

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2006年2月2日 (02.02.2006)

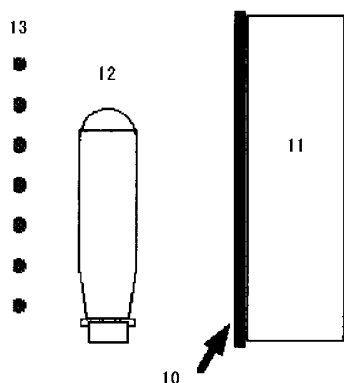
PCT

(10) 国際公開番号
WO 2006/011507 A1

- (51) 国際特許分類:
B29C 49/64 (2006.01) B29K 67/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2005/013723
- (22) 国際出願日: 2005年7月27日 (27.07.2005)
- (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2004-222134 2004年7月29日 (29.07.2004) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 三井化学株式会社 (MITSUI CHEMICALS, INC.) [JP/JP]; 〒1057117 東京都港区東新橋一丁目5番2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): 黒崎 晏夫 (KUROSAKI, Yasuo) [JP/JP]; 〒2230061 神奈川県横浜市港北区日吉1丁目14番18号 Kanagawa (JP). 濱 隆司 (HAMA, Takashi) [JP/JP]; 〒2990265 千葉県袖ヶ浦市長浦580-32 三井化学株式会社内 Chiba (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, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, 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, LS, MW, MZ, NA, 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 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- 添付公開書類:
— 国際調査報告書
- 2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(54) Title: METHOD OF PRODUCING THERMOPLASTIC RESIN HOLLOW MOLDED PRODUCT

(54) 発明の名称: 熱可塑性樹脂中空成形体の製造方法



(57) Abstract: A method of producing a hollow blow-molded product which produces a hollow molded product with high productivity and increased parison heating efficiency without a significant change to a molding machine. The method of producing a resin hollow molded product comprises the step of heating a parison formed of a thermoplastic resin material, and the step of blow-molding the heated resin-material parison, characterized in that, in the above heating step, a near infrared heater (13) having a maximum radiation wavelength between 900 nm and 1500 nm and a wavelength converter (10) disposed outside the parison (12) that absorbs the radiation ray of the heater (13) to thereby radiate a long-wavelength infrared ray are used. The maximum radiation wavelength of the wavelength converter is preferably between 3000 nm and 5000 nm.

[続葉有]

WO 2006/011507 A1



(57) 要約:

本発明は、中空ブロー成形体の製造方法において、成形機の大幅な変更を行うことなくパリソンの加熱効率を向上し、高い生産性で中空成形体を製造することを目的とする。

本発明は、熱可塑性樹脂材料で形成されたパリソンを加熱する工程と、加熱された樹脂材料のパリソンをブロー成型する工程からなる中空成形体の製造方法であって、前記加熱工程において、900 nmから1500 nmの間に放射波長極大を有する近赤外線ヒーター(13)と、該近赤外線ヒーター(13)の放射光を吸収しこれより長波長の赤外線を放射するパリソン(12)の外部に設置された波長コンバーター(10)とを用いることを特徴とする樹脂中空成形体の製造方法である。前記波長コンバーターの放射波長極大は、3000 nmから5000 nmの間にあることが好ましい。

明 細 書

熱可塑性樹脂中空成形体の製造方法

技術分野

- [0001] 本発明は、ボトル等の中空成形体を高い生産性で成形加工することを特徴とした製造方法に関する。

背景技術

- [0002] 従来、調味料、油、飲料、化粧品、洗剤などの容器の素材としては、充填内容物の種類およびその使用目的に応じて種々の樹脂が採用されている。

これらのうちでポリエステル樹脂の内、ポリエチレンテレフタレートは機械的強度、耐熱性、透明性およびガスバリアー性に優れているので、特にジュース、清涼飲料、炭酸飲料などの飲料充填用中空成形体の素材として好適である。

- [0003] このようなポリエチレンテレフタレートは、テレフタル酸またはそのエステル形成性誘導体と、エチレングリコールまたはそのエステル形成性誘導体とをエステル化した後、重縮合触媒の存在下で液相重縮合し、次いで固相重縮合して得ることができる。そしてこのポリエチレンテレフタレートを用いたボトルを成形する方法として、先ず射出成形機械などの成形機に供給してプリフォームまたはパリソンと呼ばれる予備成形品を成形する。次いで、このパリソンはブロー成形機に供給される。ブロー成形機は加熱工程とブロー工程の2工程からなり、加熱工程ではパリソンを短波長領域の赤外線ヒーターを用いて所定の温度に加熱、材料を軟化させる。次いで加熱されたパリソンはブロー工程に移送され所定形状の金型に挿入し、延伸ロッドと呼ばれる棒と高圧エアにより延伸ブロー成形を行い、金型からボトルを取り出し中空容器を成形する。通常ブロー成形では加熱、ブローを連続的に行う成形システムとなっている。

- [0004] また、特に日本において嗜好される果汁系、お茶、スポーツ飲料は飲料を熱殺菌しボトルに充填する必要があるが、その充填温度は飲料にもよるが約80℃から93℃である。したがってボトルに耐熱性が求められ、耐熱性の低いボトルは、飲料充填時に変形を起し形状を保持できないという問題が生じる。この変形は延伸ブロー時に生成する延伸歪に起因する。ボトルに耐熱性を付与するためには延伸ブロー成形におい

