

(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  
2012 年 9 月 7 日(07.09.2012)



(10) 国際公開番号  
**WO 2012/117975 A1**

- (51) 国際特許分類:  
B29C 45/00 (2006.01) B29K 507/04 (2006.01)  
B29C 45/56 (2006.01) B29K 509/08 (2006.01)  
B29K 105/06 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2012/054629
- (22) 国際出願日: 2012 年 2 月 24 日(24.02.2012)
- (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 2011-041545 2011 年 2 月 28 日(28.02.2011) JP  
特願 2011-078006 2011 年 3 月 31 日(31.03.2011) JP
- (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): 東レ株式会社(Toray Industries, Inc.) [JP/JP]; 〒1038666 東京都中央区日本橋室町 2 丁目 1 番 1 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 山口晃司(YAMAGUCHI Koji) [JP/JP]; 〒4558502 愛知県名古屋市港区大江町 9 番地の 1 東レ株式会社 名古屋事業場内 Aichi (JP). 館山勝(TATEYAMA

Masaru) [JP/JP]; 〒4558502 愛知県名古屋市港区大江町 9 番地の 1 東レ株式会社 名古屋事業場内 Aichi (JP). 清水信彦(SHIMIZU Nobuhiko) [JP/JP]; 〒4558502 愛知県名古屋市港区大江町 9 番地の 1 東レ株式会社 名古屋事業場内 Aichi (JP). 今井宏典(IMAI Hironori) [JP/JP]; 〒4558502 愛知県名古屋市港区大江町 9 番地の 1 東レ株式会社 名古屋事業場内 Aichi (JP).

(74) 代理人: 伴俊光, 外(BAN Toshimitsu et al.); 〒1600023 東京都新宿区西新宿 8 丁目 1 番 9 号 シンコービル オネスト国際特許事務所 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, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

[続葉有]

(54) Title: INJECTION FORMED BODY AND FABRICATION METHOD FOR SAME

(54) 発明の名称: 射出成形体およびその製造方法

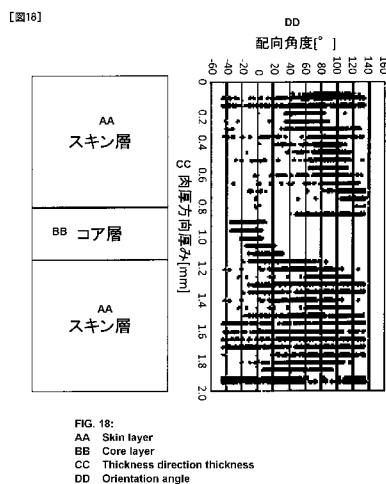


FIG. 18:  
AA Skin layer  
BB Core layer  
CC Thickness direction thickness  
DD Orientation angle

(57) Abstract: In the present invention, an injection formed body comprises a fiber reinforced thermoplastic resin composition formed by combining a fiber shaped fill material with thermoplastic resin so that the weight average fiber length in the injection formed body is 300μm or greater, and the injection formed body has a skin layer, a core layer and a skin layer in sequence in the thickness direction. The injection formed body and a fabrication method for the same are characterized in that the thickness of the core layer, in which the primary orientation direction of the fiber shaped fill material is 40° or less when the direction perpendicular to the flow direction of the resin material while the injection body is being formed is set at 0°, comprises 20% or less of the thickness of the injection formed body. The anisotropy of the strength within the formed product is low, making it possible to obtain a formed product with extremely low warping.

(57) 要約: 熱可塑性樹脂に射出成形体中での重量平均繊維長が300μm以上となるように繊維状充填材を配合してなる繊維強化熱可塑性樹脂組成物からなり、厚み方向にスキン層、コア層、スキン層をこの順に有する射出成形体であって、射出成形時の樹脂組成物の流れ方向と直角の方向を0度とした場合に繊維状充填材の主配向方向が40度以下となるコア層の厚みが、射出成形体の厚みに対して20%以下であることを特徴とする射出成形体、およびその製造方法。成形品中の強度の異方性が少なく、反りの極めて少ない成形品を得ることができる。



(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, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, 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, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

## 明 細 書

発明の名称：射出成形体およびその製造方法

### 技術分野

[0001] 本発明は、熱可塑性樹脂と繊維状充填材を配合してなる繊維強化熱可塑性樹脂組成物からなる射出成形体とその製造方法に関するものであり、射出成形体中の繊維状充填材の重量平均繊維長が $300\mu\text{m}$ 以上であり、強度バラツキが少なく反りの小さい射出成形体およびその製造方法に関するものである。

[0002] 更に詳しくは、射出成形により厚み方向にスキン層、コア層、スキン層の3層が形成された射出成形体であって、繊維状充填剤がランダム配向したスキン層と、繊維状充填材が射出成形時の流れ方向と直角の方向に配向したコア層を有し、コア層の厚みを小さくすることで、射出成形体全体として高強度化され、かつ反りが少なくされた射出成形体およびその製造方法に関するものである。

### 背景技術

[0003] 熱可塑性樹脂は優れた成形加工特性から種々の加工法、例えば射出成形、ブロー成形、シート成形、フィルム成形、押出成形、プレス成形などにより成形され、電気・電子機器、OA機器、自動車用機器、雑貨など広範囲な用途の製品の製造に使用されている。中でも、射出成形は、高い生産性、高い形状自由度から、熱可塑性樹脂のメイン加工方法となっている。

[0004] また、熱可塑性樹脂において特に高い強度、剛性、耐熱性を求められる場合には、繊維状充填剤を添加して素材を改質する手法が一般的に採られている。そのような素材の代表的な例としては、熱可塑性樹脂をペレット化する際に押出機で熱可塑性樹脂とガラス繊維や炭素繊維と一緒に熔融混練して得られた繊維強化熱可塑性樹脂ペレットが挙げられる。しかし、このようにして得られた繊維強化熱可塑性樹脂ペレットを用いて射出成形すると、繊維充填材がコア層では射出成形時の樹脂の流れと直角の方向に配向し、スキン層

では樹脂の流れ方向に配向するので、強度と収縮に異方性が生じる。その結果、得られる成形体については、反りが大きくなるという欠点を有していた。

[0005] このような欠点を解消する手法として、成形体中の残存繊維長を長尺化し強度と反り低減を目的とした長繊維ペレットの開発が行なわれている。しかし長繊維ペレットを使用しても、通常の射出成形を行なうと、スキン層とコア層で繊維の配向方向が異なるため、十分な効果が得られない状況にある。

[0006] 反りを防止する成形方法として、特許文献 1、2 には、射出プレス成形法が記載されているが、成形品中の繊維の配向をコントロールする手法については記載がない。また、成形体中の反りの低減方法として、特許文献 3 には、配合する樹脂に特徴を持たせることで反りを低減させる効果を記載しているが、繊維配向の異方性に起因した反りのコントロールを意識したものではない。また、成形体中の繊維の配向を乱す手法として、特許文献 4 には、可動入れ子を備えた金型構造が記載されている。本金型では、キャビティ面を回転させ成形体に成形する材料にせん断を与えて繊維の配向を乱す手法であるが、配向を乱す量が少なく、且つ成形体形状には制限がある。さらに、特許文献 5 には、射出プレス成形用の金型で、捨てキャビティ（ダミーキャビティ）構造を有する成形装置が記載されているが、繊維強化樹脂の成形については何ら記載されていない。

## 先行技術文献

### 特許文献

[0007] 特許文献1：特開 2000-61969 号公報

特許文献2：特開 2006-272849 号公報

特許文献3：特開 2003-171564 号公報

特許文献4：特開 2002-166452 号公報

特許文献5：特開 2002-96356 号公報

## 発明の概要

## 発明が解決しようとする課題

- [0008] 本発明の課題は、上記のような従来技術における問題点を解決し、強度、剛性に優れるとともに、成形体中の強度に異方性が少なく、反りの極めて少ない射出成形体、およびその製造方法を提供することにある。

## 課題を解決するための手段

- [0009] 上記課題を解決するために、本発明に係る射出成形体は、熱可塑性樹脂（a）に射出成形体中での重量平均繊維長が $300\mu\text{m}$ 以上となるように繊維状充填材（b）を配合してなる繊維強化熱可塑性樹脂組成物からなり、厚み方向にスキン層、コア層、スキン層をこの順に有する射出成形体であって、射出成形時の前記繊維強化熱可塑性樹脂組成物の流れ方向と直角の方向を $0$ 度とした場合に前記繊維状充填材（b）の主配向方向が $40$ 度以下となる前記コア層の厚みが、射出成形体の厚み（スキン層、コア層、スキン層をこの順に有する射出成形体全体の厚み）に対して $20\%$ 以下であることを特徴とするものからなる。
- [0010] このような本発明に係る射出成形体においては、スキン層、コア層、スキン層をこの順に有する射出成形体において、コア層の厚みを、従来の成形体に比べ、射出成形体全体の厚みに対して $20\%$ 以下と小さく抑えたので、コア層とスキン層の繊維状充填材の配向方向が互いに異なることに起因する強度と収縮の異方性による影響を小さく抑えることができるようになり、その異方性により生じる成形体の反りを極めて小さく抑えることが可能になる。
- [0011] 上記本発明に係る射出成形体においては、上記繊維状充填材（b）は、射出成形体中での重量平均繊維長が $600\mu\text{m}$ 以上となるように配合されていることが好ましい。
- [0012] また、上記熱可塑性樹脂（a）としては、例えば、ポリプロピレン、ポリアミド、ポリスルフェンサルファイド、ポリイミド、ポリエーテルケトンおよびポリエーテルエーテルケトンから選ばれる少なくとも1種を使用できる。
- [0013] また、上記繊維状充填材（b）としては、例えば、炭素繊維、ガラス繊維

およびアラミド繊維から選ばれる少なくとも１種を使用できる。

[0014] また、射出成形体全体の厚みとしては、特に限定されないが、射出成形体の厚みが０．５ｍｍ～１０ｍｍの範囲にあると、本発明による反りの低減効果が顕著に現れる。

[0015] また、上記スキン層における繊維状充填材（ｂ）の配向方向は可能な限りランダムであることが好ましい。

[0016] このような本発明に係る射出成形体は、次のような第１又は第２の方法によって製造できる。まず、本発明に係る第１の方法は、熱可塑性樹脂（ａ）に射出成形体中での重量平均繊維長が３００μｍ以上となるように繊維状充填材（ｂ）を配合してなる繊維強化熱可塑性樹脂組成物をインジェクションプレス成形により射出成形する方法であって、金型のメインキャビティ容量の８０容量％以上を前記繊維強化熱可塑性樹脂組成物で充填した後にプレスを行うことを特徴とする射出成形体の製造方法である。ここでメインキャビティとは、成形すべき製品形状と同等の形状に形成されたキャビティのことをいう。

[0017] この第１の方法においては、プレス工程において、繊維強化熱可塑性樹脂組成物の流動末端部から金型のメインキャビティ容量の１０容量％以上の繊維強化熱可塑性樹脂組成物を金型のメインキャビティ外に（例えば、成形すべき製品形状と同等の形状に形成されたメインキャビティとは異なる捨てキャビティ内に）押し出すようにすることができる。

[0018] また、上記繊維強化熱可塑性樹脂組成物としては、上記繊維状充填材（ｂ）の長さがペレットと同じ長さである長繊維ペレットを用いることができ、それを用いてインジェクションプレス成形を行うことができる。

[0019] 本発明に係る第２の方法は、熱可塑性樹脂（ａ）に射出成形体中での重量平均繊維長が３００μｍ以上となるように繊維状充填材（ｂ）を配合してなる繊維強化熱可塑性樹脂組成物を、射出開始後に金型を締め始めるインジェクションプレス成形により射出成形する際に、金型を締め始める時間（ $t_p$ ）と射出が終了する時間（ $t_{if}$ ）の差（ $t_1$ ）と射出が終了する時間（

$t_{if}$ ) と金型を締め終わる時間 ( $t_{pf}$ ) の差 ( $t_2$ ) との比率 ( $t_2 / t_1$ ) が 1.1 以上となる条件で射出成形することを特徴とする射出成形体の製造方法である。

[0020] この第 2 の方法においても、上記繊維強化熱可塑性樹脂組成物として、上記繊維状充填材 (b) の長さがペレットと同じ長さである長繊維ペレットを用いることができ、それを用いてインジェクションプレス成形を行うことができる。

### 発明の効果

[0021] 本発明に係る射出成形体およびその製造方法によれば、射出成形体の厚みに対するコア層の厚みを小さくすることができ、得られた射出成形体は、繊維状充填材が樹脂の流れに対し直角方向に強く配向しているコア層が小さくなることから、コア層とスキン層との間の異方性による影響を少なく抑えることができ、異方性に起因する反りを極めて小さく抑えることができる。したがって、本発明に係る射出成形体は、特に低反り特性が要求される成形体、例えば、電気、電子機器のハウジングやシャーシ、ギア、自動車部品のフード、ドアパネル、ルーフ、バックドア、ドアインナー、ラジエータコアサポートなどにおいて好適に使用できる。中でも、大面積の大型部品に好適に使用できる。

### 図面の簡単な説明

[0022] [図1]短繊維強化樹脂組成物からなる射出成形体の繊維の配向状態を示した模式図である。

[図2]長繊維強化樹脂組成物からなる射出成形体の繊維の配向状態を示した模式図である。

[図3]本発明の第 1 の方法におけるインジェクションプレス成形に用いる金型構造の一例を示す概略構成図であり、実施例において物性評価に用いた金型の概略構成図である。

