

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2002年9月26日 (26.09.2002)

PCT

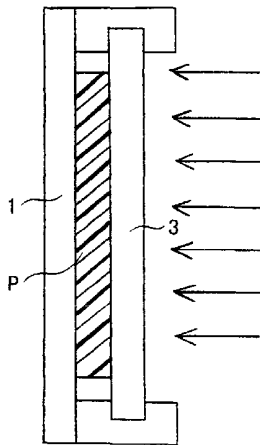
(10) 国際公開番号
WO 02/074521 A1

- (51) 国際特許分類: B29C 71/02
- (21) 国際出願番号: PCT/JP02/02435
- (22) 国際出願日: 2002年3月14日 (14.03.2002)
- (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2001-76181 2001年3月16日 (16.03.2001) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社キャンパスクリエイト (CAMPUS CREATE CO., LTD.) [JP/JP]; 〒158-0083 東京都世田谷区奥沢一丁目4番14号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 黒崎晏夫 (KUROSAKI, Yasuo) [JP/JP]; 〒223-0061 神奈川県横浜市港北区日吉一丁目14番18号 Kanagawa (JP).
- (74) 代理人: 菅原一郎 (SUGAHARA, Ichiro); 〒215-0003 神奈川県川崎市麻生区高石四丁目15番1号 エーデルワイス百合ヶ丘504号 Kanagawa (JP).
- (81) 指定国 (国内): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

[続葉有]

(54) Title: METHOD AND APPARATUS FOR REMOVING MOLECULAR ORIENTATION OF RESIN MOLDING

(54) 発明の名称: 樹脂成形品の分子配向除去方法と装置



(57) Abstract: A method and an apparatus for removing residual molecular orientation of a resin molding caused by heating in a short time in order to enhance surface planarity of a product with a high processing efficiency. At least one infrared ray transmission window is made at a part of a molding die and a resin molding is inserted into the transmission window such that the surface of the resin molding faces the transmission window and then the attitude thereof is fixed. At least one infrared ray irradiation source is disposed to direct the transmission window and the surface of the molding is irradiated with infrared rays from the irradiation source through the transmission window.

(57) 要約:

樹脂成形品において加熱による残留分子配向の除去を短時間で行い、高い処理効率で製品の表面平坦度を向上させることを目的とする。成形品金型の一部に少なくとも1個の赤外線透過窓を形成し、該透過窓にその表面が対面するごとくに樹脂成形品を金型内に挿入してその姿勢を固定し、該透過窓を指向するごとくに少なくとも1個の赤外線照射源を配置して、該照射源から透過窓を介して成形品の表面に赤外線を照射する。



WO 02/074521 A1



(84) 指定国 (広域): ARIPO 特許 (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア特許 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR), OAPI 特許 (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。

明 細 書

樹脂成形品の分子配向除去方法と装置

5 技術分野

この発明は樹脂成形品の分子配向除去方法と装置に関するものであり、より詳しくは高い寸法精度が要求される電子デバイス、光学部品、マイクロマシン部品などの精密部品として用いられる樹脂成形品の分子配向除去のための加熱処理の改良に関するものである。

10

背景技術

コンピュータのCPUと直接接触するベースハウジングなどの電子デバイスや光電送のデバイスなどに用いられる樹脂成形品には一般に非常に高い寸法精度が要求される。これらの樹脂成形品は通常高融点の熱可塑性樹脂の射出成形により製造される。

15

この射出成形に際しては、高温・高粘度の熔融樹脂を金型内に高圧射出して急冷するが、このときに成形品の表面付近に表面固化層という分子配向が不可避免的に形成されて製品中に残留する。このように分子配向が製品中に残留すると残留歪み、複屈折および反りなどが発生して、特に上記のように高精度が要求される製品の場合には望ましくない。

20

なぜならばそのような電子デバイス製品にあっては、成形後にコンタクトピンなどを圧入するが故に反りが増大されるのである。またCPUの実装過程では、はんだ溶着のために約210℃まで再加熱する熱処理が成形品に施される。この際に残留応力が解放されて反りが増大する。

25

したがって成形品を最終的に電子デバイスに組み込む前になんらかの方法で表面付近における残留分子配向の影響を矯正してやる必要がある。

従来はこのために、熱処理を施す前に成形品を金型内に封入して金型に組み込んだヒーターで加熱している。すなわち加熱によるある程度の可塑化により発現している反りを矯正してやるのである。つまり成形品を矯正用金型に封入し、ヒーターにより加熱し、型締め保持し、冷却してから成形品を金型から取り出すものである。

しかしこのような従来のヒーター加熱方式にあつては、同じ金型内で加熱、冷却するが故に、処理時間を多く要すると言う大きな問題がある。

すなわち加熱から冷却への過程において、先に加えた熱量を排出して、金型と成形品との間の相対的温度勾配を逆転させる必要があり、これに多大な時間を要し、処理効率が大きく損なわれるのである。

かかる従来技術の現状に鑑みてこの発明の目的は、樹脂成形品において残留分子配向の除去を短時間で行い、高い処理効率で製品の表面平坦度を向上させることならびに内部の残留歪みを除去することにある。

15 発明の開示

このためこの発明においては、成形品金型の一部に少なくとも1個の赤外線透過窓を形成し、該透過窓にその表面が対面するごとくに樹脂成形品を金型内に挿入してその姿勢を固定し、該透過窓を指向するごとくに少なくとも1個の赤外線照射源を配置して、該照射源から透過窓を介して成形品の表面に赤外線を照射することを要旨とする。

第3図に示すのは加熱による成形品内部での温度分布を示すものである。図中実線で示すのがこの発明の場合であつて、図中左側が赤外線透過窓であり、右側が成形品である。図示のように、成形品の表面から僅か内部に入った領域、すなわち分子配向ひいては表面固化層の存在する部位において赤外線輻射加熱により温度が上昇している。この温度上昇により分子配向の緩和が行われるのである。