て金型温度を例えば130℃以上にコントロールし、高圧エアによりポリエチレンテレフタレートが高温の金型表面に付着させられた際に熱処理(ヒートセット)を行う方法がある。このヒートセットと呼ばれる工程において延伸歪は熱により緩和され、高温の飲料を充填しても変形することなく形状を保持させることが可能な耐熱ボトルが得られる。また、ヒートセットを行った場合は、ボトルを金型から取り出す際に、収縮変形を起こす可能性がある。これは、ヒートセット工程において緩和されずに残留した延伸歪に起因している。そのため、ヒートセット後にボトル内部に冷却エアを噴射循環させることによりボトル内部を強制的に冷却、固化させボトルを金型から取り出す。

[0005] しかしながら、従来のヒートセットを行った場合、そのヒートセットに要する時間と、金型から取り出す際の形状の変形を防ぐために冷却時間が必要となる。冷却方法としては延伸ロッド内部からエアを噴射、中空容器内部から強制的に冷却させる方法が一般的である。一方、耐熱性を必要としない中空容器を成形する場合は、歪を緩和させる必要は無く、したがってヒートセットは不要であり金型温度は約30℃と低い温度での成形が可能である。また、金型温度が低いためボトル内部の強制冷却も必要なく中空容器を取り出すことができる。つまり耐熱ボトルの成形は、耐熱性を必要としない中空容器の成形に比較して、延伸歪の緩和に必要なヒートセット時間と中空成形体を取り出すために必要な強制冷却時間のブロー工程に要する時間が長くなりその生産性を著しく低下させている。

したがってヒートセットを行わずとも、高い生産性で耐熱性に優れた中空成形体を提供する方法が求められている。

[0006] 耐熱ボトルの生産性を向上させるために、ヒートセットしたボトルの冷却時間を短縮させる方法としては、例えば特許2632960号では、液体窒素をエアの代替として用いて冷却効率を向上させる方法が提示されている。しかしながらこの方法は、液体窒素によるコストが高くなること、また窒素を用いることによる安全管理が必要となる。

[0007] 次に、ヒートセット工程の時間を短縮させる方法としては、例えば延伸ブロー時のパリソン温度をより高くコントロールし、材料をより軟化させ延伸歪の生成を抑制し、ヒートセットにかかる負担を軽減する方法が挙げられる。この方法は、延伸ブロー時の延伸歪の生成抑制により金型温度を低減できるため工程時間を短縮でき、また中空容

器の温度を低くなることから金型からの取り出しに必要な冷却時間も短縮できる非常に有効な手段である。

[0008] しかしながら、ブロー成形機は前述の通り連続型のシステムであり、ブロー工程時間を短縮させた場合、パリソンの加熱時間も短縮させなければならない。つまり従来の加熱方法ではパリソンをより短い時間で且つより高温まで加熱することは非常に困難である。

従来の加熱方法では、放射エネルギー極大を約900nmの波長領域付近に持つ赤外線ヒーターを用いる。しかしながら、赤外線ヒーターの3000nm以下の波長領域の大きなエネルギー量はパリソンにはほとんど吸収されない(図3:ポリエステル樹脂吸収スペクトル参照)。つまり従来の加熱方法では赤外線ヒーターからの放射エネルギーのほとんどが透過し、反射板に到達する(図1:加熱方法参照)。パリソンが吸収し温度上昇に使われるのは、放射エネルギーが3000nmより長波長領域の照射エネルギーである。

[0009] それを解決する手段として、例えば特許1851514号や特開平01-294025号では、パリソン内部に加熱源を挿入し通常赤外線ヒーターによる外側からの加熱と併用する方法が提示されている。また、特許3163168号では、黒体に類似した棒状の装置をパリソン内部に挿入し通常赤外線ヒーターの波長をポリエステル樹脂が吸収しやすい長波長の赤外線に変換させ加熱効率を向上させる方法が提示されている。これら手段は通常赤外線ヒーターでは困難であるパリソン内部の加熱効率を向上させる方法として有効であるが、パリソン内部に加熱源を挿入するために現行の成形機の加熱システムを大幅に変更しなければならない。

[0010] 特許3163168号に記載の技術は棒状のコアをパリソン内部に挿入するが、この場合はコアがパリソンより小さいサイズに制限されるため、従来の加熱方式と同様に、赤外線から照射されたエネルギーの多くはパリソンを透過し、反射板に到達してそのまま反射される。反射板で反射される赤外線の波長分布は変化しない。したがって、反射された放射光はパリソンが吸収可能なエネルギーを有しておらず、反射された波長3000nm以下の赤外光はパリソンを透過して赤外線ヒーターに到達し、ヒーターを再加熱する。したがって、赤外線ヒーターの温度が上昇し高温で破損される原因とな

るという問題点を抱えている。

- [0011] さらに特許3163168号にの技術は、パリソン内部に加熱源となるコアを挿入して加熱を行い、次にコアを抜いてからブロー成形する必要がある。したがって、成形プロセスの高速化に限界がある。また、中空成形体の容量やデザインによってパリソンのサイズや形状は異なるので、パリソンのサイズや形状を変える際には、パリソンに合わせてコアの仕様も変える必要がある。

特許文献1:特許2632960号

特許文献2:特許1851514号

特許文献3:特開平01-294025号

特許文献4:特許3163168号

発明の開示

発明が解決しようとする課題

- [0012] 本発明は、上記のような課題を解決しようとするものであって、成形機の大幅な変更を行わないプリフォームやパリソンの加熱方法を用いて、高い生産性で耐熱性に優れた中空成形体を提供する方法を提案するものである。

課題を解決するための手段

- [0013] 本発明者らは上記課題に基づき、中空体ブロー成形においてパリソンを効率良く加熱する方法を鋭意検討した結果、ポリエステルに吸収され温度上昇をおこす3000nm以上の長波長領域の照射エネルギーに着目し、従来の近赤外加熱ヒーターに加えて、3000nm以上の長波長を放射するコンバーターを設置する方法を見出し、本発明を完成した。