[図4]本発明の第 1 の方法のインジェクションプレス成形工程における、射出成形前の金型が開いた状態を示す概略構成図である。

[図5]本発明の第1の方法のインジェクションプレス成形工程における、型締を行い、所定の型開き量を保持した状態を示す概略構成図である。

[図6]本発明の第1の方法のインジェクションプレス成形工程における、所定の型開き量を保持した状態での射出、充填の実施を示す概略構成図である。

[図7]本発明の第1の方法のインジェクションプレス成形工程における、プレスを実施し、余分な樹脂組成物を捨てキャビティに押し出した状態を示す概略構成図である。

[図8]本発明の第2の方法におけるインジェクションプレス成形に用いる金型構造の一例を示す概略構成図であり、実施例において物性評価に用いた金型の概略構成図である。

[図9]本発明の第2の方法のインジェクションプレス成形工程における、射出成形前の金型が開いた状態を示す概略構成図である。

[図10]本発明の第2の方法のインジェクションプレス成形工程における、型締を行い、所定の型開き量を保持し、射出を開始した状態を示す概略構成図である。

[図11]本発明の第2の方法のインジェクションプレス成形工程における、所定の型開き量を保持した状態で射出、充填の実施、プレスの開始を示す概略構成図である。

[図12]本発明の第2の方法のインジェクションプレス成形工程における、所定の型開き量を保持した状態で射出、充填の実施、プレスの終了を示す概略構成図である。

[図13]本発明の第2の方法のインジェクションプレス成形工程における、金型締め開始後に射出を終了するタイミングを表した図である。

[図14]本発明の第2の方法のインジェクションプレス成形工程における、射出終了後に、金型締めを開始するタイミングを表した図である。

[図15]本発明における特性を評価するための射出成形体の形状を示す図である。

[図16]反り量を評価するための成形体成形用の金型の構造を示す概略構成図

である。

[図17]反り量を評価するための成形体の概略斜視図である。

[図18]実施例1の射出成形体の繊維の配向計測結果を示す図である。

[図19]比較例1の射出成形体の繊維の配向計測結果を示す図である。

[図20]比較例4の射出成形体の繊維の配向計測結果を示す図である。

[図21]実施例16の射出成形体の繊維の配向計測結果を示す図である。

### 発明を実施するための形態

[0023] 以下、本発明について、実施の形態を詳細に説明する。

本発明においては、(a)熱可塑性樹脂と(b)繊維状充填材を配合してなる繊維強化熱可塑性樹脂組成物を射出成形するが、射出成形した成形体において、射出成形体中の重量平均繊維長は $300\mu\text{m}$ 以上である。このような繊維強化熱可塑性樹脂組成物からなる射出成形体は、成形体を製造する際に、熱可塑性樹脂組成物の流れに対し直角の方向（以降、TD方向ということもある。）に繊維状充填材が配向するコア層と、熱可塑性樹脂組成物の流れ方向（以降、MD方向ということもある。）に繊維状充填材が主に配向するスキン層が形成される。

[0024] 本発明における射出成形体中の重量平均繊維長は、射出成形体を $500^{\circ}\text{C}$ で2時間灰化処理して、成形体中の繊維状充填材を取り出し、取り出した繊維状充填材を水に入れ、超音波洗浄機を用いて均一分散させ、 $1\text{cc}$ を $10\times 10\text{mm}$ の窪みを持つシャーレにサンプリングした後乾燥させ、シャーレ中の繊維状充填材の写真を撮り、約 $1000$ 本の長さを計測して下の式により算出した値である。

$$\text{重量平均繊維長} = \Sigma (M_i^2 \times N_i) / \Sigma (M_i \times N_i)$$

$M_i$  : 繊維長 (mm)

$N_i$  : 個数

[0025] 射出成形体中の繊維状充填材が $300\mu\text{m}$ 未満の一般的に短繊維ペレットと言われる樹脂組成物を用いた場合、例えば図1に示すように、スキン層1では短繊維3がMD方向（樹脂の流れ方向）に強配向し、コア層2では短繊維

維 4 が T D 方向（樹脂の流れに対し直角の方向）に強配向した構造となる。  
そのためコア層厚みを薄くしても異方性は小さくならず、反り低減効果は限定的となり、本発明による効果を発現することができない。

[0026] 射出成形体中の繊維状充填材が長くなると（つまり、長繊維になると）、例えば図 2 に示すように、コア層 2 の繊維の配向は樹脂の流れに直角方向のままであるが、スキン層 1 では長繊維 5 の配向は乱れる傾向にある。特に射出成形体中の繊維状充填材の重量平均繊維長が  $300\text{ }\mu\text{m}$  以上になるとスキン層の配向が乱れ始める。さらに、配向の強いコア層を薄くすることで射出成形体の反りを大きく低下させることができる。更に射出成形体中の繊維状充填材の重量平均繊維長が  $600\text{ }\mu\text{m}$  以上ではスキン層の配向がさらに乱れ、物性の異方性が少なくなり反りが大幅に低減するので、より好ましい。

[0027] 射出成形体中の繊維状充填材の重量平均繊維長を長くする方法としては、繊維状充填材の長さがペレットと同じ長さである長繊維ペレットを用いて射出成形することが好ましい。しかし、長繊維ペレットを用いても通常の方法で射出成形を行うと、熱可塑性樹脂組成物の流れに対し直角方向に繊維状充填材が配向するコア層の厚みは成形体の厚さに対して約 30～50% となるため、コア層の影響が強く成形体の強度がスキン層とコア層とで異なるため、射出成形体に反りが発生する。本発明に係る射出成形体では、後述のような第 1 の方法あるいは第 2 の方法を採用することで、コア層の厚みを成形体の厚みに対して 20% 以下とすることができるので、コア層の影響を抑え、物性の異方性を抑えることができ、反りの少ない射出成形体を得ることができる。

[0028] 本発明においては、コア層の厚みを射出成形体の厚みに対し 20% 以下とする。ここで、コア層の厚みは、ヤマトマテリアル社製 3 次元計測 X 線解析装置（TDM1000IS 型）を用い、射出成形体中の繊維状充填材の画像データを得、得られた画像データをラトックシステムエンジニアリング社製の 3 次元画像処理ソフト TRI シリーズで繊維状充填材と熱可塑性樹脂とを 2 値化した後、各繊維の配向方向から主配向方向を算出し、成形体を製造す

る際の樹脂組成物の流れ方向を90度、樹脂組成物の流れ方向と直角の方向を0度とした場合に、主配向方向が40度以下となる部分をコア層とし、その厚みを決定する。さらに、スキン層の繊維状充填材の配向方向は、ヤマトマテリアル社製3次元計測X線解析装置（TDM1000IS型）を用い、射出成形体中の繊維状充填材の画像データを得、得られた画像データをラトックシステムエンジニアリング社製の3次元画像処理ソフトTRIシリーズで繊維状充填材と熱可塑性樹脂とを2値化した後、各繊維の配向方向から主配向方向を算出し、主配向方向の $\pm 10^\circ$ 以内に全体の繊維40%以下が分布する状態を、ランダムな配向状態とする。

[0029] 次に、上記のような本発明に係る射出成形体を製造するための、本発明のインジェクションプレス成形方法（第1の方法および第2の方法）について説明する。

[0030] 先ず、本発明のインジェクションプレス成形の第1の方法は、所定の型開き状態で繊維強化熱可塑性樹脂組成物をキャビティ内に充填しスキン層を形成した後、プレス（型締め）してコア層の樹脂を流出させることによりコア層の厚みをコントロールする方法である。インジェクションプレス成形（射出プレス成形）に用いる成形機は既存の射出プレス可能な機械であればいずれでも使用可能であり、横型あるは縦型いずれでも使用可能である。

[0031] 射出プレス成形する際のプレスを開始するタイミングはコア層の厚みをコントロールする上で重要であり、射出成形体全体の厚みに対するコア層の厚みをコントロールする観点から、プレス前の金型のメインキャビティ容量の80%以上の樹脂充填が完了した後にプレスを開始することが重要である。更に、樹脂の流れに対し直角方向に繊維状充填材が配向するコア層の樹脂がプレス工程においてメインキャビティ外に排出される捨てキャビティを有する構造の射出成形金型を用いることが好ましい。この捨てキャビティは、プレス工程においてコア層の樹脂を十分に排出できるように（押し出すことができるように）、メインキャビティ容量の10容量%以上とすることが好ましい。

[0032] このような本発明の射出成形の第 1 の方法に用いる好適な金型構造と射出成形工程を図 3 ～ 7 を用いて説明する。図 3 は基本的な金型構造を例示している。本金型は、図 3 に示すように、可動側の金型（6）と固定側の金型（7）、インロー構造のメインキャビティ（8）と捨てキャビティ（9）、バネ式可動入れ子（10）、ホットランナーシステム（11）、成形品をキャビティから取り外すためのエジェクターとしての突き出しピン（12）とエジェクタープレート（13）からなる。

[0033] 次に成形の工程を説明する。図 4 に示すように、金型を開いた状態から、可動側金型（6）を動かし型閉じを開始する。次に図 5 に示すように、所定の型開き量で停止し射出を開始する。次に図 6 に示すように、ホットランナーシステム（11）を通してキャビティ（8）に繊維強化熱可塑性樹脂（14）を充填する。その後図 7 に示すように、プレスを開始し、充填した繊維強化熱可塑性樹脂の一部を捨てキャビティ（9）に押出し、冷却固化後にエジェクター（12）とエジェクタープレート（13）を用いて射出成形体（15）を取り出す。

[0034] このような本発明の第 1 の方法で得られた射出成形体は、物性の異方性が小さいため、特異的に強度の弱い部分が存在せず安定した製品強度と極めて小さい反り特性を有する。

[0035] 次に、本発明のインジェクションプレス成形の第 2 の方法について説明する。

本発明のインジェクションプレス成形の第 2 の方法は、上記第 1 の方法同様、所定の型開き状態で繊維強化熱可塑性樹脂組成物をキャビティ内に充填（射出）しスキン層を形成したあと、プレス（型締め）してコア層の樹脂を流出させることによりコア層の厚みをコントロールする方法である。インジェクションプレス成形に用いる成形機は既存のインジェクションプレス可能な機械であればいずれでも使用可能であり、横型あるいは縦型のいずれでも使用可能である。

[0036] インジェクションプレス成形する際のプレスを開始するタイミングはコア

層の厚みをコントロールする上で重要であり、本発明の第2の方法では、射出開始後に金型を締め始めるインジェクションプレス成形により射出成形する。このとき、射出成形体全体のコア層の厚みをコントロールする観点から射出開始時間 ( $t_{is}$ ) からプレス開始時間 (金型を締め始める時間) ( $t_{ps}$ ) までの差を  $t_0$  とし、プレス開始時間 ( $t_{ps}$ ) から射出終了時間 ( $t_{if}$ ) までの差を  $t_1$  とし、射出終了時間 ( $t_{if}$ ) からプレス終了時間 ( $t_{pf}$ ) までの差を  $t_2$  とすると、 $t_1$  と  $t_2$  との比率 ( $t_2 / t_1$ ) が 1.1 以上となるようなタイミングで、射出と金型締め (プレス) を行う。さらに好ましくは、 $t_0 / t_1$  を 1.1 より大きくすることである。また、射出終了後にプレス (金型締め) を開始する方法 (後述の図14) でもよい。

[0037] 本発明の射出成形の第2の方法に用いる好適な金型構造と射出成形工程を図8～図12を用いて説明する。図8は基本的な金型の構造を例示している。本金型は、図8に示すように、可動側の金型 (21) と固定側の金型 (22)、インロー構造のキャビティ (23)、ホットランナーシステム (24)、成形品をキャビティから取り出すためのエジェクターとしての突き出しピン (25) とエジェクタープレート (26) からなる。

[0038] 次に上記第2の方法における成形の工程を説明する。図9に示すように、の金型を開いた状態から、可動側金型 (21) を動かし型閉じを開始する。次に図10に示すように、所定の型開き量で停止しホットランナーシステム (24) を通して射出を開始する。次に図11に示すように、キャビティ (23) に繊維強化熱可塑性樹脂組成物 (27) を充填する。その後、図12に示すように、金型締めを開始し、充填した繊維強化熱可塑性樹脂を流動させ、冷却固化後にエジェクター (25) とエジェクタープレート (26) を用いて射出成形体 (28) を取り出す。

[0039] このように本発明の第2の方法で製造された射出成形体もまた、物性の異方性が小さいため、特異的に強度の低い部分が存在せず安定した製品強度と極めて小さい反り特性を有する。

[0040] 上記第2の方法における射出と金型締めを開始および終了のタイミングは、図13または図14のように表すことができる。

[0041] 本発明で用いる熱可塑性樹脂(a)としては、特に制限はないが、例えばポリエチレン、ポリプロピレン樹脂、ポリスチレン樹脂、ABS樹脂、ポリアセタール樹脂、ポリカーボネート樹脂、ナイロン樹脂、PBT(ポリブチレンテレフタレート)樹脂、PET(ポリエチレンテレフタレート)樹脂、PPS(ポリフェニレンサルファイド)樹脂、LCP(液晶ポリエステル)樹脂、PEEK(ポリエーテルエーテルケトン)樹脂などを有用に用いることができ、更にこれらを2種類以上ブレンドし使用してもよい。

[0042] また、本発明で用いる繊維状充填材(b)としては、第1の方法では、直径(繊維径)が1~20 $\mu$ mのものが好ましい。繊維径が1 $\mu$ m未満では分散が悪くなり、20 $\mu$ mを超えると異物効果が強くなって強度が低下するので好ましくない。更に好ましくは5~15 $\mu$ mの繊維径が分散と補強効果のバランスの観点から望ましい。また、第2の方法では、直径(繊維径)が1~30 $\mu$ mのものが好ましい。繊維径が1 $\mu$ m未満では分散が悪くなり、30 $\mu$ mを超えると異物効果が強くなって強度が低下するので好ましくない。更に好ましくは3~15 $\mu$ mの繊維径が分散と補強効果のバランスの観点から望ましい。