第3図中点線で示すのが従来のヒーター加熱の場合であって、図中左側が加熱ヒーターを付設した金属板であり、右側が成形品である。図示のように成形品内の温度分布は表面から降下し、この発明のように表面近傍の内部での温度の上昇は認められない。

5

図面の簡単な説明

第1図は成形品の片面に赤外線照射するこの発明の装置の構成を示す模型図であり、第2図は成形品の両面に赤外線照射するこの発明の装置の構成を示す模型図であり、第3図は加熱時の成形品内での温度勾配を示す模型図であり、第4図はこの発明による赤外線照射加熱の概念を示す説明図であり、第5図は使用した成形品材料の透過スペクトル図であり、第6図は第1図の装置のより具体的な構成を示す側面図であり、第7図は第2図の装置のより具体的な構成を示す側面図であり、第8図は赤外線輻射加熱を行っていない成形品についてのリフロー前後における反り測定の結果を示すグラフであり、第9図は片面照射時の成形品の経時温度変化を示すグラフ図であり、第10図は第9図の場合の側定点を示す平面図であり、第11図は片面赤外線照射で250℃まで加熱した場合の成形品反り量を示すグラフであり、第12図は片面赤外線照射で300℃まで加熱した場合の成形品反り量を示すグラフであり、第13図は片面赤外線照射で330℃まで加熱した場合の成形品反り量を示すグラフであり、第14図は両面照射時の成形品の経時温度変化を示すグラフであり、第15図は両面赤外線照射で250℃まで加熱した場合の反り量を示すグラフであり、第16図は両面赤外線照射で300℃まで加熱した場合の反り量を示すグラフであり、第17図は両面赤外線照射で330℃まで加熱した場合の反り量を示すグラフである。

25

発明を実施するための最良の形態

この発明の概念を第4図に示す。赤外線透過窓を具えた金型に封入された成形品に外部の赤外線源から赤外線輻射加熱が行われる。この輻射

5 加熱には片面赤外線照射と両面赤外線照射の2方式がある。

片面赤外線照射の実施例を第1図に示す。金型1内に樹脂成形品Pを挿入して姿勢を固定し、その対象表面（例えば成形品の電子デバイス搭載面）に赤外線透過窓3を密着した状態で、該透過窓3を指向して図示しない赤外線照射源から矢印で示すように赤外線を照射する。赤外線照

10 射は対象表面の中心が一定温度に到達するまで行う。なおより具体的な構成を第6図に示す。

両面赤外線照射の実施例を第2図に示す。金型1内に樹脂成形品Pを挿入して姿勢を固定し、その対象両表面（例えば成形品の電子デバイス搭載面）に赤外線透過窓3を密着した状態で、該透過窓3を指向して図

15 示しない赤外線照射源から矢印で示すように赤外線を照射する。前記の片面照射の場合に比べて、表裏の温度差がないこと、および両面から照射するため成形品の温度上昇が早いという利点があり。なおより具体的な構成を第7図に示す。

以下種々の実験例を説明するに当たり、使用材料や使用赤外線について具体的な例を挙げる。成形品の使用材料としては液晶ポリマーを用い、赤外線分光光度計により光学特性を確認した。材料の透過スペクトルを

20 第5図に示す。図から明らかなようにこの材料は近赤外線から遠赤外線に至る帯域において全んど透過が見られない、すなわち吸収がよい。したがって全んどの赤外線源を使用することができるので、安価で高出力

25 が得られる近赤外線源である赤外線ランプが用いられた。

また赤外線透過窓には近赤外線領域での透過特性に秀れたPYREX

ガラスを用いた。この透過スペクトルも第5図に示してある。

実験は基本的に「反り測定 ⇒ 照射加熱 ⇒ 反り測定 ⇒ リフロー ⇒ 反り測定」の順序で行われた。始めはなにも手を加えられていない状態で成形品の反りを測定するため、20個の成形品を無作為に選んでその平均値を採って、成形品の初期値とした。リフローは約220℃で行った。

反り測定に当たっては、成形品を測定台上に固定し、その表面上の厚肉部においてそれぞれ2本の対角線（X、Y）を5mm間隔で9点、それぞれ測定台ごと成形品をスライドさせて反り量（Z）を測定した。

ついで成形品を金型に配置し、成形品の表面最高温度が所定値に達するまで赤外線輻射加熱を行った。成形品の表面最大温度としては250℃、300℃および330℃を選び、ボルト締めによる荷重は1.5kgf、11kgfおよび40kgfを選んだ。片面照射の場合には80kgfの荷重も加えた。

第8図に赤外線輻射加熱を行っていない成形品についてのリフロー前後における反り測定の結果を示す。横軸は前記の対角線の位置（mm）であり、縦軸は成形品の反り量Z（ μm ）である。図から明らかなようにリフロー処理により反りが3倍以上に増えている。これらリフロー処理中に加えられた熱により射出成形時に生じた内部の残留応力が解放される結果と考えられる。

まず片面赤外線照射の場合について考察する。成形品から9cm離れた位置から出力を最大にして赤外線照射したときの成形品の経時温度上昇を第9図に示す。またその測定点を第10図に示す。

成形品のCPU搭載面中心の温度が250℃に達したときの反り状態を第11図に、300℃に達したときの反り状態を第12図に、330℃に達したときの反り状態を第13図に、それぞれ示す。

これらの図から明らかなように、250℃のときには赤外線照射後に

成形品の反り量は小さくなるが、リフローすると反りが増大し、赤外線照射なしの状態のリフローした場合と同じ反り量となった。これは250℃の赤外線照射では残留応力が除去されなかった故に、リフロー後に反りが元に戻ったものと考えられる。

5 これに対して300℃での赤外線照射では、リフロー後の反りの戻りが少なく、さらに330℃まで赤外線照射温度を上げると、反りが小さくなっている。これはこの温度が樹脂の熔融温度に近づいているが故に、成形品内部の残留応力が除去されたものと考えられる。すなわち一層赤外線照射の効果が現れていることが観察される。