- [0014] 即ち本発明は、

(1)熱可塑性樹脂材料で形成されたパリソンを加熱する工程と、加熱されたパリソンをブロー成型する工程からなる中空成形体の製造方法であって、前記加熱工程において、波長が900nmから1500nmの間に放射エネルギー極大を有する近赤外線ヒーターと、該近赤外線ヒーターの放射光を吸収しこれより長波長の赤外線を放射する波長コンバーターとを用い、波長コンバーターがパリソンの外部に設置されることを特徴とする樹脂中空成形体の製造方法

である。加熱工程では、ヒーターより放射される極大波長が900nmから1500nmの間にある近赤外線と、波長コンバーターから放射される近赤外線ヒーターの極大波長よりも長波長の赤外線により、熱可塑性樹脂材料パリソンが加熱される。

[0015] 更に本発明の好ましい態様を次にあげる。

(2)前記波長コンバーターの放射エネルギー極大波長が、3000nmから5000nmの間にあること。

(3)前記波長コンバーターが、カーボンブラックおよび/またはグラファイトからなること。

(4)前記コンバーターが珪素、カルシウム、マグネシウムといった金属の酸化物を主とするものや、硫酸カルシウム塩を主とする無機材料上に形成され、その厚みが10 μ mから5mmの範囲にあること。

(5)波長コンバーターが、加熱対象であるパリソンに対して近赤外線ヒーターの反対側に設置されること。

(6)波長コンバーターが、輻射率0.9以上である材料からなること、またさらに好ましくは材料が300℃以上の耐熱性を有すること。

(7)熱可塑性樹脂が、ポリエチレンテレフタレート、芳香族ポリエステルもしくはポリエチレンナフタレートから選ばれるポリエステル樹脂であること。

[0016] ここで言う波長コンバーターとは、赤外線ヒーターから放射されるエネルギーを吸収し、3000nm以上の長波長領域のエネルギーを照射する材料を指す。その材質としてはその輻射率が0.9以上の表面を有する材質が適している。このコンバーターを従来の反射板上に設置するとパリソンを透過しコンバーターに到達した放射エネルギーがコンバーターに吸収されコンバーターの温度に対応する黒体放射に近いスペクトル分布を有する放射エネルギーを再照射する。例えばコンバーターの温度が400℃とすると放射エネルギー最大値は、波長4000nm付近にあり、このスペクトル分布を有する長波長領域の赤外線はパリソンに有効に吸収される。

熱可塑性樹脂材料は特に限定されないが、波長コンバーターから放出されるエネルギーを効率的に吸収する点でポリエステル樹脂が好ましく、特にポリエチレンテレフタレート、ポリエチレンイソフタレートまたはポリエチレンナフタレートから選ばれる芳香族

ポリエステル樹脂が好ましい。

- [0017] 本発明は特許文献4の方法と比較し、コンバーターが加熱される樹脂プリフォームやパリソンに対して外側に位置する。つまりヒーターが設置されている場所を囲んでいる反射板や仕切り等の全体ないし一部を覆うように設置される。よって赤外線ヒーターから照射されたエネルギーや気体が暖められた熱をコンバーターが吸収する。したがって、加熱炉内の雰囲気温度が低くなる。つまり、所定の温度までパリソン加熱に必要な加熱炉内の雰囲気温度が低くて済む。雰囲気温度が低くなればなるほど赤外線ヒーターの表面温度が低下するため、ヒーターの寿命も長くなるという長所を持っている。またパリソンのサイズに制限されないため、コンバーターのサイズを大きくすることが出来る。その結果、赤外線ヒーターから照射されるエネルギーの利用効率が高くなり、通常の1波長赤外線ヒーターを用いて加熱を行うことが可能となる。

発明の効果

- [0018] 本発明の熱可塑性樹脂中空体の製造方法は、従来のボトルの製造方法に比較して高い生産性で中空体を製造することができる。

図面の簡単な説明

- [0019] [図1]従来の近赤外線ヒータによる加熱方式を示す図
[図2]本発明の近赤外線ヒータおよび波長コンバータによる加熱方式を示す図
[図3]近赤外線ヒータと波長コンバータの放射スペクトル、ならびにポリエステル樹脂の吸収スペクトルを示す図
[図4]パリソンの中空ブロー成形工程を示す図
[図5]パリソンの形状を示す図