[0043] また本発明では、通常、繊維強化熱可塑性樹脂組成物をペレットにして成形する。繊維強化熱可塑性樹脂組成物からなるペレットは、

(1) 熱可塑性樹脂(a)と繊維状充填材(b)をブレンドし溶融押出する方法

(2) 溶融した熱可塑性樹脂(a)中に連続した繊維状充填材(b)を浸漬させ含浸させた後引き抜く方法

(3) 連続した繊維状充填材(b)の周りに熱可塑性樹脂(a)を被覆しカッとする方法

(4) 連続した繊維状充填材(b)の周りに熱可塑性樹脂(a)を被覆し連続した繊維を抛り樹脂を含浸させる方法

などにより製造することができる。

[0044] とくに射出成形体中の繊維状充填材の重量平均繊維長を  $300\mu\text{m}$  以上とするためには、熱可塑性樹脂 (a) 中に連続した繊維状充填材 (b) を浸漬させ含浸させた後引き抜く方法や、連続した繊維状充填材 (b) の周りに熱可塑性樹脂 (a) を被覆しカットする方法や、連続した繊維状充填材 (b) の周りに熱可塑性樹脂 (a) を被覆し連続した繊維を抛り樹脂を含浸させる方法や、連続した繊維状充填材 (b) に低粘度樹脂などを予備含浸させたのちに熱可塑性樹脂 (a) を被覆しカットする方法により得られるペレットを用いることが好ましい。

[0045] 本発明に用いられる繊維状充填材 (b) としては炭素繊維、ガラス繊維、アラミド繊維、全芳香族ポリアミド繊維、金属繊維などが挙げられるが、炭素繊維、ガラス繊維、アラミド繊維が好ましい。

[0046] 本発明において使用する炭素繊維としては、例えばポリアクリロニトリル (PAN) 系、ピッチ系、セルロース系などが挙げられる。これらの中でも、強度や弾性率などに優れる PAN 系炭素繊維が好ましい。

[0047] 本発明において使用する PAN 系炭素繊維としては、引張破断伸びが 1.0% 以上の炭素繊維が好ましい。引張破断伸びが 1.0% 未満である場合、本発明の樹脂組成物の製造工程や射出成形工程で炭素繊維の破断が生じやすく、炭素繊維の成形体中の残存繊維長を伸ばすことができず、機械特性に劣るものとなる。

[0048] また、とくに前述した従来技術の問題点をより確実に解決するためには、上記炭素繊維の引張破断伸びは 1.5% 以上、より好ましくは 1.7% 以上、更に好ましくは 1.9% 以上であることが望ましい。本発明に用いる PAN 系炭素繊維の引張破断伸びに上限は無いが、一般的には 5% 未満である。

[0049] かかる PAN 系炭素繊維の紡糸方法としては、湿式紡糸、乾湿式紡糸などが挙げられ、要求特性により任意の紡糸方法を選択できる。

[0050] 本発明において用いるガラス繊維としては、一般的に市販されているガラス繊維では何れも使用可能であるが、例えば E ガラスの繊維がコストと性能

の観点から好ましい。

[0051] 繊維状充填材（b）には表面処理し熱可塑性樹脂（a）との親和性を付与することも可能である。例えばシラン系カップリング剤、ボラン系カップリング剤、チタネート系カップリング剤などが使用可能で、上記シラン系カップリング剤としてはアミノシラン系カップリング剤、エポキシシラン系カップリング剤、またはアクリルシラン系カップリング剤などが使用できる。

[0052] 本発明では、好ましくは、繊維強化熱可塑性樹脂組成物をペレットとして射出成形するが、ペレットの形状は特に制限はなく、第1の方法においては、ペレットの長さとして、例えば通常3～15mmの範囲を採用できる。ペレットの長さが短かすぎると、射出成形体中の残存繊維長が短くなりスキン層の樹脂の流れ方向への繊維の配向が強くなり異方性が生じるとともに強度、衝撃が低下する恐れがある。またペレット長が長すぎると成形機での噛み込み不良を生じる場合があるためペレット長は3～12mmが好ましく、6～10mmが更に好ましい。また、第2の方法においては、例えば3～30mmの範囲の長さの長繊維ペレットを使用できる。上記同様、ペレットの長さが短すぎると、射出成形体中の残存繊維長が短くなりスキン層の樹脂の流れ方向への繊維配向が強くなり異方性が生じるとともに強度、耐衝撃性が低下する恐れがある。またペレット長が長すぎると成形機での噛み込み不良を生じる場合があるため、ペレット長は3～20mmが好ましく、4～20mmがさらに好ましい。

[0053] また、繊維強化熱可塑性樹脂組成物には、用途に応じ各種添加剤、例えば分散剤、滑剤、可塑剤、酸化防止剤、帯電防止剤、光安定剤、紫外線吸収剤、金属不活性剤、結晶化促進剤、発泡剤、着色剤、架橋剤、抗菌剤、など公知の添加剤を配合することができる。

[0054] 本発明に用いる繊維状充填材（b）の含有量は特に制限はないが、第1の方法では、例えば、熱可塑性樹脂（a）100重量部に対し、5重量部～50重量部の範囲が好適である。5重量部未満ではコア層をコントロールしても強度への影響が少なく、50重量部超では増粘による成形性の低下が大き

く射出プレス成形によるコア層の薄肉化が困難となる。更に好ましくは10重量部～40重量部が得られる射出成形体の導電性、機械的強度、経済性の観点から好ましい。また、第2の方法では、例えば、熱可塑性樹脂(a)100重量部に対し、3重量部～50重量部の範囲が好適である。上記同様、3重量部未満ではコア層をコントロールしても強度への影響が少なく、50重量部超では増粘による成形性の低下が大きくインジェクションプレス成形によるコア層の薄肉化が困難となる。射出成形体の機械的強度、経済性、導電性の観点から5重量部～40重量部がさらに好ましい。

### 実施例

[0055] 以下に実施例を挙げて本発明を更に具体的に説明する。材料特性評価については下記の方法に従って行った。

[0056] [曲げ弾性率]

射出プレス成形（日本製鋼所社製J110AD）により得られた図15に示す80mm×80mm×2mm tの試験片31の中央部から、幅15mm、長さ80mmの短冊状にテストピースを切り出し、インストロン社製5566型試験にてISO178に準拠して曲げ試験を実施し、曲げ弾性率（GPa）を得た。

[0057] [コア層厚みの測定]

前記方法にて作成した80mm×80mm×2mm t試験片の中央部から5mm角に切り出し、ヤマトマテリアル社製3次元計測X線解析装置（TDM1000IS型）を用い射出成形品中の繊維状充填材の画像データを得た。

[0058] 得られた画像データをラトックシステムエンジニアリング社製の3次元画像処理ソフトTRIシリーズで繊維状充填材と熱可塑性樹脂と2値化した後、各繊維の配向方向から主配向方向を算出する。

[0059] 樹脂の流れ方向を90度、樹脂の流れ方向と直角の方向を0度とした場合に主配向方向が40度以下の部分をコア層とした。

[0060] [繊維長分布]

前記方法にて作成した80mm×80mm×2mm t 試験片から20mm×20mmに切り出し、500℃で2時間灰化处理して、成形品中の炭素異繊維を取り出した。取り出した炭素繊維を3リッターの水とともにビーカーに入れ、超音波洗浄機を用い炭素繊維を水に均一分散させた。先端8φのスポイトで炭素繊維が均一分散した水溶液を1cc吸い取り、10×10mmの窪みを持つシャーレにサンプリンリングした後乾燥させた。シャーレ中の炭素繊維の写真を撮り、約1000本の長さを計測して平均繊維長を算出した。計算式は下記の通りである。

$$\text{重量平均繊維長} = \Sigma (M_i^2 \times N_i) / \Sigma (M_i \times N_i)$$

$M_i$  : 繊維長 (mm)

$N_i$  : 個数

#### [0061] [反り量]

図16に示す、可動側金型32、固定側金型33、メインキャビティ34、捨てキャビティ35を有するL字金型を用い日本製鋼所社製J110ADで図17に示す形状の成形体36を成形し、成形すべき規定寸法70.7mmと成形体36の図17に示す寸法X (mm)を測定し、下記式により反り量 (mm)を算出した。

$$\text{反り量 (mm)} = 70.7 - X$$

[0062] まず、本発明の第1の方法の実施例について、以下に説明する。

#### [0063] [実施例1]

まず繊維状充填材 (b) である連続したPAN系炭素繊維束を加熱し、溶融させた樹脂をギアポンプにて計量、塗布した。次いで、溶融温度より高い温度に加熱した雰囲気中で樹脂を炭素繊維束中に含浸させ、連続した炭素繊維束と樹脂との複合体を得た (含浸工程)。

[0064] 次に熱可塑性樹脂 (a) を押出機のホッパーに投入し、溶融混練した状態で被覆ダイに押出すと同時に、前記の被覆した複合体を前記被覆ダイ中に連続して供給することにより、熱可塑性樹脂 (a) からなる樹脂組成物を前記の複合体に被覆し、押出機の吐出量と複合体の供給量を調整し炭素繊維含有

量が20wt%の連続繊維強化樹脂ストランドを得た（コーティング工程）。

[0065] その後、前記連続繊維強化樹脂組ストランドを冷却・固化させ、カッターを用いて6.0mm長に切断して芯鞘型の長繊維ペレットを得た。

[0066] 本ペレットを用いて射出プレス成形した成形体の評価結果は表1に示す通り、機械特性と反り量に優れるものであった。また、この実施例1の射出成形体の繊維の配向計測結果を図18に示す。

[0067] [実施例2～5および比較例1～3]

実施例1で得られた長繊維ペレットを用い表1に示す成形条件とした以外は実施例1と同等の条件で成形を行った。本成形体の評価結果を表1に示す。これら実施例は比較例1～3に比べ機械特性と反り量に優れるものであった。また、比較例1の射出成形体の繊維の配向計測結果を図19に示す。

[0068] [実施例6]

前記連続繊維強化樹脂組ストランドの炭素繊維含有量を30wt%とした以外は実施例2と同等とした。本成形体の評価結果は表1に示す通り、機械特性と反り量に優れるものであった。

[0069] [比較例4]

熱可塑性樹脂(a)を2軸押出機(JSW社製TEX30α)の主ホッパーに投入し、繊維状充填材(b)のチョップドストランドを押出機のサイドから熱可塑性樹脂(a)100に対し20wt%となる量を供給し、260℃で熔融混練した後ガット状に押出し、冷却・固化させ、カッターを用いて3.0mm長に切断して短繊維ペレットを得た。本ペレットを用いた射出成形体の結果を表1に示すが、機械特性が低く且つ異方性が高い。また反り量が大きいものであった。また、この比較例4の射出成形体の繊維の配向計測結果を図20に示す。

[0070] [実施例7～9および比較例5、6]

熱可塑性樹脂(a)をポリプロピレンとした以外は実施例1と同様にして長繊維ペレットを得た。この長繊維ペレットを用い表2に示す条件で成形し

成形体を得た。本成形体の結果を表 2 に示すが、これら実施例では比較例 5、6 に比べ機械特性と反り量に優れるものであった。

[0071] [実施例 10～12 および比較例 7、8]

熱可塑性樹脂 (a) を PPS 樹脂とした以外は実施例 1 と同様にして長繊維ペレットを得た。この長繊維ペレットを用い表 2 に示す条件で成形し成形体を得た。本成形体の結果を表 2 に示すが、これら実施例では比較例 7、8 に比べ機械特性と反り量に優れるものであった。

[0072] [実施例 13～15 および比較例 9、10]

繊維状充填材 (b) をガラス繊維とし、ガラス繊維の含有量を 30 wt % とした以外は実施例 1 と同様にして長繊維ペレットを得た。この長繊維ペレットを用い表 3 に示す条件で成形し成形体を得た。本成形体の結果を表 3 に示すが、これら実施例では比較例 9、10 に比べ機械特性と反り量に優れるものであった。

[0073] 上記実施例および比較例に用いた熱可塑性樹脂 (a) は以下の通りである。

ナイロン 6 樹脂：東レ社製 “アミラン” CM1001

ポリプロピレン樹脂：プライムポリマー社製 “プライムポリプロ” J137

PPS 樹脂：東レ社製 “トレリナ” M2888

[0074] 同様に、繊維状充填材 (b) は以下の通りである。

炭素繊維：東レ社製 “トレカ” T700S (直径 7  $\mu$ 、PAN 系炭素繊維)。

ガラス繊維：日東紡者製 RS240QR483 (直径 17  $\mu$ 、E ガラス)

[0075]

[表1]

| 項目              | 単位      | 実施例1  | 実施例2  | 実施例3  | 実施例4  | 実施例5  | 実施例6  | 比較例1 | 比較例2         | 比較例3  | 比較例4  |
|-----------------|---------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|--------------|-------|-------|
| 熱可塑性樹脂          | ナイロン6   | 80    | 80    | 80    | 80    | 80    | 70    | 80   | 80           | 80    | 80    |
|                 | ポリプロピレン |       |       |       |       |       |       |      |              |       |       |
|                 | PPS     |       |       |       |       |       |       |      |              |       |       |
| 繊維状充填材          | 炭素繊維    | 20    | 20    | 20    | 20    | 20    | 30    | 20   | 20           | 20    | 20    |
|                 | ガラス繊維   |       |       |       |       |       |       |      |              |       |       |
|                 | 重量部     |       |       |       |       |       |       |      |              |       |       |
| ペレット長           | mm      | 6     | 6     | 6     | 6     | 6     | 6     | 6    | 6            | 6     | 3     |
| 成形品肉厚           | mm      | 2     | 2     | 2     | 2     | 2     | 2     |      |              |       |       |
| 成形温度            | °C      | 260   | 260   | 260   | 260   | 260   | 260   | 260  | 260          | 260   | 260   |
| 金型温度            | °C      | 80    | 80    | 80    | 80    | 80    | 80    | 80   | 80           | 80    | 80    |
| 充填時間            | sec     | 2     | 2     | 2     | 2     | 2     | 2     | 2    | 2            | 2     | 2     |
| 背圧              | MPa     | 5     | 10    | 15    | 10    | 10    | 10    | 10   | 10           | 10    | 10    |
| 型開き量            | mm      | 1     | 1     | 1     | 2     | 1     | 1     | 0    | 2            | 2     | 2     |
| プレス開始タイミング      | —       | 充填完了後 | 充填完了後 | 充填完了後 | 充填完了後 | 充填完了後 | 充填完了後 | なし   | 射出開始と同時プレス開始 | 充填完了後 | 充填完了後 |
| プレス開始時のギャプティ充填量 | %       | 95    | 95    | 95    | 95    | 80    | 95    | —    | 0            | 50    | 95    |
| コア層厚み           | %       | 10    | 10    | 10    | 5     | 12.5  | 15    | 30   | 30           | 25    | 10    |
| 重量平均繊維長         | μm      | 1600  | 900   | 600   | 900   | 900   | 700   | 900  | 900          | 900   | 200   |
| 曲げ弾性率           | GPa     | 8.8   | 8.4   | 7.3   | 8.5   | 9.0   | 13.8  | 10.2 | 9.9          | 9.5   | 6.5   |
| TD              | GPa     | 7.2   | 7.1   | 6.9   | 8.2   | 7.1   | 12.1  | 6.2  | 6.5          | 7.2   | 4.3   |
| 反り量             | mm      | 1.5   | 1.8   | 2.0   | 0.8   | 1.8   | 1.2   | 3.5  | 3.5          | 3.9   | 4.5   |