10 つぎに成形品のCPU搭載面とはんだボール搭載面の双方に赤外線照射を行った。赤外線ランプは成形品から12cmとし、ハロゲンランプを1.5cmとして、出力を最大にして照射した。このときの成形品の経時温度変化を第14図に示す。測定点は片面照射の場合と同様に4点とした。型締力は10kgfとした。

15 両面照射の場合には、照射距離を調節することによりそれぞれの面での照射差をなくすることにより、両面の温度差は小さく、また片面照射の場合に比べて温度上昇を早くすることができる。

両面赤外線照射の場合において、電子デバイス搭載面の中心温度が250℃での反りの状態の一例を第15図に、300℃での状態の一例を第16図に、また330℃での状態の一例を第17図に、それぞれ示す。

25 いずれの照射条件の場合でも照射後の反り量はほぼ同じであった。これは成形品の変形温度が250℃より低い故と考えられる。しかし低い温度での照射では照射後のリフローにおける反りの戻りが大きくなっている。表面温度を300℃、330℃と上げて樹脂の熔融温度に近づけてゆくと、残留応力が除去されて、リフロー後も照射後の形状を保っていることが分かる。

またX方向に着目すると、いずれの照射条件においても照射後とリフロー後とで反りが変わっていないことが分かる。これは、照射を施さない状態の反りに対して照射により逆向きの反りを与えたが故に、リフロー後も変形しなかったものと考えられる。

5

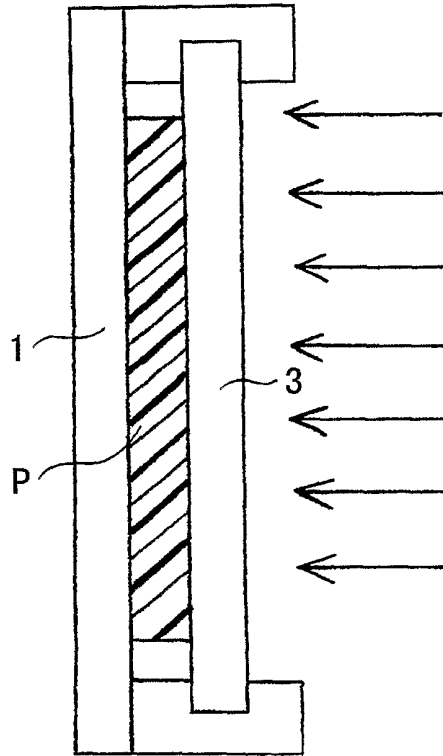
産業上の利用可能性

- 一般にプラスチック材料は赤外線に対して不透明で投射エネルギーをよく吸収するので、効率よく加熱が行われる。金型自体は熱を発生しないので、成形品と金型との間の温度勾配は常に冷却する方向にある。故
- 10 に従来のヒーター加熱において温度勾配逆転に要した時間がなくなり、大幅な処理時間短縮が可能となる。

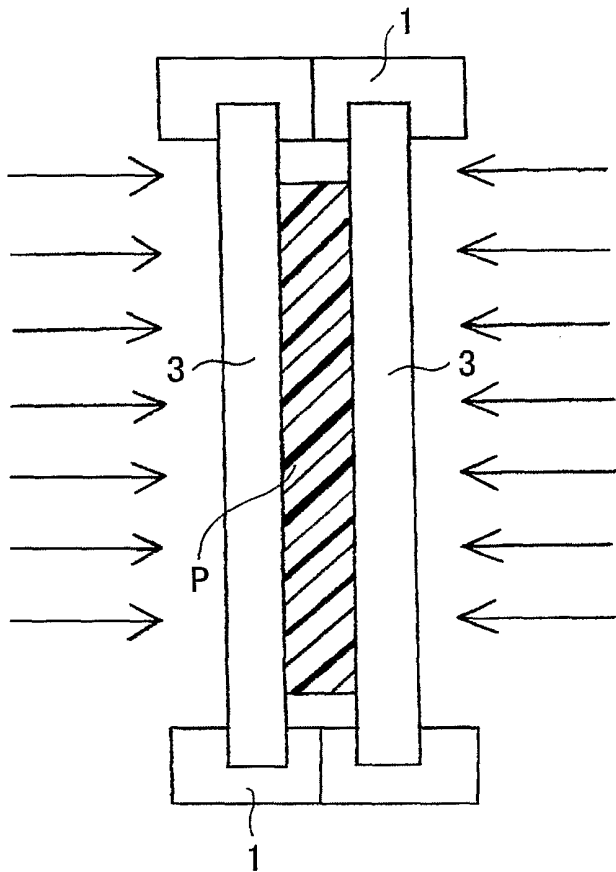
請 求 の 範 囲

1. 一部に少なくとも1個の赤外線透過窓を形成した成形品金型を用意し、該透過窓にその表面が対面するごとくに樹脂成形品を金型内に挿入
- 5 してその姿勢を固定し、該透過窓を介して成形品の表面に赤外線を照射することを特徴とする樹脂成形品の分子配向除去方法。
2. 樹脂成形品の片面に赤外線を照射することを特徴とする請求項1に記載の方法。
3. 樹脂成形品の両面に赤外線を照射することを特徴とする請求項1に
- 10 記載の方法。
4. 被照射面中心が成形品材料の変形温度以上となる温度まで赤外線照射を行うことを特徴とする請求項1～3のいずれかひとつに記載の方法。
5. 挿入されるべき成形品の表面に対応する部位に形成された少なくとも1個の赤外線透過材料からなる透過窓を有した金型と該透過窓を指向
- 15 する少なくとも1個の赤外線照射源を有することを特徴とする樹脂成形品の分子配向除去装置。