符号の説明

- [0020] 1 口栓部(非延伸部)
2 延伸部高さ
3 パリソン外径
4 パリソン内径
5 パリソン厚み
10 波長コンバータ

- 11 反射板
- 12 パリソン
- 13 近赤外線ヒーター
- 14 ブロー金型
- 15 延伸ロッド
- 16 ブローエア
- 17 冷却エア

発明を実施するための最良の形態

- [0021] 以下本発明に係るポリエステル樹脂製ボトルの成形について具体的に説明する。本発明のプラスチック容器製造方法により製造される容器には材料としてポリエステル樹脂が好ましい。ポリエステル樹脂は、ジカルボン酸またはそのエステル形成性誘導体と、ジオールまたはそのエステル形成性誘導体とを原料として製造する。好ましくは芳香族ジカルボン酸またはそのエステル形成性誘導体と、脂肪族ジオールまたはそのエステル形成性誘導体とを原料として重合されたポリエステル樹脂を使用する。
- [0022] 容器として、例えば吹き込み成形による中空容器(ボトル)を成形する場合、射出成形とブロー成形の2工程によりボトルを成形する。先ず、射出成形工程においてポリエステル樹脂を熔融状態で金型に射出、冷却、取り出しによりパリソンを成形する。
- [0023] 次にブロー成形工程において、パリソンを一般にはヒーターで所定の温度まで加熱した後、所望形状の金型中に投入した後、高圧空気を吹き込み、金型に装着することによりボトルを成形する。また、耐熱性を必要とする耐熱ボトルの場合は、金型温度を例えば130℃以上に調整しヒートセットと呼ばれる手法により、装着時にブロー(延伸)時に生成した歪を緩和させてもよい。
- 図4にブロー成形工程を図示する。
- [0024] 加熱方法としては、放射エネルギー極大900nmから1500nmの領域の赤外線を放射するヒーターを用いて、パリソン外部から加熱する。尚、本発明では740nmから3000nmの波長領域を近赤外線という。また、3000nmから1000 μ mまでの波長領域を遠赤外線という。しかしながら、ポリエステル樹脂は近赤外線をほとんど透過する

ため、波長コンバーターを用いない従来の方法ではヒーターとその反対側(図1)にある反射板間の雰囲気温度により加熱される。したがって、肉厚のあるパリソン内部は加熱されにくく、外表面と内表面との温度差が非常に大きくなり易い。耐熱ボトルの場合は、ボトル生産性向上のため、ブロー(延伸)による歪をなるべく抑えてヒートセット工程にかかる時間を短縮する必要がある。このためパリソン温度は耐熱性を必要としないボトルに比較してより高くする必要があり従来の加熱方法では加熱時間を長くとり、もしくは加熱ヒーターの出力を向上させる必要がある。

[0025] そこで、加熱方法としてはパリソン内側を効果的に加熱する方法が好ましい。

パリソンの内側を効果的に加熱するためには大きく二つの方法がある。先ずパリソン内部にヒーターを挿入し、従来の外部からの加熱に加えて内部からも加熱する方法である。この方法は、内部を直接加熱する点で優れているが連続型の生産機では装置の大幅な改造が必要となる点で問題がある。次に、電磁線による誘導加熱方法がある。ポリエステル樹脂は現行の加工機で用いられているヒーターから放射される近赤外線はほとんど吸収せず熱への変換量は少ない。したがって、吸収能の高い長波長領域の赤外線が誘導加熱として有効である。長波長領域の赤外線を放射する方法として遠赤外線ヒーターが上げられる。

[0026] 本発明は、熱源に従来の近赤外線ヒーターを用い、近赤外線を吸収してより長波長の赤外線を輻射する波長コンバーターをプリフォームないしパリソンの外部において併用することを特徴とする。近赤外ヒーターにより加熱されたコンバーターから放射される放射エネルギー極大が3000~5000nmの赤外線はポリエステルに吸収されるため、より効率良く加熱することが可能となる。

[0027] 波長コンバーター材料は長波長の赤外線を効率良く輻射する必要があり、輻射率はその放射能力から0.9以上であることが望ましい。また、近赤外線を吸収して波長コンバーター自身が高温となることから300℃、好ましくは400℃程度の高温でも分解や劣化を起こさないことが必要となる。波長コンバーターの材質としては、カーボンブラックまたはグラファイトを主とする材質が、0.9以上の高い輻射率を有するため好ましい。木炭・コークスなどを用いても構わない。カーボンブラックまたはグラファイトは固体のまま、あるいは粉末を固めて用いても良く、水または有機溶剤に分散したエマ

ルジョンとし、これを固体基材に塗布して表面に波長コンバーター層を形成しても良い。

[0028] また、コンバーターの設置方法としては、カーボンブラックまたはグラファイトなどを溶剤に分散させた溶液もしくはペースト状の状態に基材に塗布する方法が、任意の大きさや形状のコンバーターを形成できることから好ましい。あらかじめ板状に加工されたものでも良い。ペースト状コンバーターの場合は、コンバーターの厚みとしては通常10 μ mから5mm、好ましくは50 μ mから3mm、さらに好ましくは100 μ mから1mm程度が、放射が効果的且つコンバーターが基材から剥がれにくい。

[0029] また、コンバーターを塗布する基材としては、本技術は既に現行のブロー成形機に設置されている反射板と呼ばれる加熱炉内の保温に使用される材料を活用できる。但し、基材からの放熱が大きい場合はコンバーターの温度が低下し、遠赤外線放射は小さくなる。したがって金属など熱伝導性の高い材料に設置した場合は、金属板の裏側からの放熱が大きく不適當である。耐熱性と放熱性の観点から、基材としては珪素、カルシウム、マグネシウムから選ばれる元素の酸化物、ないしは硫酸カルシウム塩を主とする無機材料であることが好ましく、例えば石膏やレンガなどが材料として適している。

[0030] 図2に本発明の加熱炉の一例を示す。波長コンバーターは加熱される樹脂材料をはさんで近赤外線ヒーターと反対側に設置することが熱効率の点から望ましいが、レイアウトは図2に限定されず、例えば上下やヒーター背面を覆うように設置しても良い。また図では平面状となっているが曲面や凹凸を有していてもよい。

本発明は現行装置の改造がコンバーターの設置のみとわずかであり、且つ近赤外線ヒーターを有効利用できる点で遠赤外線ヒーター設置に比較してより好ましい。また、赤外線ヒーターの温度上昇を抑制でき、ヒーターの破損を軽減できる利点も有している。

[0031] 本発明は、ポリエチレンテレフタレートからなる中空成形体に好適に用いることができる。ポリエチレンテレフタレートからなる中空体の成形について以下に説明する。
(パリソンの成形)