[0076]

[表2]

| 項目              | 単位      | 実施例7  | 実施例8  | 実施例9  | 比較例5 | 比較例6  | 実施例10 | 実施例11 | 実施例12 | 比較例7 | 比較例8  |
|-----------------|---------|-------|-------|-------|------|-------|-------|-------|-------|------|-------|
| 熱可塑性樹脂          | 重量部     |       |       |       |      |       |       |       |       |      |       |
|                 | ナイロン6   |       |       |       |      |       |       |       |       |      |       |
|                 | ポリプロピレン | 80    | 80    | 80    | 80   | 80    | 80    | 80    | 80    | 80   | 80    |
| 繊維状充填材          | 重量部     | 20    | 20    | 20    | 20   | 20    | 20    | 20    | 20    | 20   | 20    |
|                 | 炭素繊維    |       |       |       |      |       |       |       |       |      |       |
|                 | ガラス繊維   |       |       |       |      |       |       |       |       |      |       |
| ペレット長           | mm      | 6     | 6     | 6     | 6    | 6     | 6     | 6     | 6     | 6    | 6     |
| 成形温度            | °C      | 260   | 260   | 260   | 260  | 260   | 320   | 320   | 320   | 320  | 320   |
| 金型温度            | °C      | 80    | 80    | 80    | 80   | 80    | 130   | 130   | 130   | 130  | 130   |
| 充填時間            | sec     | 2     | 2     | 2     | 2    | 2     | 2     | 2     | 2     | 2    | 2     |
| 背圧              | MPa     | 5     | 10    | 15    | 10   | 10    | 5     | 10    | 15    | 10   | 10    |
| 型開き量            | mm      | 1     | 1     | 1     | 0    | 1     | 1     | 1     | 1     | 0    | 1     |
| プレス開始タイミング      | —       | 充填完了後 | 充填完了後 | 充填完了後 | なし   | 充填完了後 | 充填完了後 | 充填完了後 | 充填完了後 | なし   | 充填完了後 |
| プレス開始時のキャビティ充填量 | %       | 95    | 95    | 95    | —    | 50    | 0     | 50    | 95    | —    | 50    |
| コア層厚み           | %       | 10    | 10    | 10    | 30   | 25    | 10    | 10    | 10    | 30   | 25    |
| 重量平均繊維長         | μm      | 1800  | 1200  | 800   | 1200 | 1200  | 1400  | 700   | 500   | 700  | 1200  |
| 曲げ弾性率           | GPa     | 7.6   | 7.8   | 7.9   | 8.8  | 8.1   | 10.4  | 10.8  | 11.1  | 12.6 | 7.8   |
|                 | TD      | 7.2   | 6.9   | 6.6   | 5.8  | 6.4   | 9.2   | 8.9   | 8.5   | 7.3  | 6.9   |
| 反り量             | mm      | 2.1   | 2.4   | 2.8   | 5.5  | 4.4   | 1.1   | 1.3   | 1.6   | 2.8  | 2.4   |

[0077] [表3]

| 項目              |         | 単位  | 実施例13 | 実施例14 | 実施例15  | 比較例9 | 比較例10 |
|-----------------|---------|-----|-------|-------|--------|------|-------|
| 熱可塑性樹脂          | ナイロン6   | 重量部 | 70    | 70    | 70     | 70   | 70    |
|                 | ポリプロピレン |     |       |       |        |      |       |
|                 | PPS     |     |       |       |        |      |       |
| 繊維状充填材          | 炭素繊維    | 重量部 |       |       |        |      |       |
|                 | ガラス繊維   | 重量部 | 30    | 30    | 30     | 30   | 30    |
| ペレット長           |         | mm  | 6     | 6     | 6      | 6    | 6     |
| 成形温度            |         | °C  | 260   | 260   | 260    | 260  | 260   |
| 金型温度            |         | °C  | 80    | 80    | 80     | 80   | 80    |
| 充填時間            |         | sec | 2     | 2     | 2      | 2    | 2     |
| 背圧              |         | MPa | 5     | 10    | 15     | 10   | 10    |
| 型開き量            |         | mm  | 2     | 2     | 2      | 0    | 1     |
| プレス開始タイミング      |         | —   | 充填完了後 | 充填完了後 | 充填完了後  | なし   | 充填完了後 |
| プレス開始時のキヤビティ充填量 |         | %   | 95    | 95    | 95     | —    | 50    |
| コア層厚み           |         | %   | 10    | 10    | 10     | 30   | 25    |
| 重量平均繊維長         |         | μm  | 2500  | 1600  | 1000.0 | 1200 | 1200  |
| 曲げ弾性率           | MD      | GPa | 7.1   | 6.8   | 6.3    | 8.5  | 8.0   |
|                 | TD      | GPa | 6.3   | 6.0   | 5.0    | 5.3  | 5.8   |
| 反り量             |         | mm  | 2.1   | 2.4   | 2.7    | 4.2  | 3.6   |

[0078] 次に、本発明の第2の方法の実施例について、以下に説明する。

[0079] [実施例16]

まず繊維状充填材（b）である連続したPAN系炭素繊維束を加熱し、溶融させた樹脂をギアポンプにて計量、塗布した。次いで、溶融温度より高い温度に加熱した雰囲気中で樹脂を炭素繊維束中に含浸させ、連続した炭素繊維束と樹脂との複合体を得た（含浸工程）。

[0080] 次に熱可塑性樹脂（a）を押出機のホッパーに投入し、溶融混練した状態で被覆ダイに押出すと同時に、前記の被覆した複合体を前記被覆ダイ中に連続して供給することにより、熱可塑性樹脂（a）からなる樹脂組成物を前記の複合体に被覆し、押出機の吐出量と複合体の供給量を調整し炭素繊維含有量が熱可塑性樹脂（a）との合計に対し20重量%の連続繊維強化樹脂ストランドを得た（コーティング工程）。

[0081] その後、前記連続繊維強化樹脂組ストランドを冷却・固化させ、カッターを用いて6.0mm長に切断して芯鞘型の長繊維ペレットを得た。

[0082] 本ペレットを用いてインジェクションプレス成形する際の成形条件と、得られた射出成形体の評価結果を表4に示す。表4からわかるように、本発明の成形条件で得られたものは、機械特性と反り量に優れるものであった。この実施例16の射出成形体の繊維の配向計測結果を図21に示す。

[0083] [実施例17～20および比較例11～13]

実施例16で得られた長繊維ペレットを用い表4に示す成形条件とした以外は実施例1と同等とした。得られた射出成形体の評価結果を表4に示す。これら本実施例は比較例11～13に比べ機械特性と反り量に優れるものであった。なお、この比較例11の射出成形体の繊維の配向を計測した結果、前述の図19に示したのと同等の結果が得られた。

[0084] [実施例21]

前記連続繊維強化樹脂組ストランドの炭素繊維含有量を熱可塑性樹脂（a）との合計に対し30重量%とした以外は実施例2と同等とした。得られた射出成形体の評価結果は表4に示す通り、機械特性と反り量に優れるもので

あった。

[0085] [比較例 14]

熱可塑性樹脂 (a) を 2 軸押出機 (J S W 社製 T E X 3 0 α) の主ホッパーに投入し、繊維状充填材 (b) のチョップドストランドを押出機のサイドから熱可塑性樹脂 (a) との合計に対し 20 重量%となる量を供給し、260℃で熔融混練した後ガット状に押出し、冷却・固化させ、カッターを用いて 3.0mm 長に切断して短繊維ペレットを得た。得られた短繊維ペレットを用いた射出成形体の評価結果を表 4 に示すが、機械特性が低く且つ異方性が高い。また反り量が大きいものであった。なお、この比較例 14 の射出成形体の繊維の配向を計測した結果、前述の図 20 に示したのと同等の結果が得られた。

[0086] [実施例 22～24 および比較例 15、16]

熱可塑性樹脂 (a) をポリプロピレンとした以外は実施例 16 と同様にして長繊維ペレットを得た。得られた長繊維ペレットを用い表 5 に示す成形条件でインジェクションプレス成形を行い射出成形体を得た。得られた射出成形体の評価結果を表 5 に示すが、実施例 22～24 は比較例 15、16 に比べ機械特性と反り量に優れるものであった。

[0087] [実施例 25～27 および比較例 17、18]

熱可塑性樹脂 (a) を P P S 樹脂とした以外は実施例 1 と同様にして長繊維ペレットを得た。得られた長繊維ペレットを用い表 5 に示す成形条件でインジェクションプレス成形を行い射出成形体を得た。得られた射出成形体の評価結果を表 5 に示すが、実施例 25～27 は比較例 17、18 に比べ機械特性と反り量に優れるものであった。

[0088] [実施例 28～30 および比較例 19、20]

繊維状充填材 (b) をガラス繊維とし、ガラス繊維の含有量を熱可塑性樹脂 (a) との合計に対し 30 重量%とした以外は実施例 1 と同様にして長繊維ペレットを得た。得られた長繊維ペレットを用い表 6 に示す成形条件でインジェクションプレス成形を行い射出成形体を得た。得られた射出成形体の

結果を表6に示すが、実施例28～30は比較例19、20に比べ機械特性と反り量に優れるものであった。

[0089] 上記第2の方法における実施例および比較例に用いた熱可塑性樹脂(a)は以下の通りである。

ナイロン6樹脂：東レ社製“アミラン”CM1001

ポリプロピレン樹脂：プライムポリマー社製“プライムポリプロ”J137

PPS樹脂：東レ社製“トレリナ”M2888

[0090] 同様に、繊維状充填材(b)は以下の通りである。

炭素繊維：東レ社製“トレカ”T700S（直径7 $\mu$ 、PAN系炭素繊維）。

ガラス繊維：日東紡者製RS240QR483（直径17 $\mu$ 、Eガラス）

[0091]

[表4]

| 項目                                  | 単位  | 実施例16 | 実施例17 | 実施例18 | 実施例19 | 実施例20 | 実施例21 | 比較例11 | 比較例12 | 比較例13                 | 比較例14 |
|-------------------------------------|-----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-----------------------|-------|
| 熱可塑性樹脂                              | 重量部 | 80    | 80    | 80    | 80    | 80    | 70    | 80    | 80    | 80                    | 80    |
| (a)                                 |     |       |       |       |       |       |       |       |       |                       |       |
| ナイロン6                               |     |       |       |       |       |       |       |       |       |                       |       |
| ポリプロピレン                             |     |       |       |       |       |       |       |       |       |                       |       |
| PPS                                 |     |       |       |       |       |       |       |       |       |                       |       |
| 繊維状充填材                              | 重量部 | 20    | 20    | 20    | 20    | 20    | 30    | 20    | 20    | 20                    | 20    |
| (b)                                 |     |       |       |       |       |       |       |       |       |                       |       |
| 炭素繊維                                | 重量部 |       |       |       |       |       |       |       |       |                       |       |
| ガラス繊維                               | 重量部 |       |       |       |       |       |       |       |       |                       |       |
| ペレット長                               | mm  | 6     | 6     | 6     | 6     | 6     | 6     | 6     | 6     | 6                     | 3     |
| 成形品肉厚                               | mm  | 2     | 2     | 2     | 2     | 2     | 2     | 2     | 2     | 2                     | 2     |
| 成形温度                                | °C  | 260   | 260   | 260   | 260   | 260   | 260   | 260   | 260   | 260                   | 260   |
| 金型温度                                | °C  | 80    | 80    | 80    | 80    | 80    | 80    | 80    | 80    | 80                    | 80    |
| 背圧                                  | MPa | 5     | 10    | 15    | 10    | 10    | 10    | 10    | 10    | 10                    | 10    |
| 型開き量                                | mm  | 2     | 2     | 2     | 2     | 2     | 2     | 2     | 2     | 2                     | 2     |
| 射出時間                                | sec | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1                     | 1     |
| t0: 射出開始時間(tis)から金型締め始め時間(tps)までの差  | sec | 0.6   | 0.6   | 0.6   | 0.8   | 0.6   | 0.6   | —     | 0.2   | 0.5                   | 0.6   |
| t1: 金型締め始め時間(tps)から射出終了時間(tif)までの差  | sec | 0.4   | 0.4   | 0.4   | 0.2   | 0.4   | 0.4   | —     | 0.8   | 0.5                   | 0.4   |
| t2: 射出終了時間(tif)から金型締め終わり時間(tpf)までの差 | sec | 0.6   | 0.6   | 0.6   | 0.8   | 4.6   | 0.6   | —     | 0.2   | 0                     | 0.6   |
| t2/t1                               |     | 1.5   | 1.5   | 1.5   | 4     | 11.5  | 1.5   | —     | 0.25  | 0                     | 1.5   |
| t0/t1                               |     | 1.5   | 1.5   | 1.5   | 4     | 1.5   | 1.5   | —     | 0.25  | 1                     | 1.5   |
| コア層厚み                               | %   | 10    | 10    | 10    | 5     | 12.5  | 15    | 35    | 30    | 30                    | 10    |
| 重量平均繊維長                             | μm  | 1600  | 900   | 600   | 900   | 900   | 900   | 900   | 900   | 900                   | 200   |
| 曲げ弾性率                               | GPa | 8.8   | 8.4   | 7.3   | 8.5   | 9.0   | 13.8  | 10.2  | 9.9   | 9.5                   | 6.5   |
| TD                                  | GPa | 7.2   | 7.1   | 6.9   | 8.2   | 7.1   | 12.1  | 6.2   | 6.5   | 7.2                   | 4.3   |
| 反り量                                 | mm  | 1.5   | 1.8   | 2.0   | 1.8   | 1.8   | 1.2   | 3.5   | 3.5   | 3.9                   | 4.5   |
| 備考                                  |     |       |       |       |       |       |       | 射出のみ  |       | 射出完了と<br>プレス完了<br>が同時 |       |