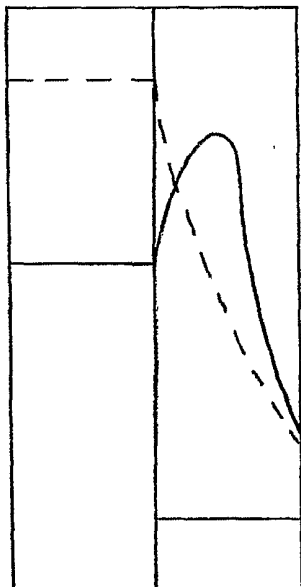
第 1 図



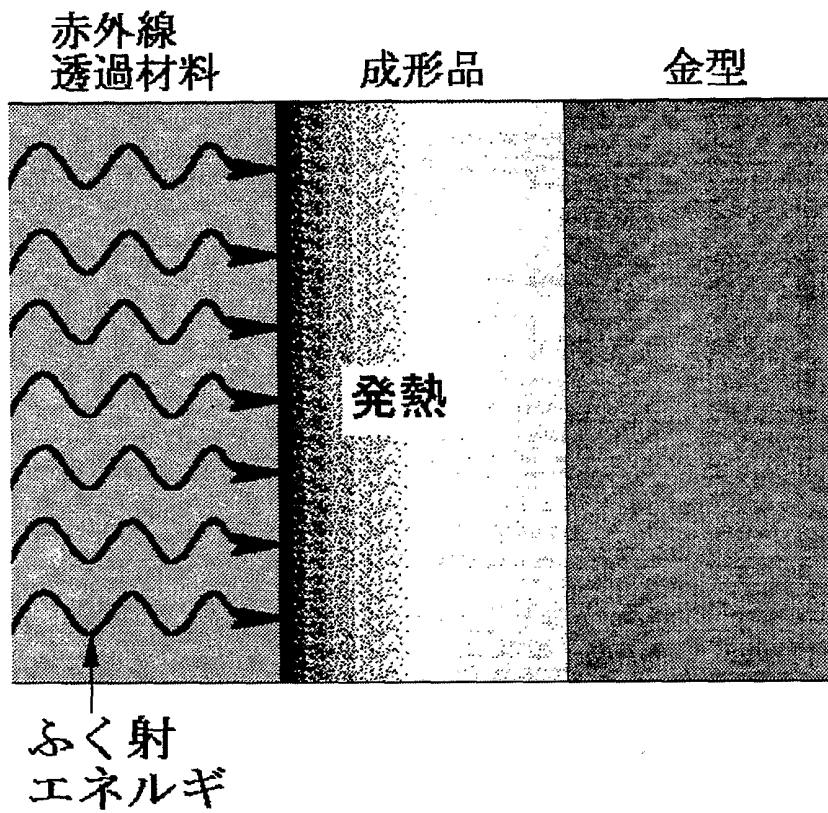
第 2 図



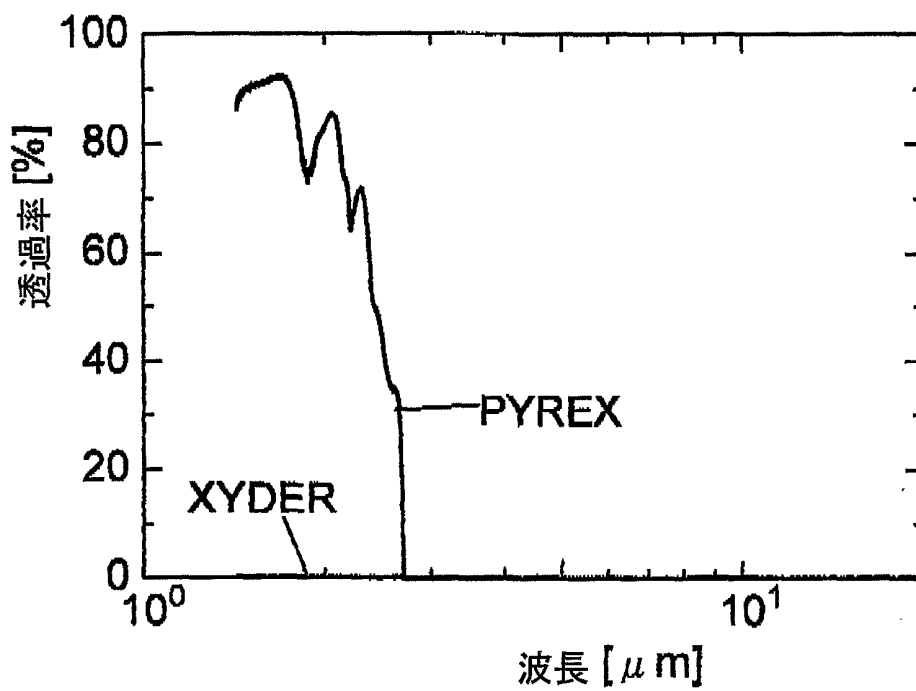