パリソンは熱可塑性樹脂材料を射出成形することにより得られる。パリソンは図5に

示すように、口栓部(非延伸部)1と底が閉じた延伸部2からなる。

射出成形工程は、例えば「飽和ポリエステル樹脂ハンドブック」(湯木和男編, 日刊工業新聞社, 1989年)に記載されているような公知の方法を用いることができる。射出成型温度は270~300°Cが好ましい。

[0032] (中空ブロー成形工程)

中空ボトルはパリソンをブロー成形することにより得られる。図4にブロー成形工程を示す。(A)パリソン12を一般には赤外線ヒーター13を用いて所定の温度まで加熱した後、(B)所定形状のブロー金型14中に投入し高圧空気16を吹き込む。(C)金型14に装着することによりボトルを成形し、(D)冷却後に取り出す。

(ブロー成形温度)

パリソンをブロー成形する際の外表面の温度をT1、内表面の温度をT2とすると、T1は120~160°Cが好ましく、更に130~140°Cが好ましい。同様にT2は110~150°Cが好ましく、120~140°Cが更に好ましい。パリソン温度が前記範囲にあると、ブロー成形したときに中空体の耐熱性が向上するため好ましい。加熱時間は通常20~40秒であり、25~30秒が好ましい。

(ブロー延伸比)

パリソンを中空ブロー成形する際の延伸比は8~10倍が好ましい。延伸比が8~10倍の範囲にあると、得られた中空体の耐熱性が向上するため好ましい。

なお延伸比は、MD方向(パリソン円周方向)およびTD方向(垂直方向)を乗じた面積延伸比であらわす。

実施例

[0033] 以下本発明を実施例により説明するが、本発明はこれら実施例に限定されるものではない。

(実施例1)

[0034] (ポリエステルの製造)

定常運転時に33500重量部の反応液が停留する反応器に、高純度テレフタル酸とエチレングリコールとを混合して調整されたスラリーを連続的に供給し、攪拌下、窒素雰囲気、260°C、0.9kg/cm²-Gの条件下でエステル化反応を行った。高純度テ

レフタル酸とエチレングリコールとをそれぞれ6458重量部/時、2615重量部/時の割合で混合することにより調整した。

- [0035] エステル化反応では、水とエチレングリコールとの混合液が留去された。エステル化反応物(低次縮合物)は、平均滞留時間が3.5時間となるように制御して連続的に系外に抜き出した。

上記で得られたエチレングリコールとテレフタル酸との低次重縮合物の数平均分子量は600~1300(3~5量体)であった。

- [0036] こうして得られた低次縮合物に、ゲルマニウム触媒溶液を添加し285°C、1torrの条件で液相重縮合反応を行った。

得られた非晶質のポリエチレンテレフタレート(PEテレ)の固有粘度が0.55dl/gに達するまでに要した時間は50分であった。

- [0037] さらにこのポリエチレンテレフタレート樹脂をペレット形状のまま、210°C、循環窒素ガスの存在下で固相重縮合を行った。得られたポリエチレンテレフタレートの固有粘度は0.76dl/gであった。

- [0038] (パリソンの成形)

得られたポリエチレンテレフタレートは、除湿エア乾燥機を用いて170°C、4時間乾燥した。乾燥後の樹脂中の水分量は40ppm以下であった。乾燥したポリエチレンテレフタレートをHUSKY社製射出成形機LX160を用いて、シリンダー設定温度285~290°C、成形サイクル22秒前後で成形しパリソンを得た。

(ボトルの成形)

得られたパリソンをCORPOPLAST社製ブロー成形機に投入し、放射エネルギー極大が約1000nmの赤外線ヒーターを用いてパリソン外表面の温度が130°Cになるまで約30秒かけて加熱し、一金型当たりのボトル生産速度は1400本/型/時にてブロー成形を行った。このときの加熱方法を図2に示す。コンバーターは、カーボンブラックを水に分散させた液体を石膏製反射板の表面に塗布し、風乾させた。その時の厚みは約200 μ mであった。加熱時にコンバーターから輻射される赤外線の波長は、その表面温度が400°CであることからWienの法則(放射エネルギー密度が最大となる波長(μ m) = 3000/表面温度(K))に基づき、約4 μ m(4000nm)であると推

算された(図3)。尚、金型温度は100℃であった。この時のボトル耐熱性の結果を表1に示す。

[0039] (ボトル耐熱性の測定法:熱収縮率)

ボトルの容量を水により測定する(I)。次にボトル中の水を除去した後ボトルを40℃,相対湿度90%のオープンに一週間保存する。保存後、ボトルに87℃の熱水を充填し、キャップにより密栓する。ボトルを15秒間横倒した後倒立させる。4分45秒放置した後水をボトルに接触させボトル内容物を室温まで冷却する。冷却時間は30分であった。

[0040] ボトル内容物を除去し、ボトル胴部ならびに肩部の変形を確認する。さらに、水によりボトルの容量を測定する(II)。熱水を充填する前に測定したボトルの容量(I)から容量変化率を求める。

$$\text{容量変化率(\%)} = [(I - II) / I] \times 100$$

胴部ならびに肩部の目視で確認される変形がなく、さらに容量変化率が2%以下である場合に合格とした。

[0041] (比較例1)

一金型当りのボトル生産速度を800本/型/時、パリソン外表面の温度を115℃、金型温度を130℃とし、コンバーターを設置しなかった以外は実施例1と同様にしてポリエステル樹脂製ボトルを成形した。得られたボトルの耐熱性の測定は、実施例1と同様の方法で行った。結果を表1に示す。

[0042] (比較例2)