[0092]

[表5]

| 項目                                  | 単位  | 実施例22 | 実施例23 | 実施例24 | 比較例15 | 実施例25 | 実施例26 | 実施例27 | 比較例17 | 比較例18 |
|-------------------------------------|-----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 熱可塑性樹脂                              | 重量部 |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
| (a)                                 |     | 80    | 80    | 80    | 80    | 80    | 80    | 80    | 80    | 80    |
| ナイロン6                               |     |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
| ポリプロピレン                             |     |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
| PPS                                 |     | 20    | 20    | 20    | 20    | 20    | 20    | 20    | 20    | 20    |
| 繊維状充填材                              | 重量部 |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
| (b)                                 | 重量部 |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
| 炭素繊維                                |     | 6     | 6     | 6     | 6     | 6     | 6     | 6     | 6     | 6     |
| ガラス繊維                               |     | 2     | 2     | 2     | 2     | 2     | 2     | 2     | 2     | 2     |
| ペレット長                               | mm  | 260   | 260   | 260   | 260   | 320   | 320   | 320   | 320   | 320   |
| 成形品肉厚                               | mm  | 80    | 80    | 80    | 80    | 130   | 130   | 130   | 130   | 130   |
| 成形温度                                | °C  | 5     | 10    | 15    | 10    | 5     | 10    | 15    | 10    | 10    |
| 金型温度                                | °C  | 2     | 2     | 2     | 2     | 2     | 2     | 2     | 2     | 2     |
| 背圧                                  | MPa | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     |
| 型間き量                                | mm  | 0.6   | 0.6   | 0.6   | 0.6   | 0.6   | 0.6   | 0.6   | 0.6   | 0.6   |
| 射出時間                                | sec | 0.4   | 0.4   | 0.4   | 0.4   | 0.4   | 0.4   | 0.4   | 0.4   | 0.4   |
| t0: 射出開始時間(tis)から金型締め始め時間(tps)までの差  | sec | 0.6   | 0.6   | 0.6   | 0.6   | 0.6   | 0.6   | 0.6   | 0.6   | 0.6   |
| t1: 金型締め始め時間(tps)から射出終了時間(tif)までの差  | sec | 0.6   | 0.6   | 0.6   | 0.6   | 0.6   | 0.6   | 0.6   | 0.6   | 0.6   |
| t2: 射出終了時間(tif)から金型締め終わり時間(tpf)までの差 | sec | 1.5   | 1.5   | 1.5   | 1.5   | 1.5   | 1.5   | 1.5   | 1.5   | 1.5   |
| t2/t1                               |     | 1.5   | 1.5   | 1.5   | 1.5   | 1.5   | 1.5   | 1.5   | 1.5   | 1.5   |
| t0/t1                               |     | 1.5   | 1.5   | 1.5   | 1.5   | 1.5   | 1.5   | 1.5   | 1.5   | 1.5   |
| コア層厚み                               | %   | 10    | 10    | 10    | 35    | 10    | 10    | 10    | 35    | 30    |
| 重量平均繊維長                             | μm  | 1800  | 1200  | 800   | 1200  | 1400  | 700   | 500   | 700   | 700   |
| 曲げ弾性率                               | GPa | 7.6   | 7.8   | 7.9   | 8.8   | 10.4  | 10.8  | 11.1  | 12.6  | 7.8   |
| TD                                  | GPa | 7.2   | 6.9   | 6.6   | 5.8   | 9.2   | 8.9   | 8.5   | 7.3   | 6.9   |
| 反り量                                 | mm  | 2.1   | 2.4   | 2.8   | 5.5   | 1.1   | 1.3   | 1.6   | 2.8   | 2.4   |
| 備考                                  |     |       |       |       | 射出のみ  |       |       |       | 射出のみ  |       |

[0093] [表6]

| 項目                                  | 単位  | 実施例28 | 実施例29 | 実施例30  | 比較例19 | 比較例20 |
|-------------------------------------|-----|-------|-------|--------|-------|-------|
| 熱可塑性樹脂                              | 重量部 | 70    | 70    | 70     | 70    | 70    |
| (a)                                 |     |       |       |        |       |       |
| ナイロン6                               |     |       |       |        |       |       |
| ポリプロピレン                             |     |       |       |        |       |       |
| PPS                                 |     |       |       |        |       |       |
| 繊維状充填材                              | 重量部 |       |       |        |       |       |
| (b)                                 |     |       |       |        |       |       |
| 炭素繊維                                | 重量部 | 30    | 30    | 30     | 30    | 30    |
| ガラス繊維                               | 重量部 | 6     | 6     | 6      | 6     | 6     |
| ペレット長                               | mm  | 2     | 2     | 2      | 2     | 2     |
| 成形品肉厚                               | mm  | 260   | 260   | 260    | 260   | 260   |
| 成形温度                                | °C  | 80    | 80    | 80     | 80    | 80    |
| 金型温度                                | °C  | 5     | 10    | 15     | 10    | 10    |
| 背圧                                  | MPa | 2     | 2     | 2      | 0     | 2     |
| 型開き量                                | mm  | 1     | 1     | 1      | 1     | 1     |
| 射出時間                                | sec | 0.6   | 0.6   | 0.6    | —     | 0.2   |
| t0: 射出開始時間(tis)から金型締め始め時間(tps)までの差  | sec | 0.4   | 0.4   | 0.4    | —     | 0.8   |
| t1: 金型締め始め時間(tps)から射出終了時間(tif)までの差  | sec | 0.6   | 0.6   | 0.6    | —     | 0.2   |
| t2: 射出終了時間(tif)から金型締め終わり時間(tpf)までの差 | sec | 1.5   | 1.5   | 1.5    | —     | 0.25  |
| t2/t1                               |     | 1.5   | 1.5   | 1.5    | —     | 0.25  |
| t0/t1                               |     | 10    | 10    | 10     | 30    | 25    |
| コア層厚み                               | %   | 2500  | 1600  | 1000.0 | 1600  | 1600  |
| 重量平均繊維長                             | μm  | 7.1   | 6.8   | 6.3    | 8.5   | 8.0   |
| 曲げ弾性率 MD                            | GPa | 6.3   | 6.0   | 5.0    | 5.3   | 5.8   |
| TD                                  | GPa | 2.1   | 2.4   | 2.7    | 4.2   | 3.6   |
| 反り量                                 | mm  |       |       |        | 射出のみ  |       |
| 備考                                  |     |       |       |        |       |       |

## 符号の説明

- [0094] 1 スキン層
- 2 コア層
- 3 樹脂の流れ方向に配向した短繊維
- 4 樹脂の流れに対し直角方向に配向した短繊維
- 5 スキン層の配向が乱れた長繊維
- 6、21 可動側の金型
- 7、22 固定側の金型
- 8 メインキャビティ
- 9 捨てキャビティ
- 10 スプリング式可動ゲート
- 11、24 ホットランナーシステム
- 12、25 エジェクターとしての突き出しピン
- 13、26 エジェクタープレート
- 14、27 キャビティに充填した繊維強化熱可塑性樹脂
- 15、28 射出成形体
- 23 キャビティ
- 31 試験片
- 32 可動側金型
- 33 固定側金型
- 34 メインキャビティ
- 35 捨てキャビティ
- 36 成形体

## 請求の範囲

- [請求項1] 熱可塑性樹脂（a）に射出成形体中での重量平均繊維長が300  $\mu$ m以上となるように繊維状充填材（b）を配合してなる繊維強化熱可塑性樹脂組成物からなり、厚み方向にスキン層、コア層、スキン層をこの順に有する射出成形体であって、射出成形時の前記繊維強化熱可塑性樹脂組成物の流れ方向と直角の方向を0度とした場合に前記繊維状充填材（b）の主配向方向が40度以下となる前記コア層の厚みが、射出成形体の厚みに対して20%以下であることを特徴とする射出成形体。
- [請求項2] 前記繊維状充填材（b）は、射出成形体中での重量平均繊維長が600  $\mu$ m以上となるように配合されている、請求項1に記載の射出成形体。
- [請求項3] 前記熱可塑性樹脂（a）がポリプロピレン、ポリアミド、ポリスルフェンサルファイド、ポリイミド、ポリエーテルケトンおよびポリエーテルエーテルケトンから選ばれる少なくとも1種である、請求項1または2に記載の射出成形体。
- [請求項4] 前記繊維状充填材（b）が炭素繊維、ガラス繊維およびアラミド繊維から選ばれる少なくとも1種である、請求項1～3のいずれかに記載の射出成形体。
- [請求項5] 射出成形体の厚みが0.5mm～10mmの範囲にある、請求項1～4のいずれかに記載の射出成形体。
- [請求項6] 前記スキン層における前記繊維状充填材（b）の配向方向がランダムである、請求項1～5のいずれかに記載の射出成形体。
- [請求項7] 熱可塑性樹脂（a）に射出成形体中での重量平均繊維長が300  $\mu$ m以上となるように繊維状充填材（b）を配合してなる繊維強化熱可塑性樹脂組成物をインジェクションプレス成形により射出成形する方法であって、金型のメインキャビティ容量の80容量%以上を前記繊維強化熱可塑性樹脂組成物で充填した後にプレスを行うことを特徴と

する、射出成形体の製造方法。

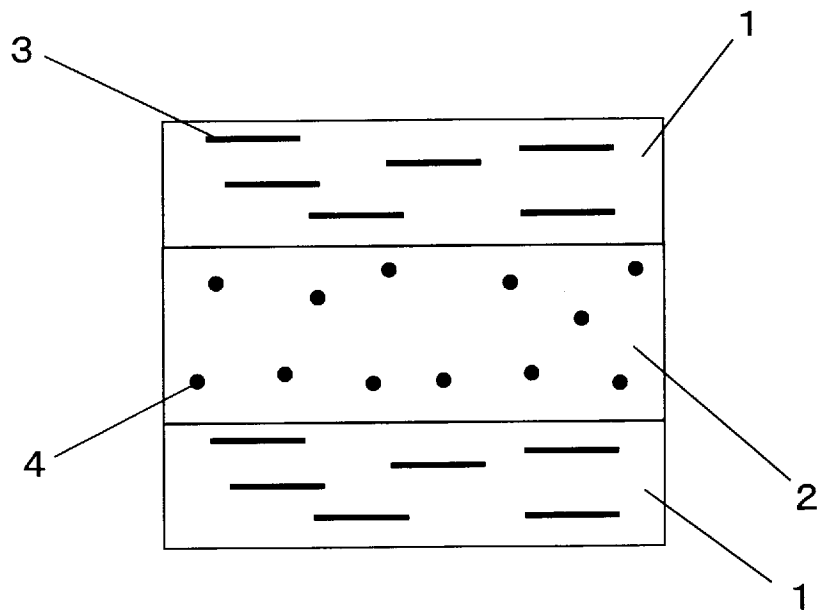
[請求項8] プレス工程において、前記繊維強化熱可塑性樹脂組成物の流動末端部から金型のメインキャビティ容量の10容量%以上の繊維強化熱可塑性樹脂組成物を金型のメインキャビティ外に押し出す、請求項7に記載の射出成形体の製造方法。

[請求項9] 前記繊維強化熱可塑性樹脂組成物として、前記繊維状充填材（b）の長さがペレットと同じ長さである長繊維ペレットを用いてインジェクションプレス成形を行う、請求項7または8に記載の射出成形体の製造方法。

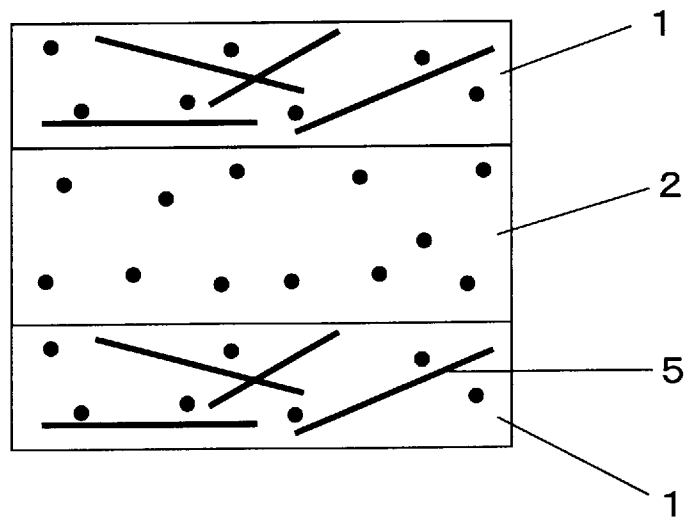
[請求項10] 熱可塑性樹脂（a）に射出成形体中での重量平均繊維長が $300\mu\text{m}$ 以上となるように繊維状充填材（b）を配合してなる繊維強化熱可塑性樹脂組成物を、射出開始後に金型を締め始めるインジェクションプレス成形により射出成形する際に、金型を締め始める時間（ $t_{ps}$ ）と射出が終了する時間（ $t_{if}$ ）の差（ $t_1$ ）と射出が終了する時間（ $t_{if}$ ）と金型を締め終わる時間（ $t_{pf}$ ）の差（ $t_2$ ）との比率（ $t_2 / t_1$ ）が1.1以上となる条件で射出成形することを特徴とする、射出成形体の製造方法。