第 3 図



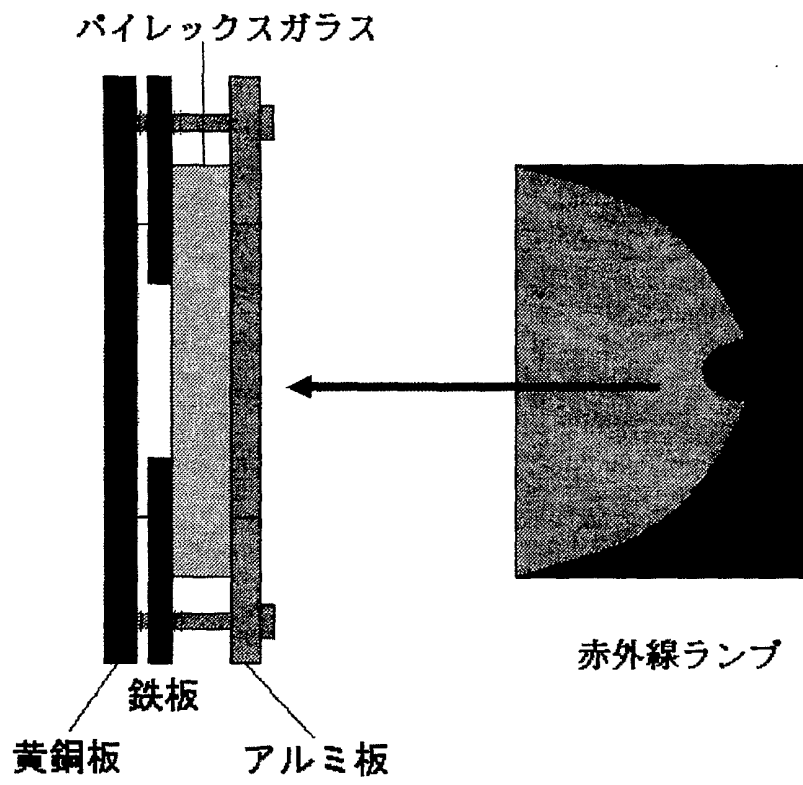
第 4 図



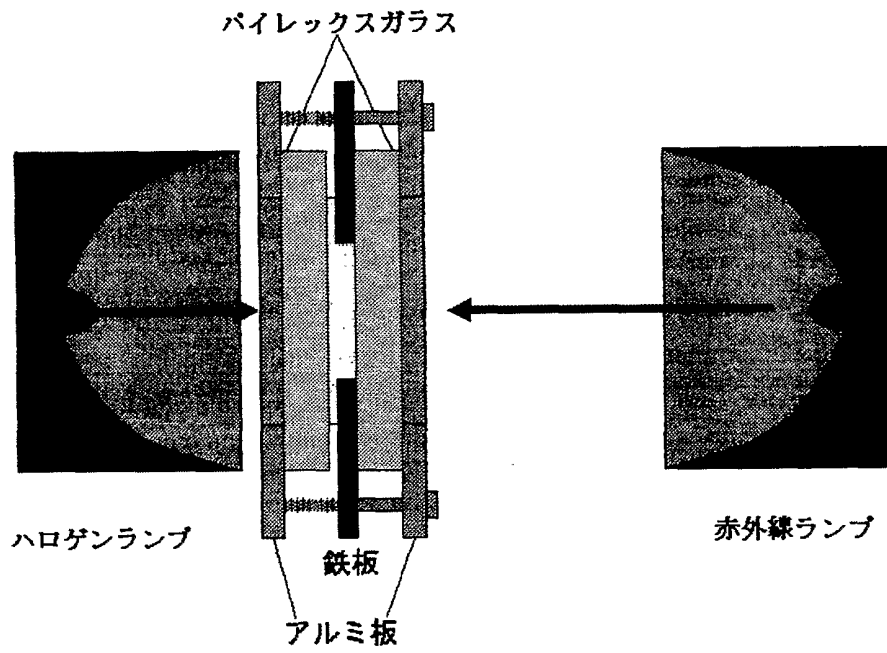
第 5 図



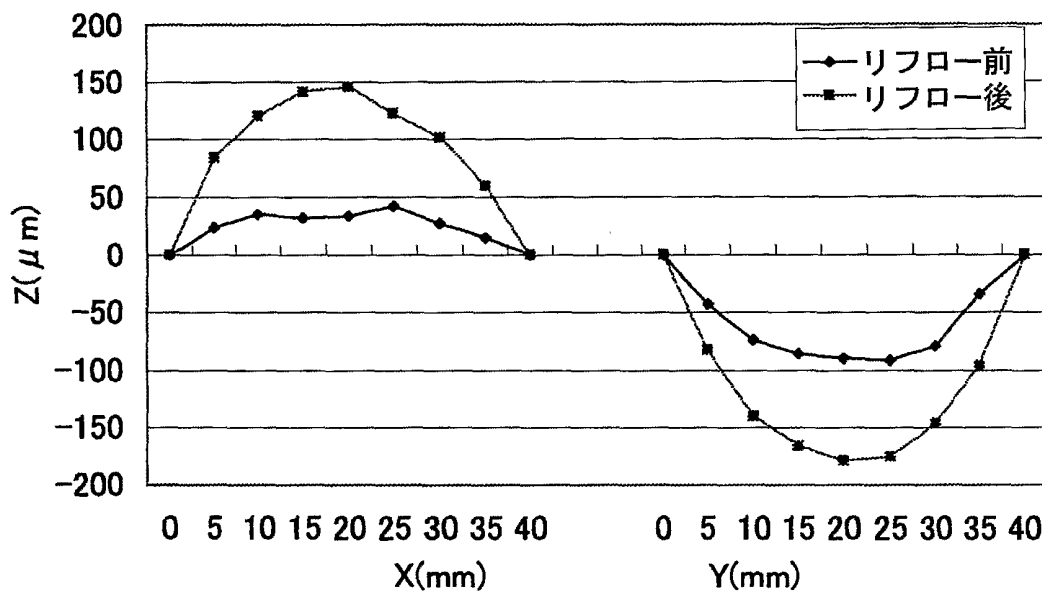