パリソン外表面の温度を105℃、ブロー金型温度を30℃とし、コンバーターを設置しなかった以外は実施例1と同様にしてポリエステル樹脂製ボトルを成形した。結果を表1に示す。

実施例との対比により、波長コンバーターを使用しない比較例はボトル耐熱性または生産速度のいずれかが劣ることがわかる。

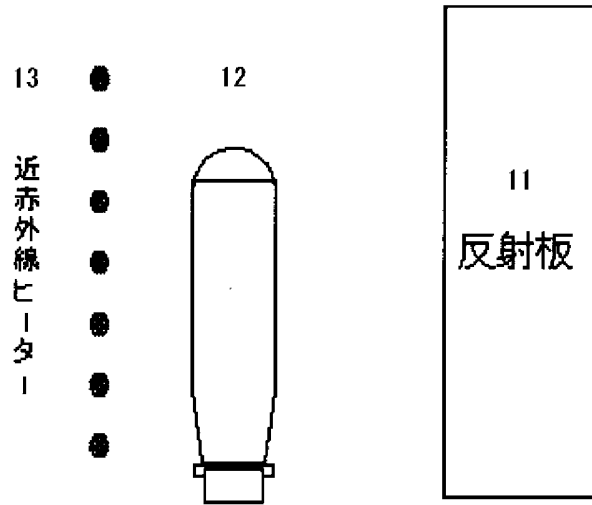
[0043] [表1]

	実施例 1	比較例 1	比較例 2
波長コンバータ (放射波長極大 nm)	有り (4000)	無し	無し
ボトル生産速度 (本/型/時)	1400	800	1400
金型温度 (°C)	100	130	30
プリフォーム 外表面温度 (°C)	135	115	105
ボトル耐熱性			
胴部および肩部の変形	無し	無し	有り
容量変化率 (%)	0.5	1.0	5.5
合否	合格	合格	不合格

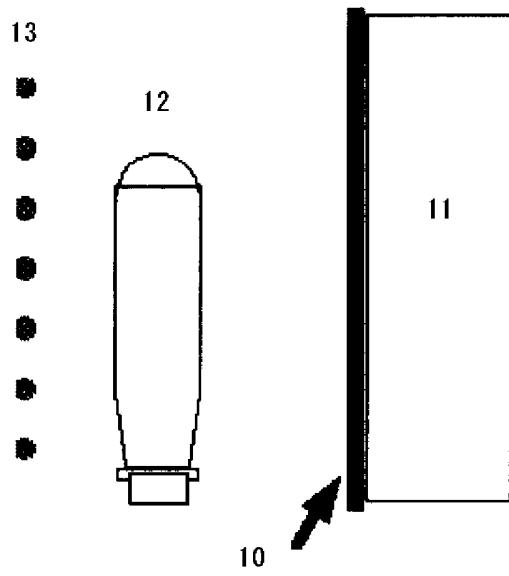
請求の範囲

- [1] 熱可塑性樹脂材料で形成されたパリソンを加熱する工程と、加熱された前記パリソンをブロー成形する工程からなる中空成形体の製造方法であって、前記加熱工程において、波長が900nmから1500nmの間に放射エネルギー極大を有する近赤外線ヒーターと、前記近赤外線ヒーターの放射光を吸収しこれより長波長の赤外線を放射する波長コンバーターとを用い、前記波長コンバーターがパリソンの外部に設置されることを特徴とする樹脂中空成形体の製造方法。
- [2] 前記波長コンバーターの放射エネルギー極大波長が、3000nmから5000nmの間にあることを特徴とする請求項1に記載の樹脂中空成形体の製造方法。
- [3] 前記波長コンバーターがカーボンブラックおよび／またはグラファイトからなることを特徴とする請求項1に記載の樹脂中空成形体の製造方法。
- [4] 前記波長コンバーターが珪素、カルシウム、マグネシウムから選ばれる元素の酸化物、ないしは硫酸カルシウム塩を主とする無機材料上に形成され、その厚みが10 μ mから5mmであることを特徴とする請求項1に記載の樹脂中空成形体の製造方法。
- [5] 前記波長コンバーターが、前記パリソンに対して近赤外線ヒーターの反対側に設置されることを特徴とする請求項1に記載の樹脂中空成形体の製造方法。
- [6] 前記波長コンバーター材料が、輻射率0.9以上であることを特徴とする、請求項1に記載の樹脂中空成形体の製造方法。
- [7] 前記パリソンを形成する熱可塑性樹脂が、ポリエチレンテレフタレート、ポリエチレンイソフタレートまたはポリエチレンナフタレートから選ばれる芳香族ポリエステル樹脂である請求項1に記載の樹脂中空成形体の製造方法。