[請求項11] 前記繊維強化熱可塑性樹脂組成物として、前記繊維状充填材（b）の長さがペレットと同じ長さである長繊維ペレットを用いてインジェクションプレス成形を行う、請求項10に記載の射出成形体の製造方法。

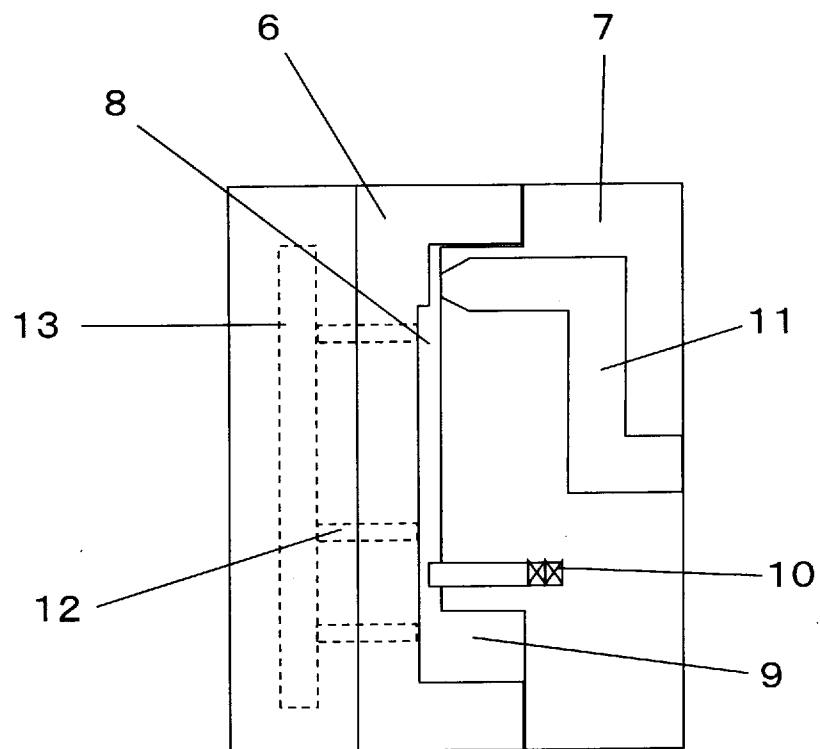
[図1]



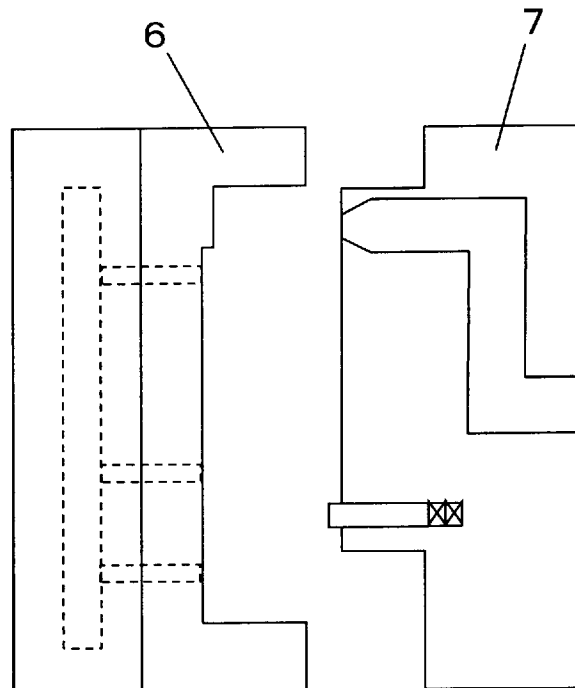
[図2]



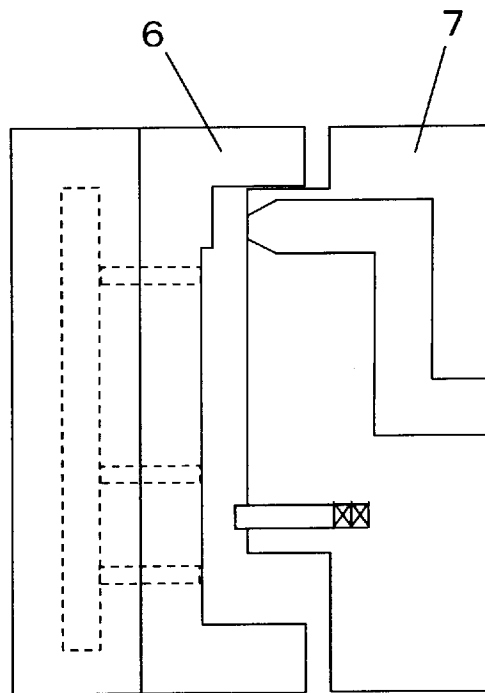
[図3]



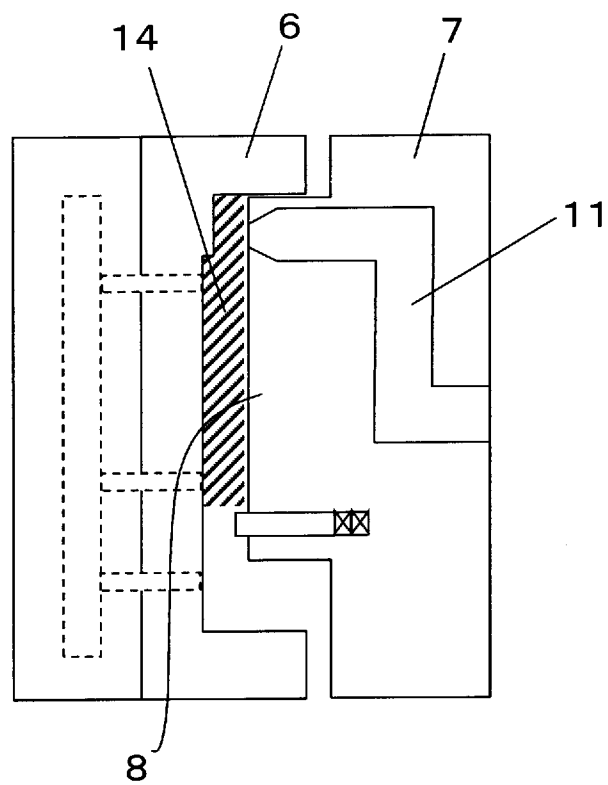
[図4]



[図5]

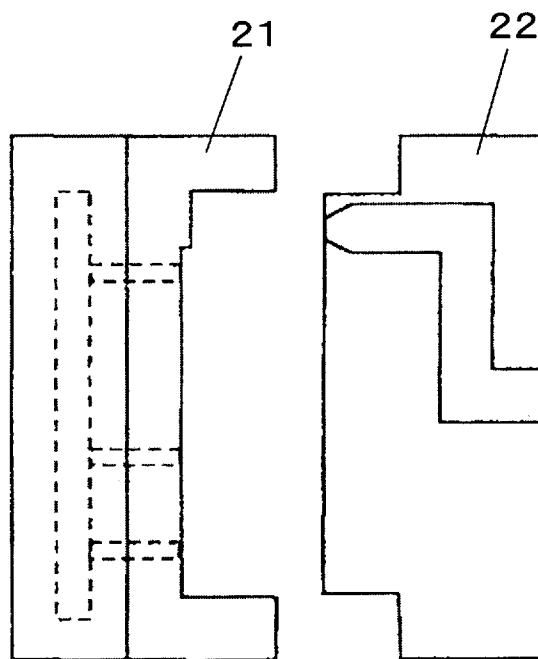


[図6]

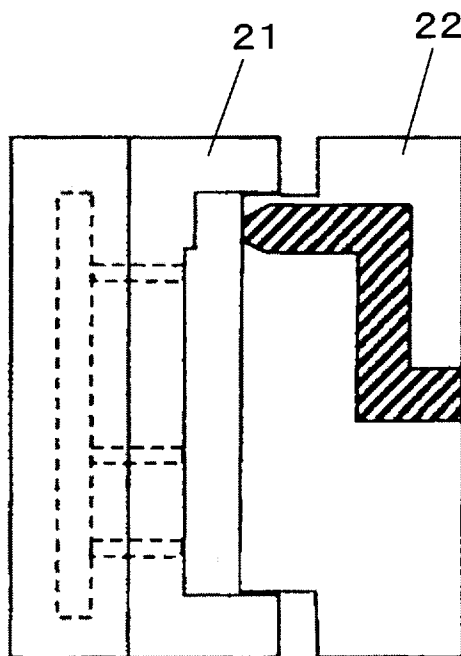




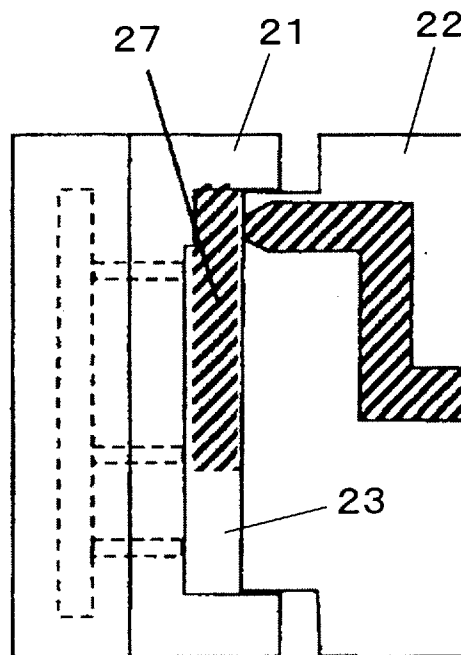
[図9]



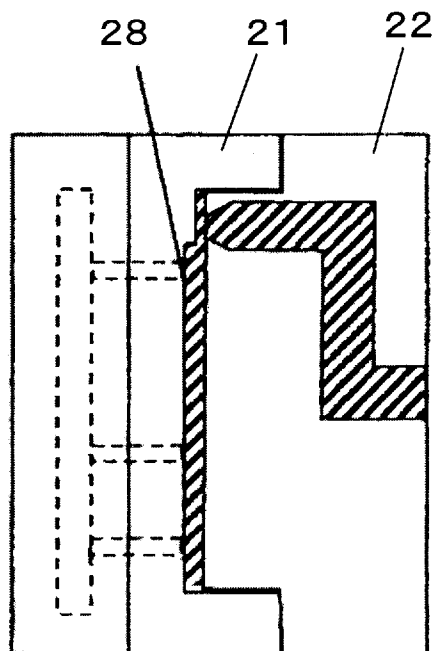
[図10]



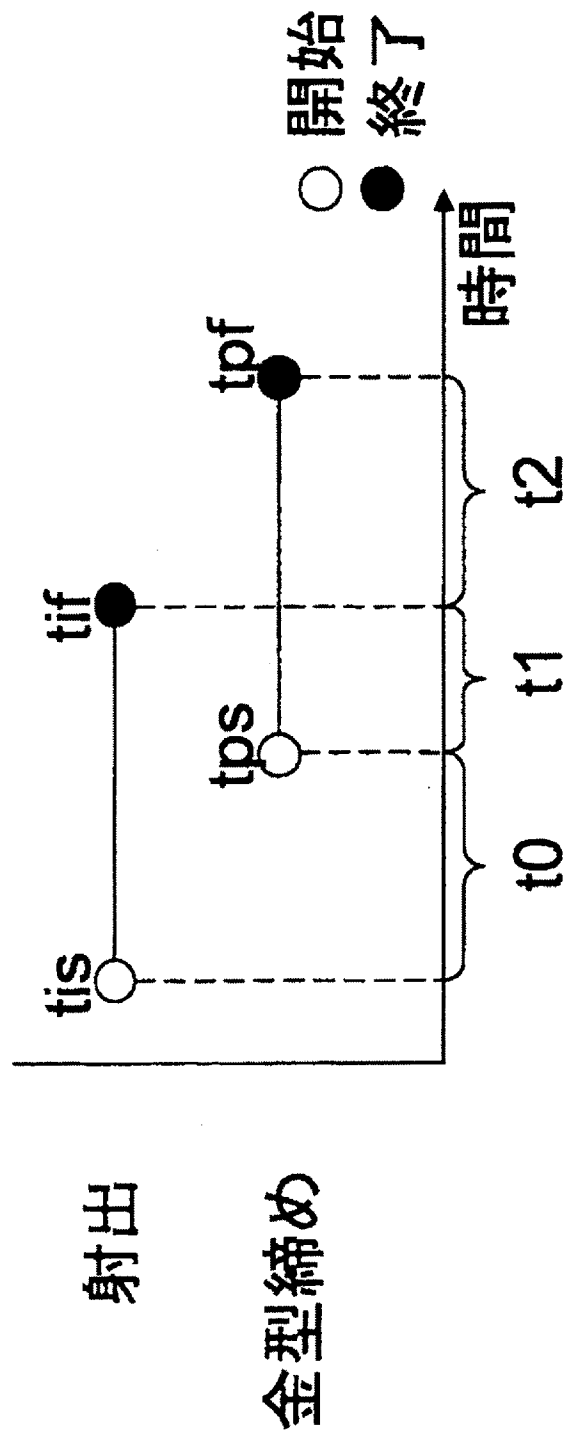
[図11]



