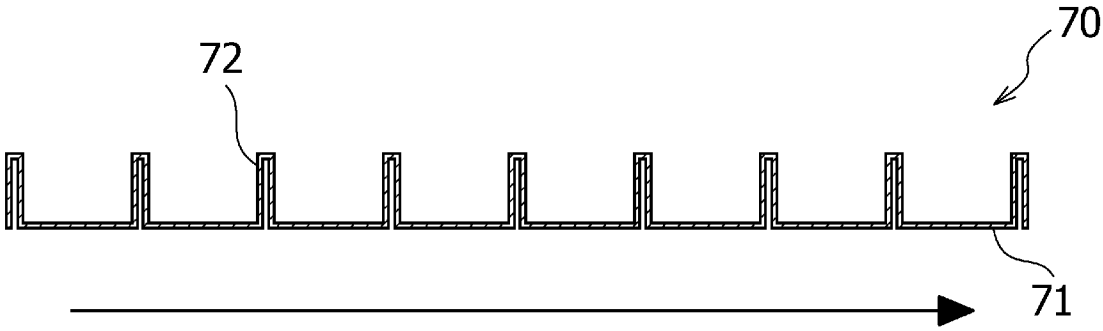
[図15]


23a
27
23b
21
40
30a
25
24P
26
30b
50
28
100μm

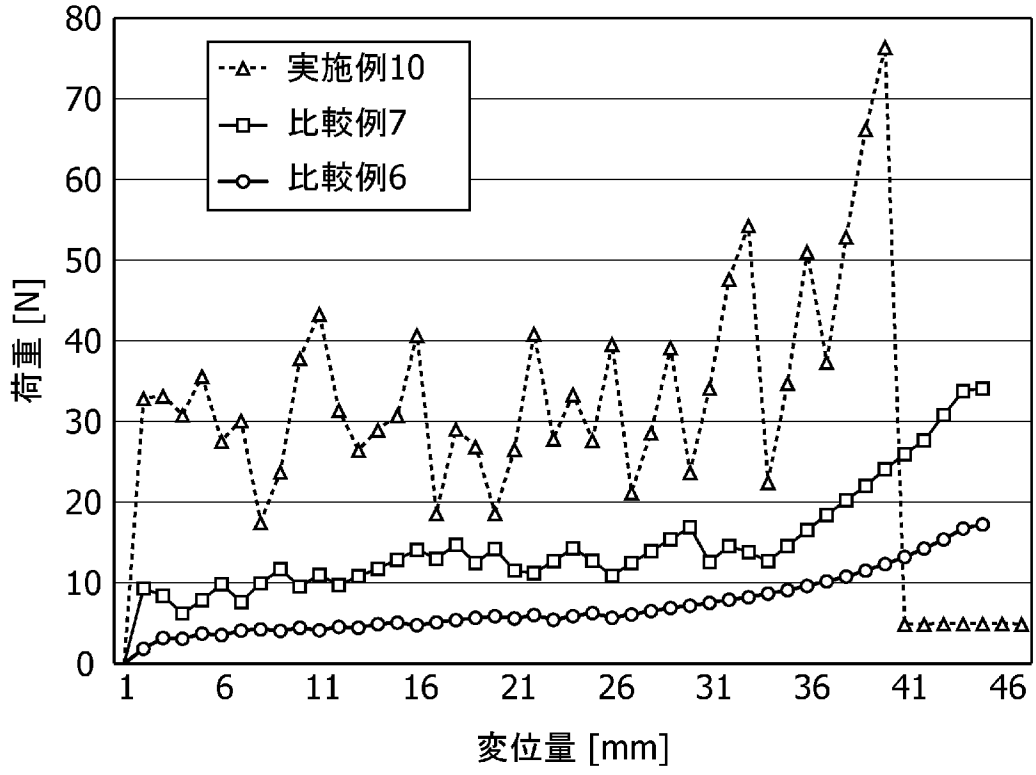
[図16A]



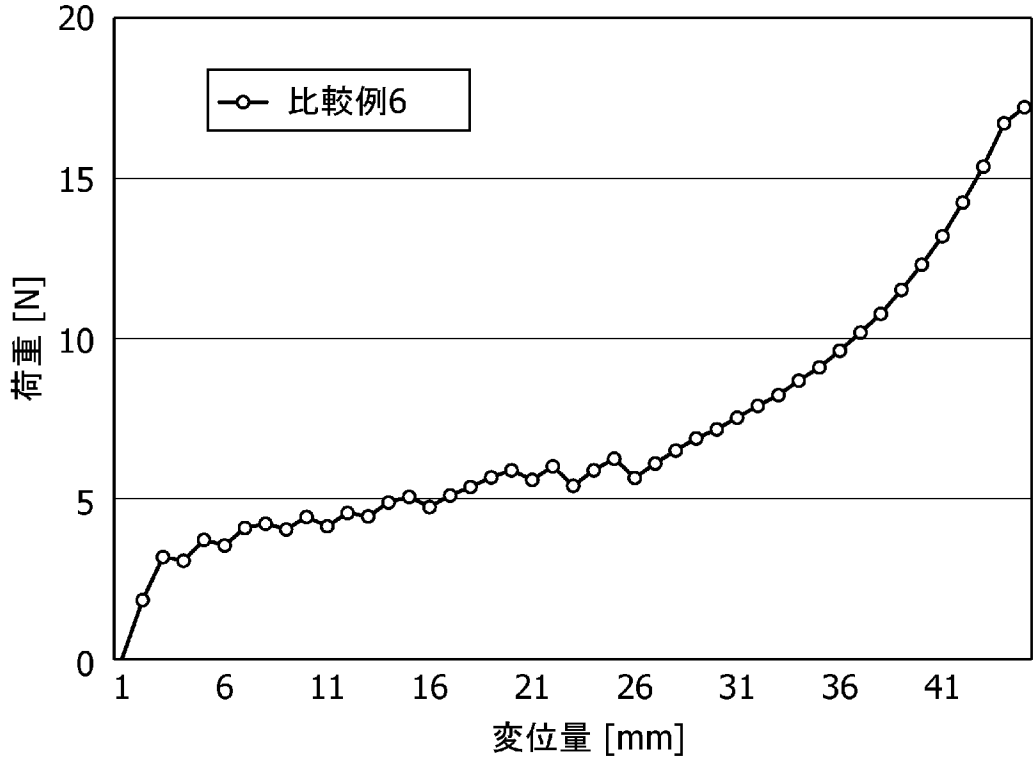
[図16B]