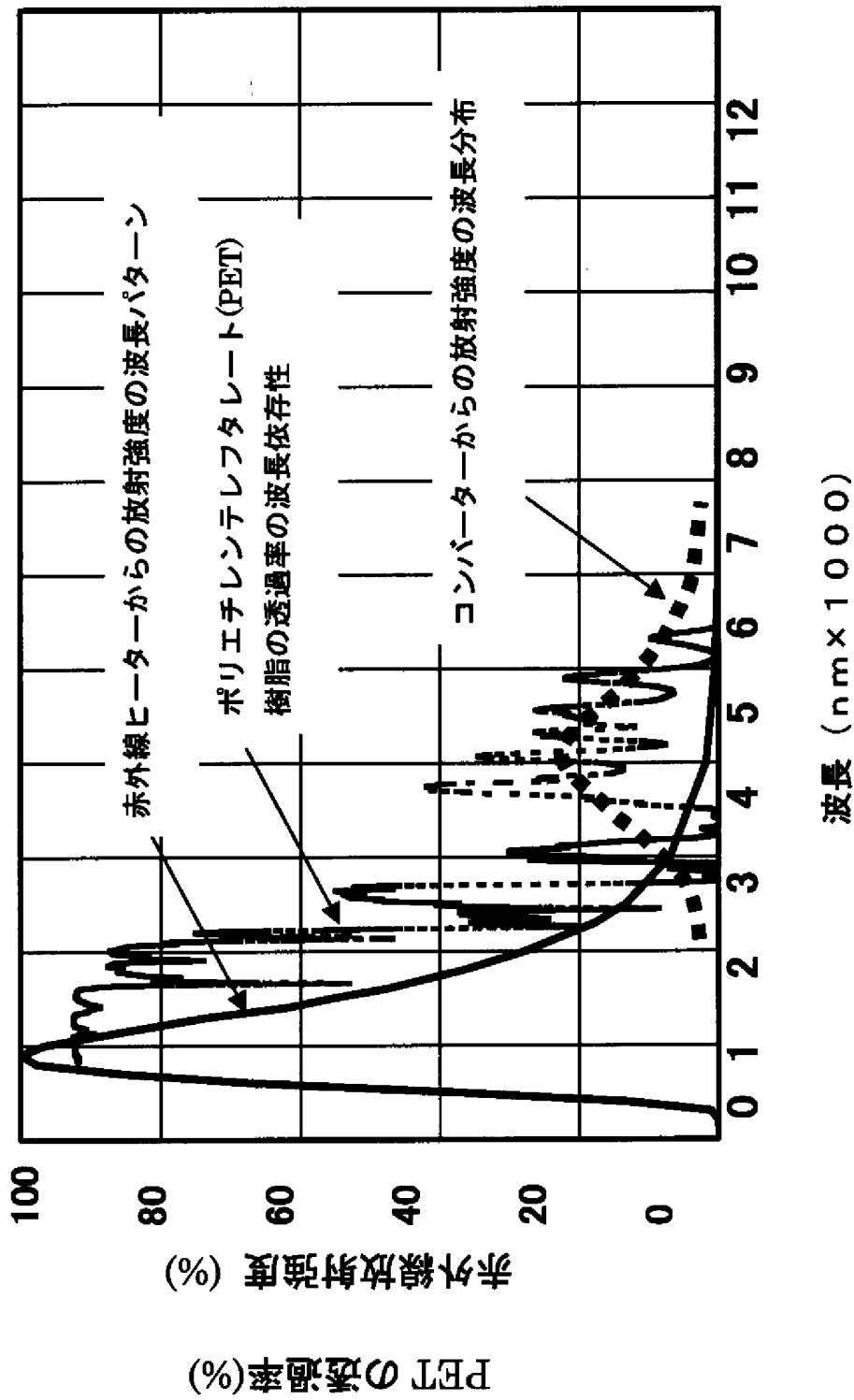
[図1]



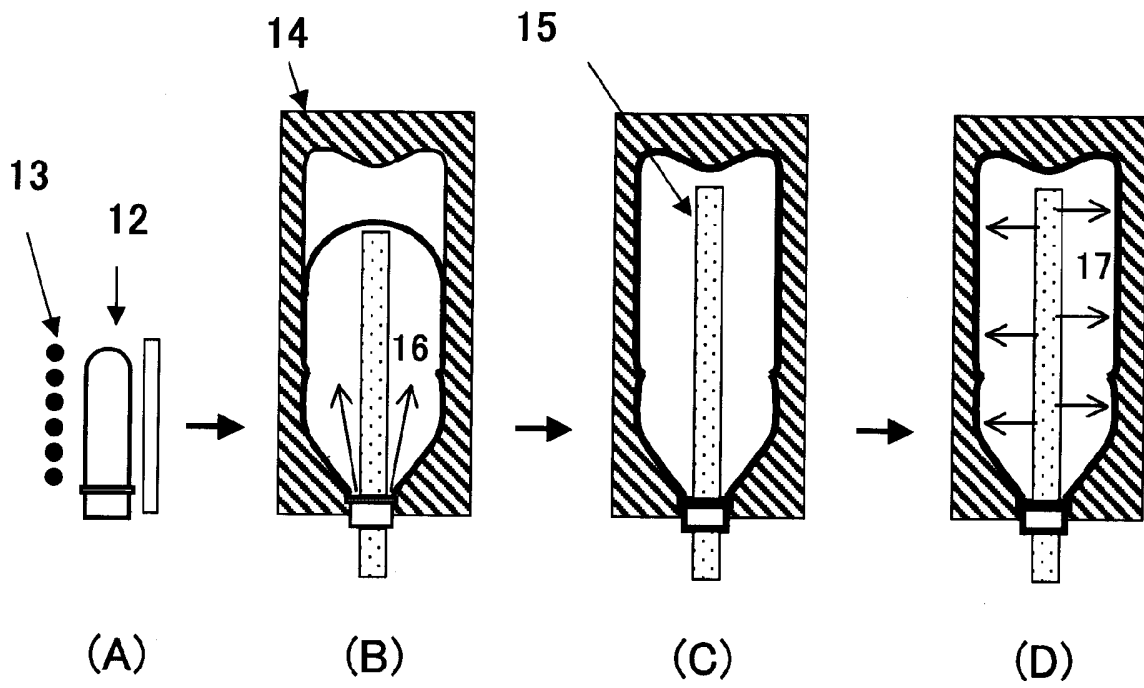
[図2]