第 6 図



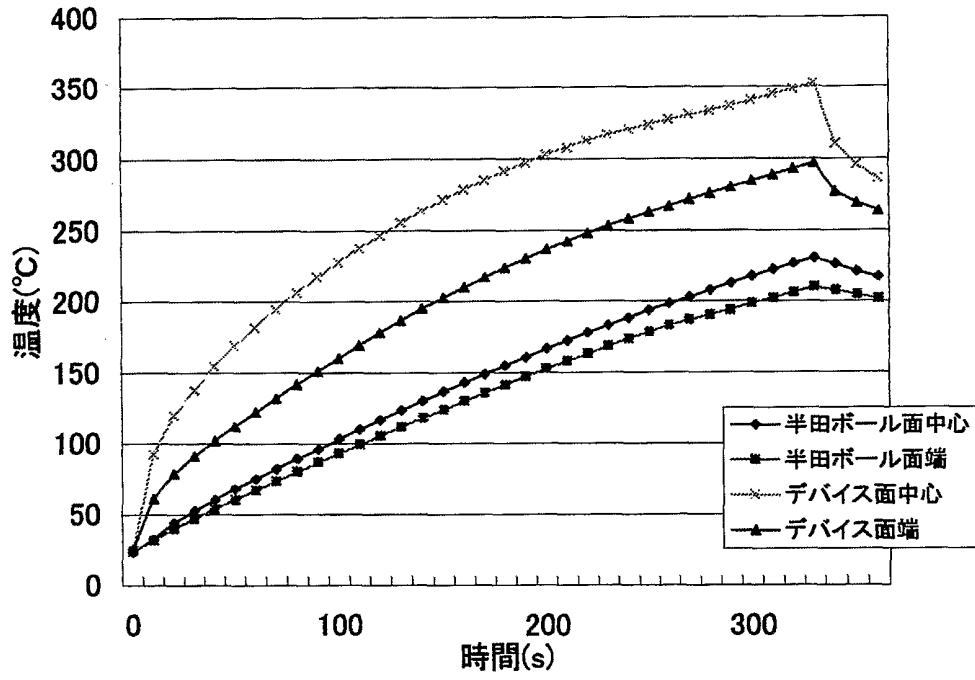
第 7 図



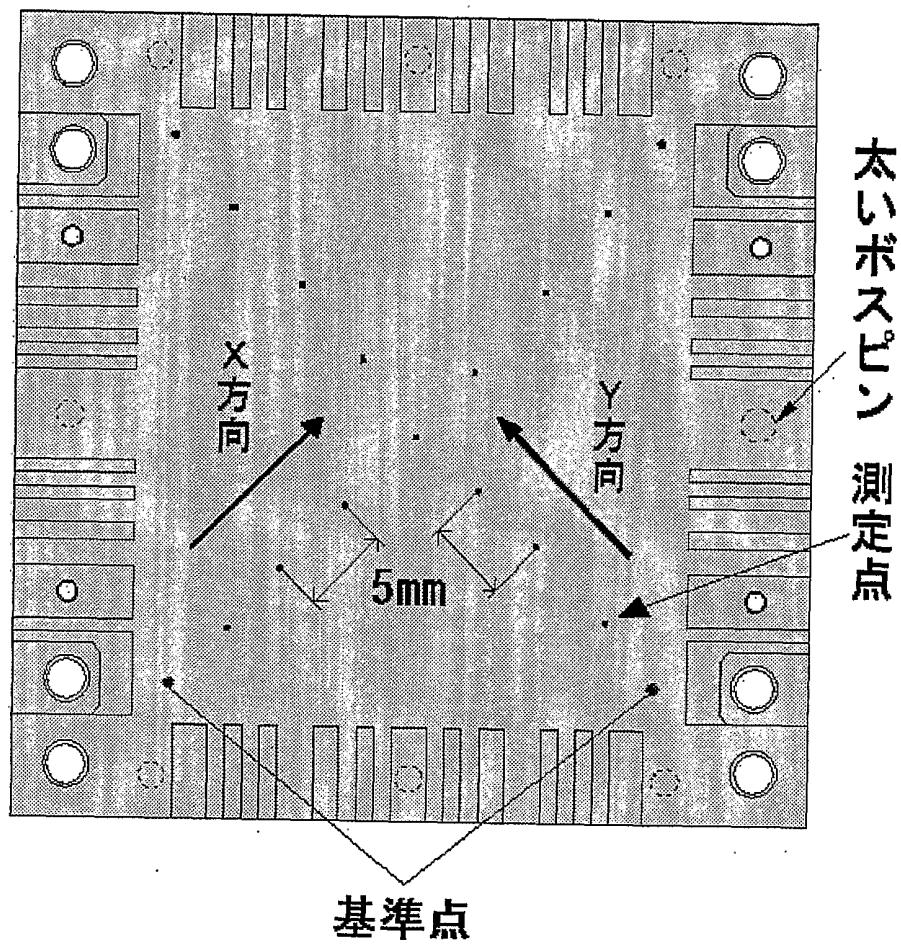
第 8 図



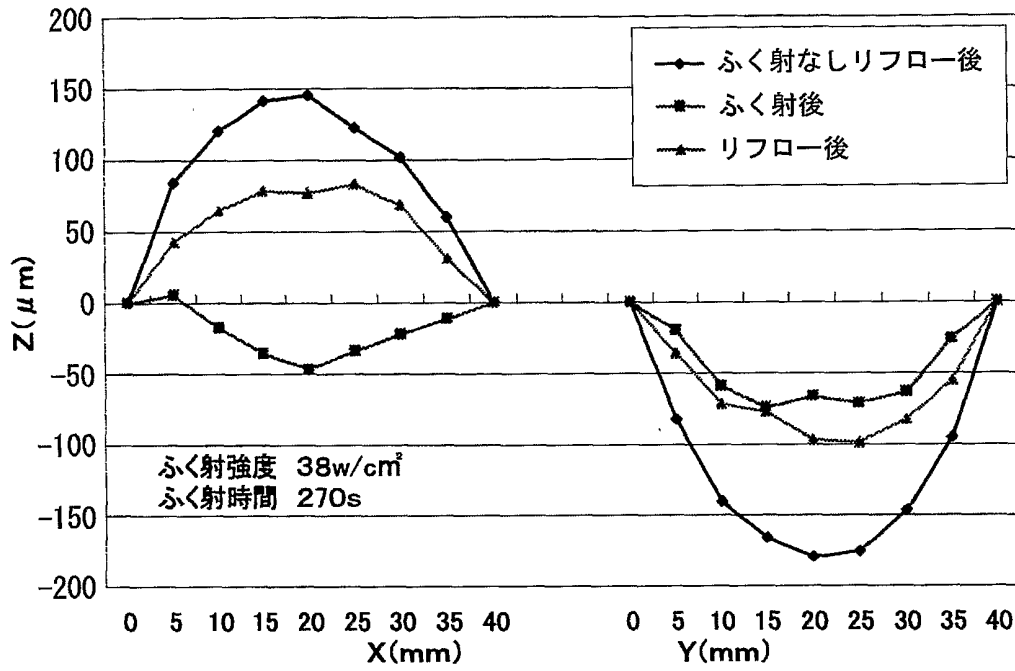