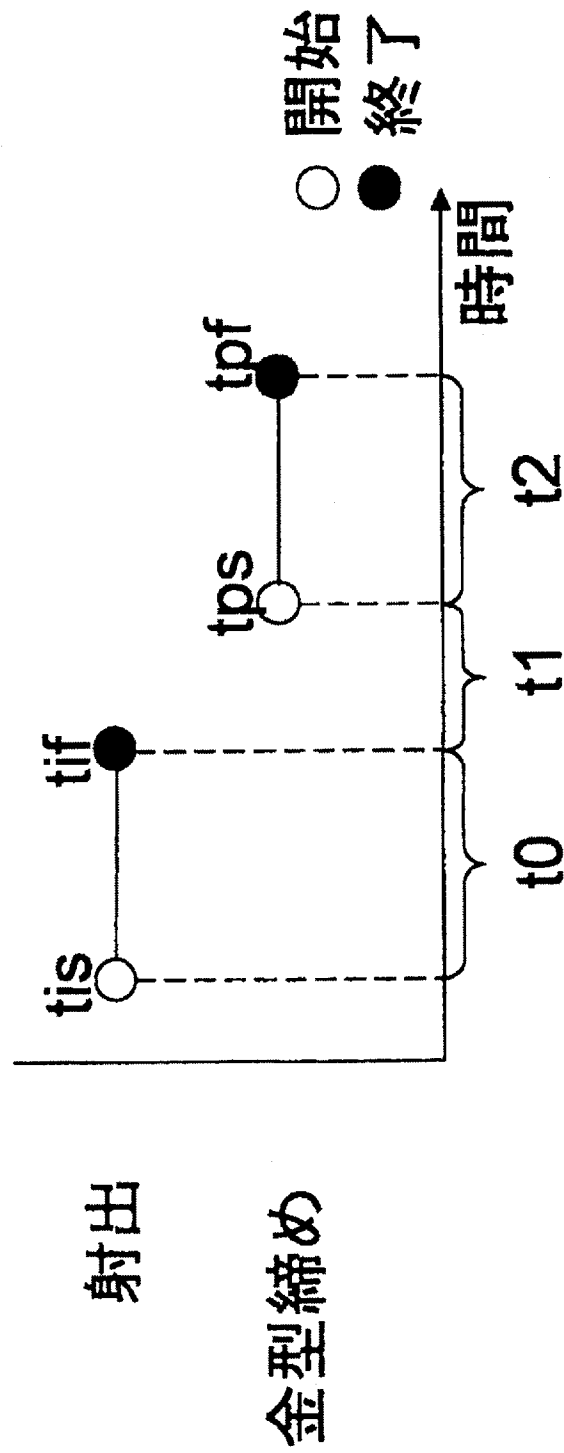
[図12]



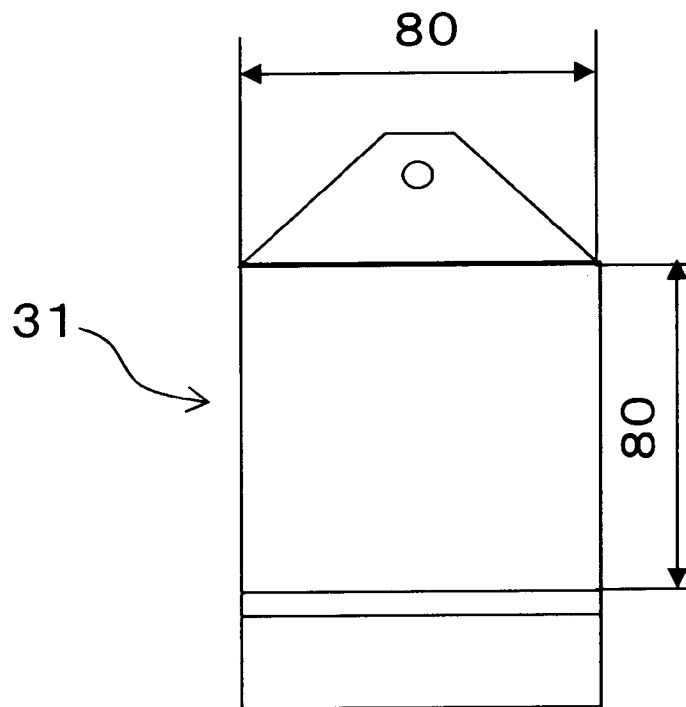
[図13]



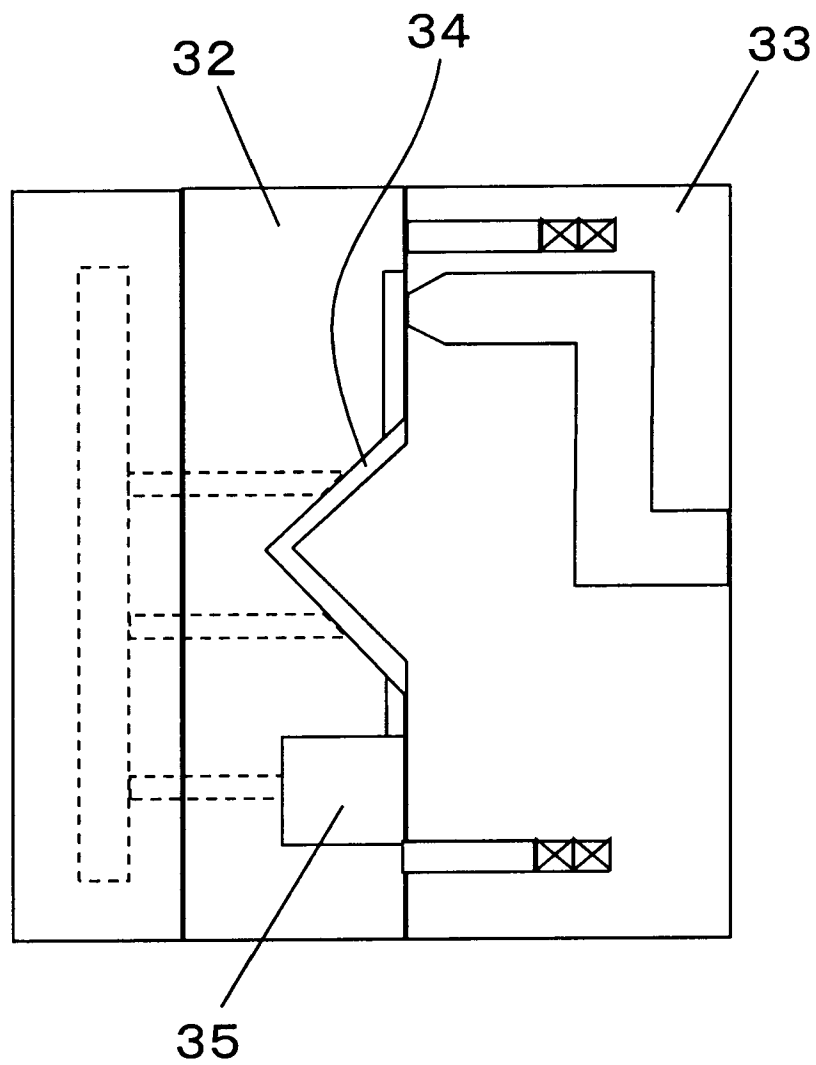
[図14]



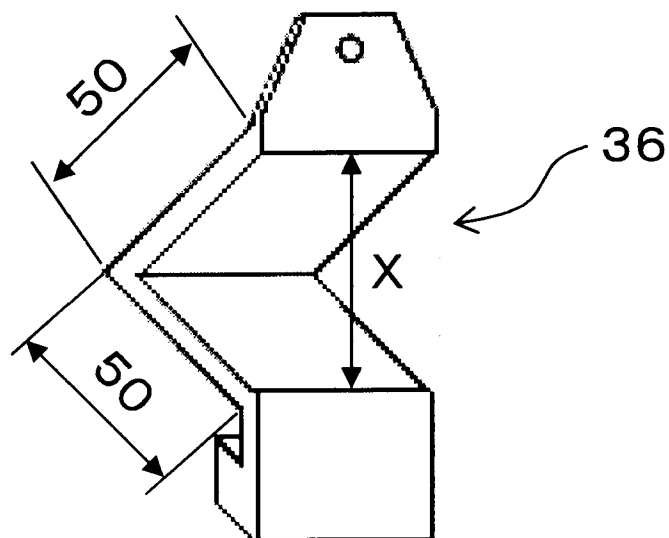
[図15]



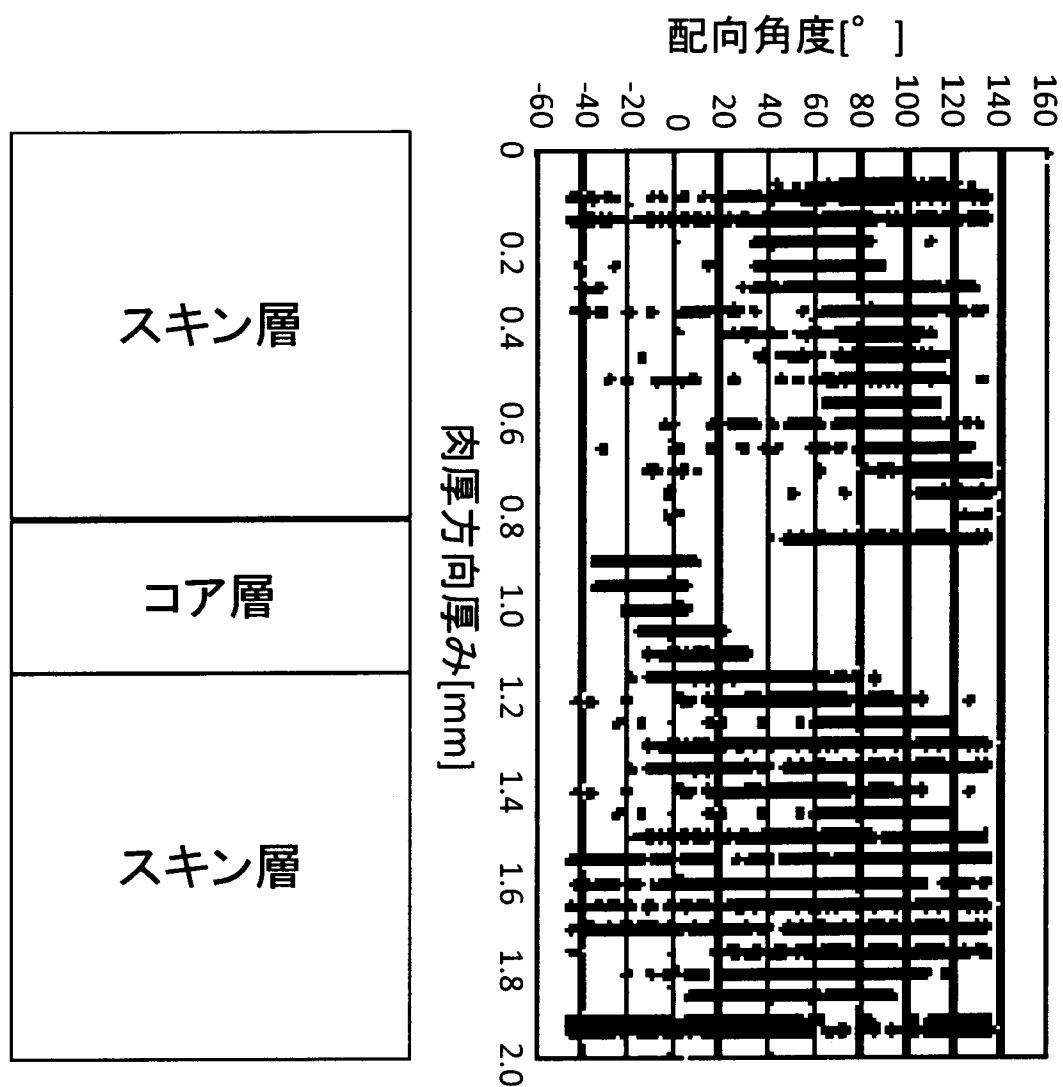
[図16]



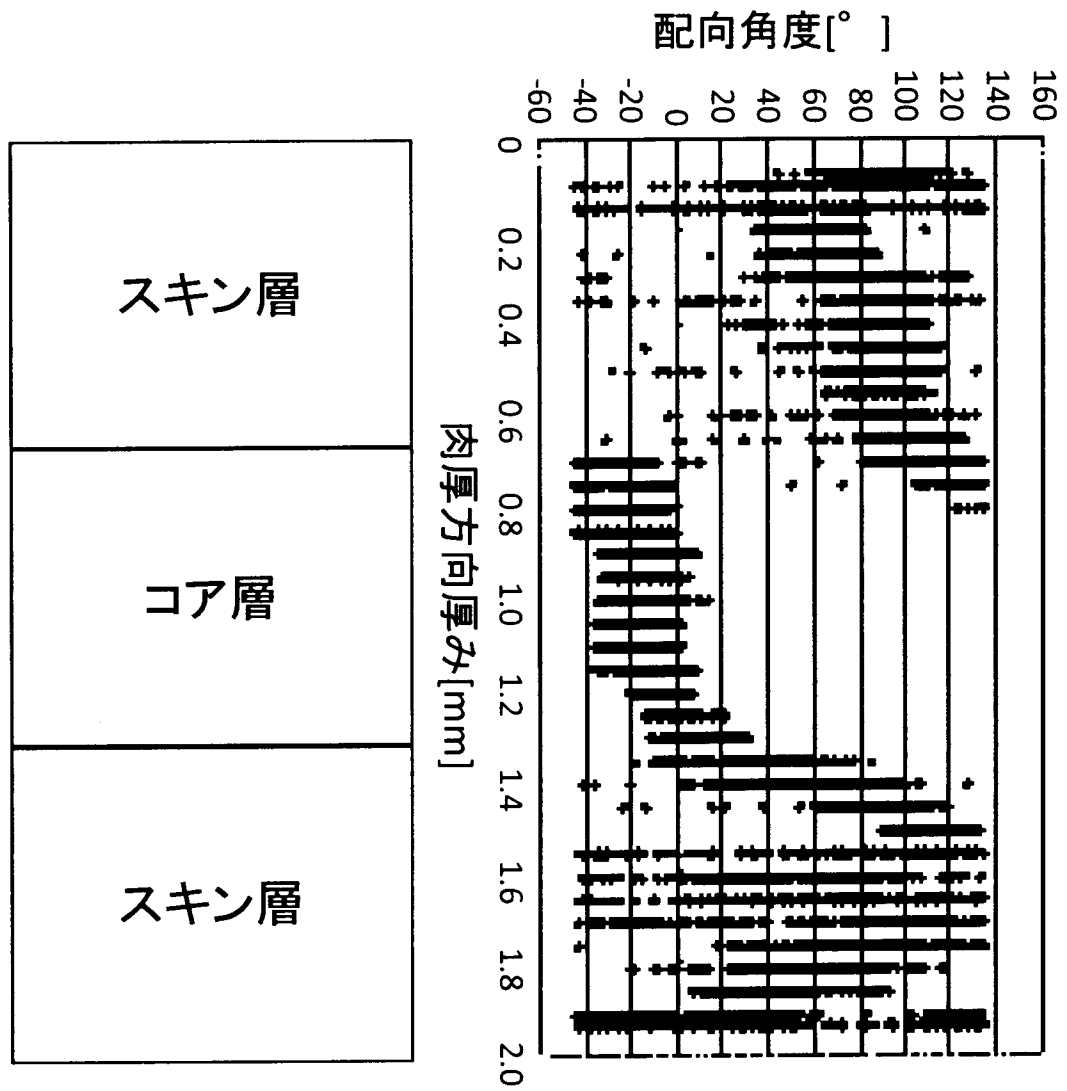
[図17]