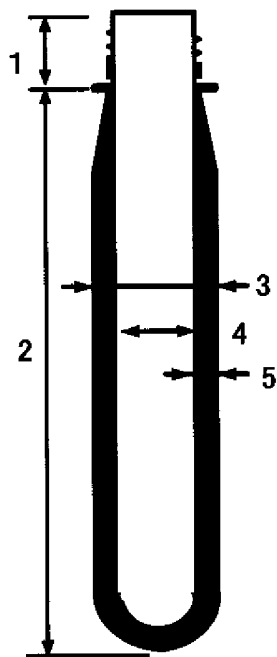
[図3]



[図4]



[図5]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/013723

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B29C49/64 (2006.01), **B29K67/00** (2006.01)

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)

B29B13/00 (2006.01) - **B29B13/10** (2006.01), **B29C35/00** (2006.01) -
B29C35/18 (2006.01), **B29C49/00** (2006.01) - **B29C49/80** (2006.01)

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	1996-2005
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2005	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2005

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.
X A	JP 2000-313053 A (Japan Polychem Corp.), 14 November, 2000 (14.11.00), Par. Nos. [0011] to [0021] (Family: none)	1, 2, 4, 6 3, 5, 7
A	JP 3163168 B2 (SIDEL), 08 May, 2001 (08.05.01), Claims & US 5256341 A Claims & EP 521773 A1 & EP 521773 B1 & FR 2678542 A1 & BR 9202559 A & JP 5-200843 A & DE 69201328 E & ES 2068686 T3 & KR 9602712 B1	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
03 October, 2005 (03.10.05)Date of mailing of the international search report
18 October, 2005 (18.10.05)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/013723

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2001/021709 A1 (Mitsui Chemicals, Inc.), 29 March, 2001 (29.03.01), Claims & EP 1152035 A1 Claims & CN 1322224 A & KR 2001107971 A	1-7
A	JP 2001-513465 A (INDUSTRIESERVIS GESELLSCHAFT FUER INNOVATION TECHNOLOGIE-TRANSFER UND CONSULTING FUER THERMISCHE PROZESSANLAGEN MBH), 04 September, 2001 (04.09.01), Claims & WO 1999/010160 A1 & DE 19736462 A1 & AU 9894359 A & DE 29724025 U1 & EP 1005412 A1 & BR 9811610 A & CN 1267253 A & DE 19736462 C2	1-7
A	JP 2003-523848 A (Plastipak Packaging, Inc.), 12 August, 2003 (12.08.03), Claims & WO 2001/062463 A1 Claims & AU 200136710 A & US 6361301 B1 & NZ 520597 A & EP 1278619 A1 & BR 200108521 A & MX 2002008015 A1 & AU 769919 B2 & CA 2400297 C	1-7
A	JP 2003-236922 A (Iwasaki Electric Co., Ltd.), 26 August, 2003 (26.08.03), Par. Nos. [0012] to [0013]; Fig. 3 (Family: none)	1-7
A	JP 7-39196 Y2 (Hachiko Denki Seisakusho Kabushiki Kaisha), 06 September, 1995 (06.09.95), Column 3, lines 21 to 37 & JP 4-524 U	1-7

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. ⁷ B29C49/64 (2006.01), B29K67/00 (2006.01)		
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)) Int.Cl. ⁷ B29B13/00 (2006.01) - B29B13/10 (2006.01), B29C35/00 (2006.01) - B29C35/18 (2006.01), B29C49/00 (2006.01) - B29C49/80 (2006.01)		
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 1971-2005年 日本国実用新案登録公報 1996-2005年 日本国登録実用新案公報 1994-2005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 請求の範囲の番号
X	JP 2000-313053 A (日本ポリケム株式会社) 2000. 11. 14, 【0011】 - 【0021】 (ファミリーなし)	1, 2, 4, 6
A		3, 5, 7
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> 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 03. 10. 2005	国際調査報告の発送日 18.10.2005	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/JP) 郵便番号100-8915 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) 齋藤 克也 電話番号 03-3581-1101 内線 3430	4F 9344

C (続き) . 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 請求の範囲の番号
A	JP 3163168 B2 (シデル) 2001.05.08, 特許請求の範囲 &US 5256341 A, Claims &EP 521773 A1 &EP 521773 B1 &FR 2678542 A1 &BR 9202559 A &JP 5-200843 A &DE 69201328 E &ES 2068686 T3 &KR 9602712 B1	1-7
A	WO 2001/021709 A1 (三井化学株式会社) 2001.03.29, 請求の範囲 &EP 1152035 A1, Claims &CN 1322224 A &KR 2001107971 A	1-7
A	JP 2001-513465 A (インドウストリーセルビス、ゲゼルシャフト、 フュール、イノベーション、テクノロジー-トランスファー、ウン ト、コンサルティング、フュール、テルミシエ、プロツェスアンラ ーゲン、エムペーハー) 2001.09.04, 請求の範囲 &WO 1999/010160 A1 &DE 19736462 A1 &AU 9894359 A &DE 29724025 U1 &EP 1005412 A1 &BR 9811610 A &CN 1267253 A &DE 19736462 C2	1-7
A	JP 2003-523848 A (プラスチックパック パッケージング インコーポ レイテッド) 2003.08.12, 特許請求の範囲 &WO 2001/062463 A1, Claims &AU 200136710 A &US 6361301 B1 &NZ 520597 A &EP 1278619 A1 &BR 200108521 A &MX 2002008015 A1 &AU 769919 B2 &CA 2400297 C	1-7
A	JP 2003-236922 A (岩崎電気株式会社) 2003.08.26, 【0012】-【0013】、図3 (ファミリーなし)	1-7
A	JP 7-39196 Y2 (株式会社八光電機製作所) 1995.09.06, 第3欄第21-37行 &JP 4-524 U	1-7