第 9 図



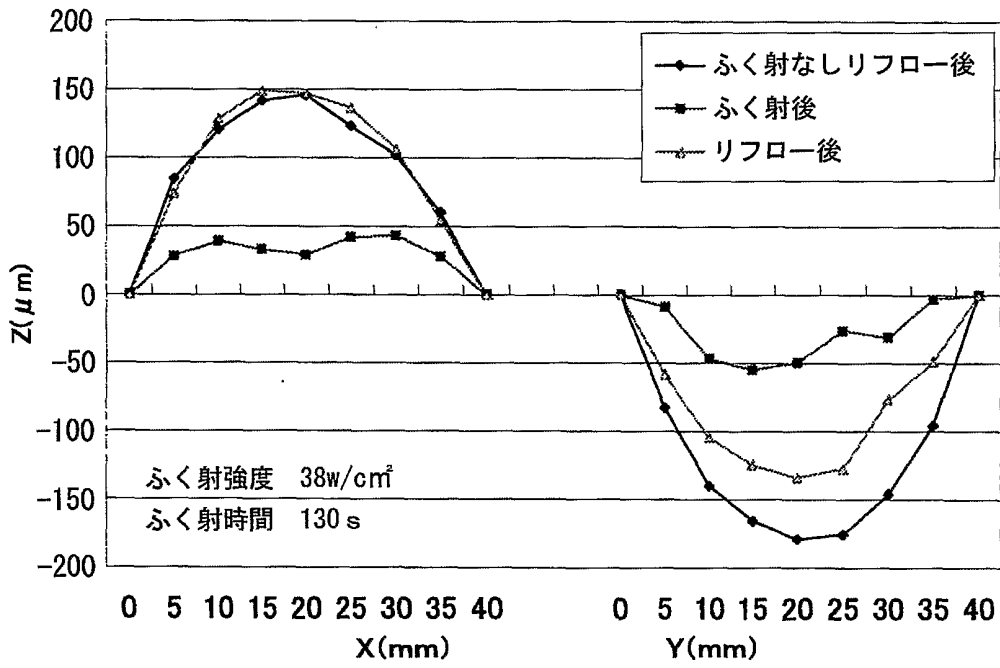
第 10 図



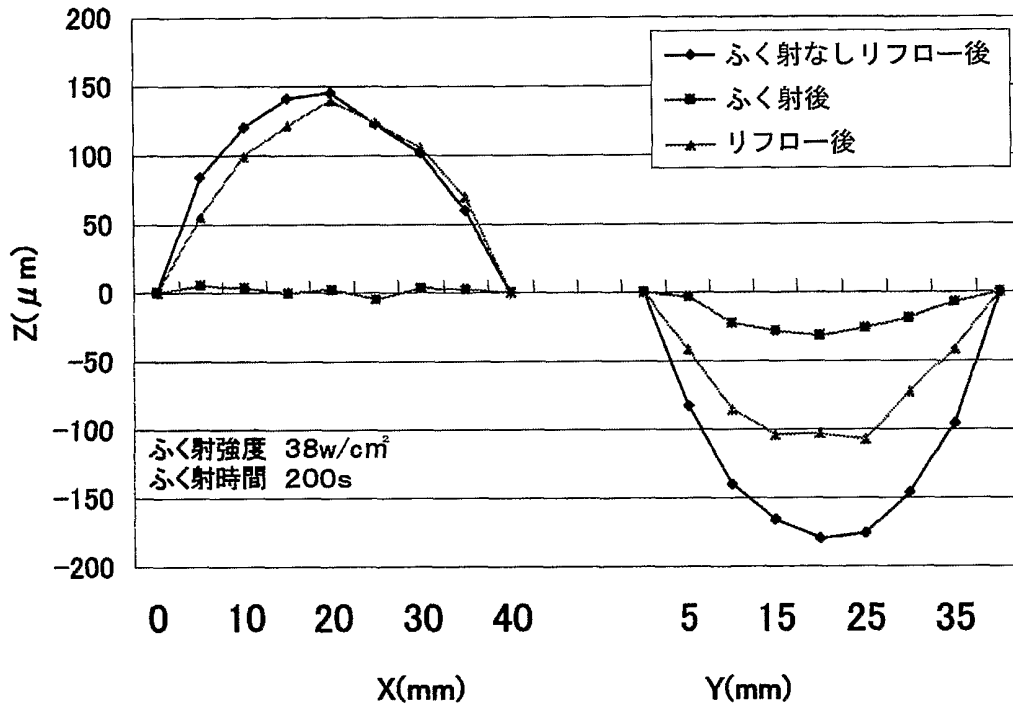
第 11 図