[図17]



[図18]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2022/029606

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B32B 3/12(2006.01)i
FI: B32B3/12 B

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

B32B1/00-43/00; B29C 65/00-65/82

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2022
Registered utility model specifications of Japan 1996-2022
Published registered utility model applications of Japan 1994-2022

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2019-006118 A (GIFU PLASTIC INDUSTRY CO., LTD.) 17 January 2019 (2019-01-17) entire text, in particular, claims, fig. 1(a)-5(f)	1-7
A	WO 2020/162590 A1 (GIFU PLASTIC INDUSTRY CO., LTD.) 13 August 2020 (2020-08-13) entire text, in particular, claims, paragraphs [0067]-[0071], fig. 8, 9	1-7
A	JP 2021-045946 A (GIFU PLASTIC INDUSTRY CO., LTD.) 25 March 2021 (2021-03-25) entire text, in particular, claims, paragraphs [0085]-[0086], fig. 4	1-7
A	JP 2019-162830 A (GIFU PLASTIC INDUSTRY CO., LTD.) 26 September 2019 (2019-09-26) entire text	1-7
A	JP 2012-096506 A (UBE NITTO KASEI CO LTD) 24 May 2012 (2012-05-24) entire text	1–7

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☑ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
02 September 2022	**20 September 2022**
Name and mailing address of the ISA/JP **Japan Patent Office (ISA/JP)** **3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915** **Japan**	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2022/029606

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP 2019-006118 A	17 January 2019	US 2020/0139664 A1 entire text, in particular, claims, fig. 1A-5F WO 2019/004285 A1 EP 3647044 A1 CN 110785281 A	
WO 2020/162590 A1	13 August 2020	(Family: none)	
JP 2021-045946 A	25 March 2021	(Family: none)	
JP 2019-162830 A	26 September 2019	WO 2019/181929 A1	
JP 2012-096506 A	24 May 2012	(Family: none)	

国際調査報告

国際出願番号
PCT/JP2022/029606

A.　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

B32B 3/12(2006.01)i
FI: B32B3/12 B

B.　調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（ＩＰＣ））

B32B1/00-43/00; B29C 65/00-65/82

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２０２２年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０２２年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０２２年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C.　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー*	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
A	JP 2019-006118 A (岐阜プラスチック工業株式会社) 17.01.2019 (2019-01-17) 文献全体、特に特許請求の範囲、図１(a)－図５(f)	1-7
A	WO 2020/162590 A1 (岐阜プラスチック工業株式会社) 13.08.2020 (2020-08-13) 文献全体、特に請求の範囲、段落[0067]－[0071]、[図８]、[図９]	1-7
A	JP 2021-045946 A (岐阜プラスチック工業株式会社) 25.03.2021 (2021-03-25) 文献全体、特に特許請求の範囲、段落0085－0086、図４	1-7
A	JP 2019-162830 A (岐阜プラスチック工業株式会社) 26.09.2019 (2019-09-26) 文献全体	1-7
A	JP 2012-096506 A (宇部日東化成株式会社) 24.05.2012 (2012-05-24) 文献全体	1-7

☐ Ｃ欄の続きにも文献が列挙されている。

☑ パテントファミリーに関する別紙を参照。

*　引用文献のカテゴリー
“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
“E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
“L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
“P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献
“T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
“X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
“Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の１以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
“&” 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日	国際調査報告の発送日
02.09.2022	20.09.2022

名称及びあて先
日本国特許庁(ISA/JP)
〒100-8915
日本国
東京都千代田区霞が関三丁目４番３号

権限のある職員（特許庁審査官）
大村　博一　4S 3973
電話番号 03-3581-1101 内線 3430

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号
PCT/JP2022/029606

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 2019-006118 A	17.01.2019	US 2020/0139664 A1 文献全体、特に特許請求の範囲、Fig.1A－Fig.5F WO 2019/004285 A1 EP 3647044 A1 CN 110785281 A	
WO 2020/162590 A1	13.08.2020	（ファミリーなし）	
JP 2021-045946 A	25.03.2021	（ファミリーなし）	
JP 2019-162830 A	26.09.2019	WO 2019/181929 A1	
JP 2012-096506 A	24.05.2012	（ファミリーなし）	