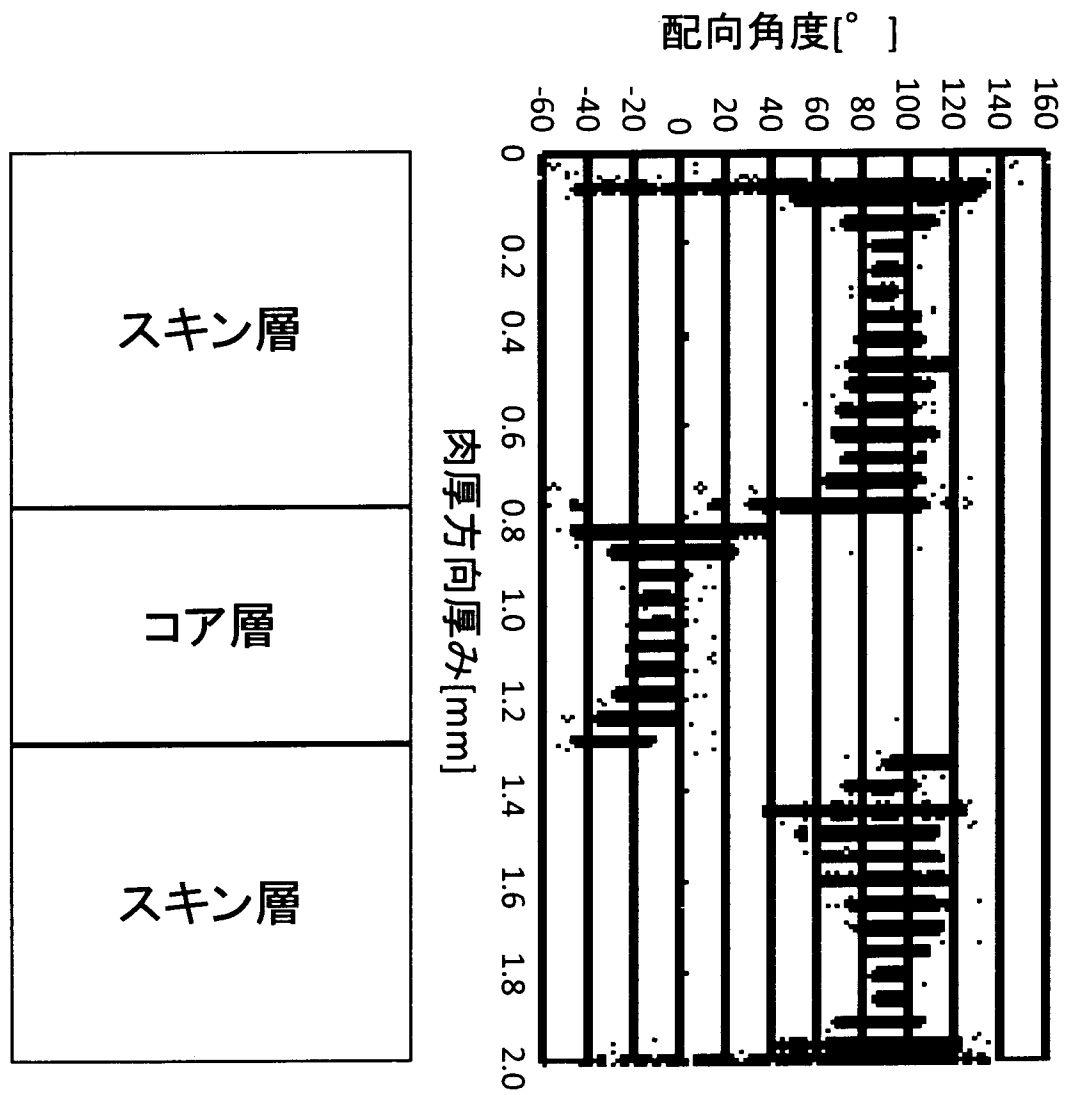
[図18]



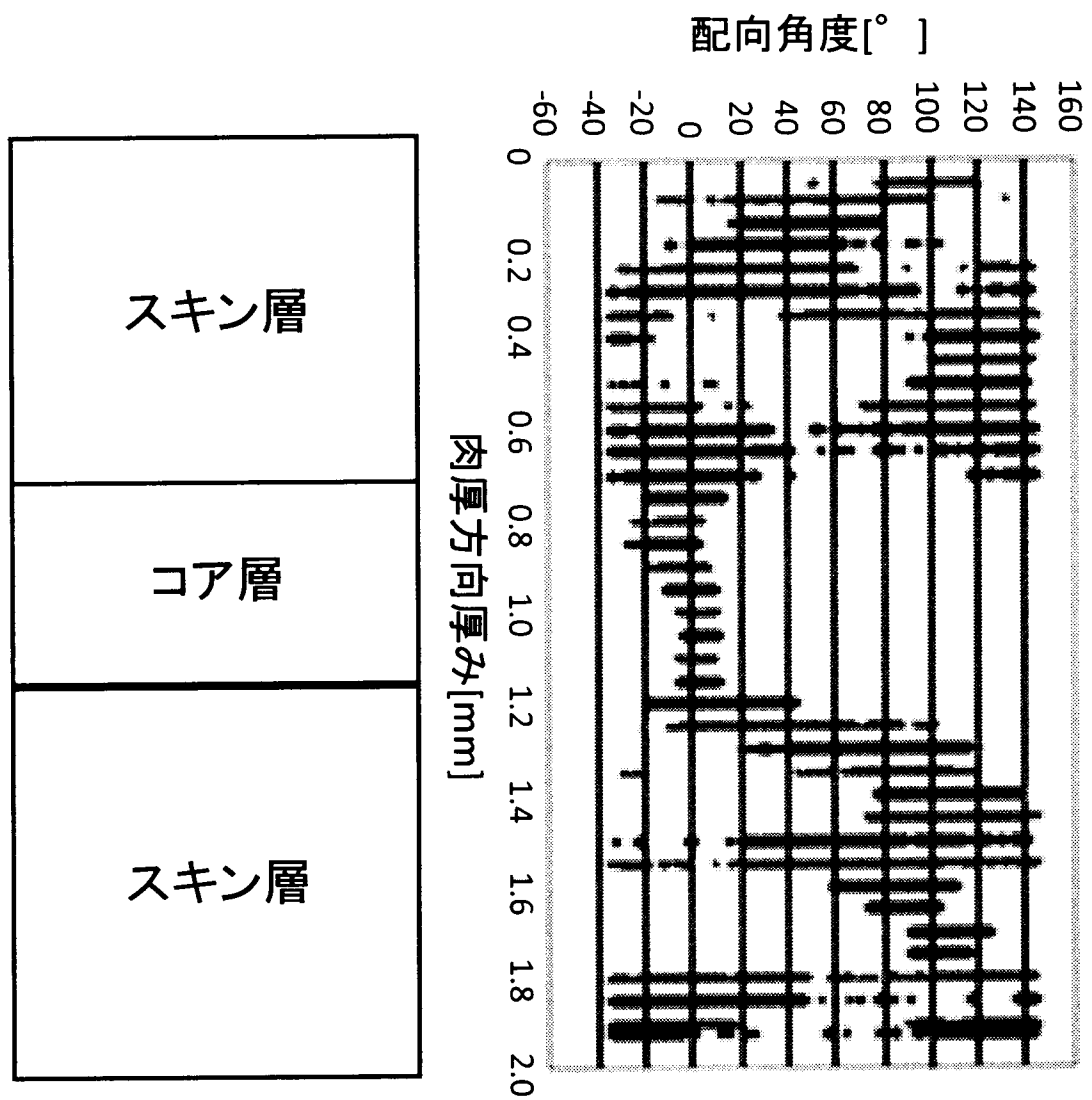
[図19]



[図20]



[図21]



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/054629

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B29C45/00(2006.01)i, B29C45/56(2006.01)i, B29K105/06(2006.01)n,  
B29K507/04(2006.01)n, B29K509/08(2006.01)n

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)

B29C45/00-45/84, B29K105/06, B29K507/04, B29K509/08

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

|                           |           |                            |           |
|---------------------------|-----------|----------------------------|-----------|
| Jitsuyo Shinan Koho       | 1922-1996 | Jitsuyo Shinan Toroku Koho | 1996-2012 |
| Kokai Jitsuyo Shinan Koho | 1971-2012 | Toroku Jitsuyo Shinan Koho | 1994-2012 |

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

WPI

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category*   | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                                                                                            | Relevant to claim No.   |
|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| X<br>Y<br>A | JP 6-322144 A (Kobe Steel, Ltd.),<br>22 November 1994 (22.11.1994),<br>claims; paragraphs [0012] to [0014], [0018]<br>(Family: none)                                                                          | 1-7, 9<br>1-9<br>10, 11 |
| X<br>Y<br>A | JP 6-328535 A (Kobe Steel, Ltd.),<br>29 November 1994 (29.11.1994),<br>claims; paragraphs [0016] to [0021]; fig. 2<br>(Family: none)                                                                          | 1-7, 9<br>1-9<br>10, 11 |
| X<br>Y<br>A | JP 3-76614 A (Sumitomo Chemical Co., Ltd.),<br>02 April 1991 (02.04.1991),<br>claims; page 3<br>& US 5424020 A                      & US 5275776 A<br>& EP 439625 A1                      & WO 1991/002639 A1 | 1-7, 9<br>1-9<br>10, 11 |

☒ 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  
17 May, 2012 (17.05.12)

Date of mailing of the international search report  
29 May, 2012 (29.05.12)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/054629

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category*   | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                                  | Relevant to claim No.   |
|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| X<br>Y<br>A | JP 2002-127215 A (Toray Industries, Inc.),<br>08 May 2002 (08.05.2002),<br>claims; paragraphs [0004], [0007], [0016] to<br>[0022]<br>(Family: none) | 1-7, 9<br>1-9<br>10, 11 |
| Y<br>A      | JP 2006-327051 A (Toyota Motor Corp.),<br>07 December 2006 (07.12.2006),<br>claims; paragraphs [0035], [0043]; drawings<br>(Family: none)           | 1-9<br>10, 11           |

## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. B29C45/00(2006.01)i, B29C45/56(2006.01)i, B29K105/06(2006.01)n, B29K507/04(2006.01)n,  
B29K509/08(2006.01)n

## 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 (I P C))

Int.Cl. B29C45/00-45/84, B29K105/06, B29K507/04, B29K509/08

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   | 1 9 2 2 - 1 9 9 6 年 |
| 日本国公開実用新案公報 | 1 9 7 1 - 2 0 1 2 年 |
| 日本国実用新案登録公報 | 1 9 9 6 - 2 0 1 2 年 |
| 日本国登録実用新案公報 | 1 9 9 4 - 2 0 1 2 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)

WPI

## C. 関連すると認められる文献

| 引用文献の<br>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<br>請求項の番号          |
|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| X<br>Y<br>A     | JP 6-322144 A (株式会社神戸製鋼所) 1994. 11. 22,<br>特許請求の範囲、段落【0012】 - 【0014】、【0018】<br>(ファミリーなし) | 1-7, 9<br>1-9<br>10, 11 |
| X<br>Y<br>A     | JP 6-328535 A (株式会社神戸製鋼所) 1994. 11. 29,<br>特許請求の範囲、段落【0016】 - 【0021】、第2図 (ファミリーなし)       | 1-7, 9<br>1-9<br>10, 11 |

☒ 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矛盾するものではなく、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

1 7 . 0 5 . 2 0 1 2

国際調査報告の発送日

2 9 . 0 5 . 2 0 1 2

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (I S A / J P)  
郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5  
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

相 田 元

4 F

3 6 4 7

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 4 3 0

| C (続き) . 関連すると認められる文献 |                                                                                                                              |                         |
|-----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| 引用文献の<br>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<br>請求項の番号          |
| X<br>Y<br>A           | JP 3-76614 A (住友化学工業株式会社) 1991. 04. 02,<br>特許請求の範囲、第 3 頁 & US 5424020 A & US 5275776 A & EP 439625<br>A1 & WO 1991/002639 A1 | 1-7, 9<br>1-9<br>10, 11 |
| X<br>Y<br>A           | JP 2002-127215 A (東レ株式会社) 2002. 05. 08,<br>特許請求の範囲、段落【0004】、【0007】、【0016】－【0022】<br>(ファミリーなし)                                | 1-7, 9<br>1-9<br>10, 11 |
| Y<br>A                | JP 2006-327051 A (トヨタ自動車株式会社) 2006. 12. 07,<br>特許請求の範囲、段落【0035】、【0043】、図面 (ファミリーなし)                                          | 1-9<br>10, 11           |