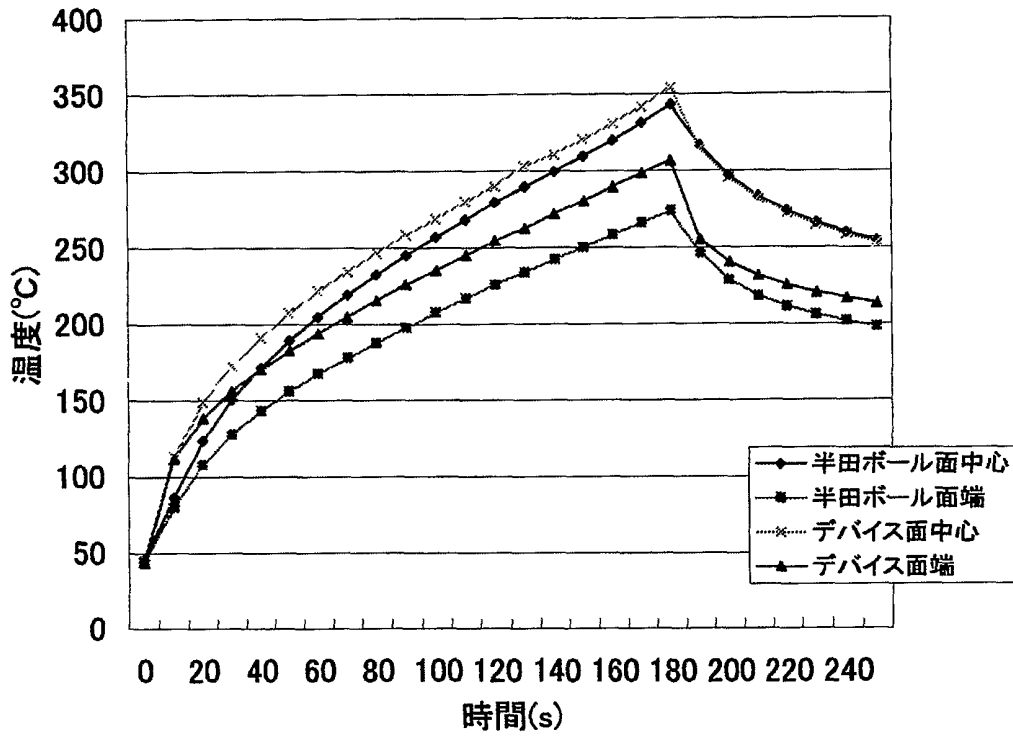
第 12 図



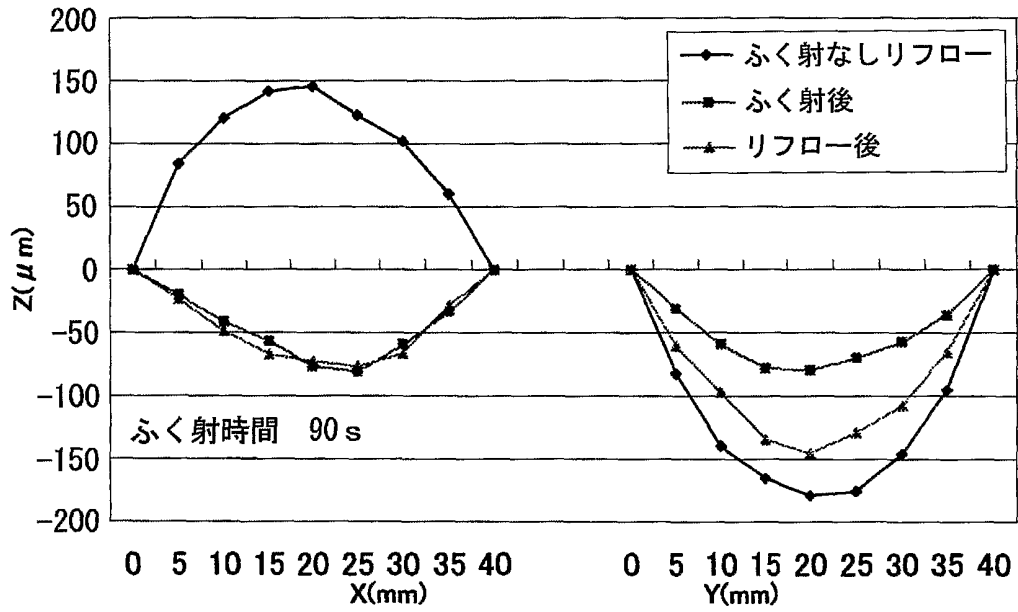
第 13 図



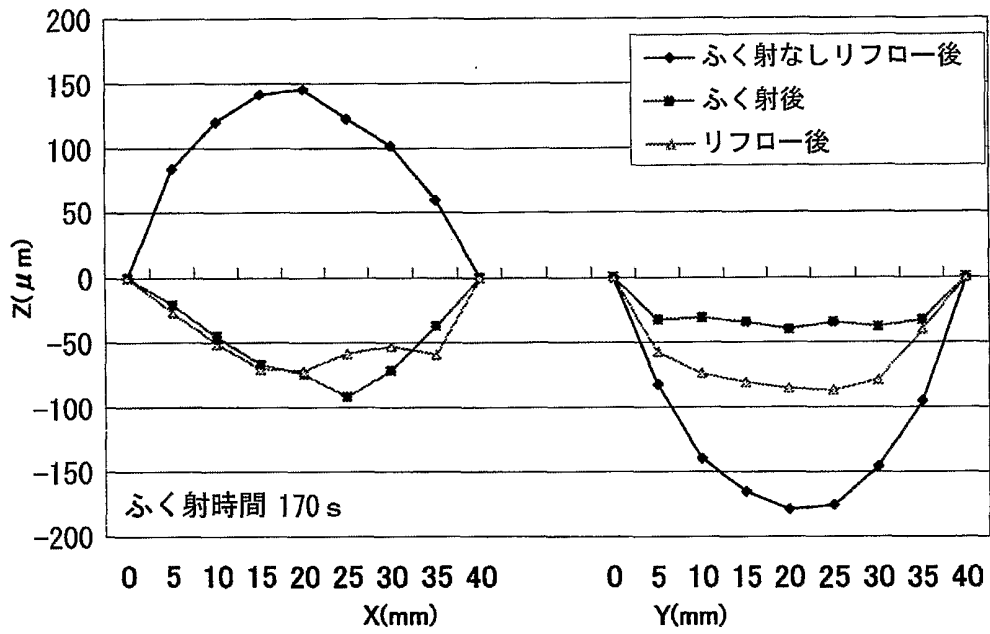
第 14 図



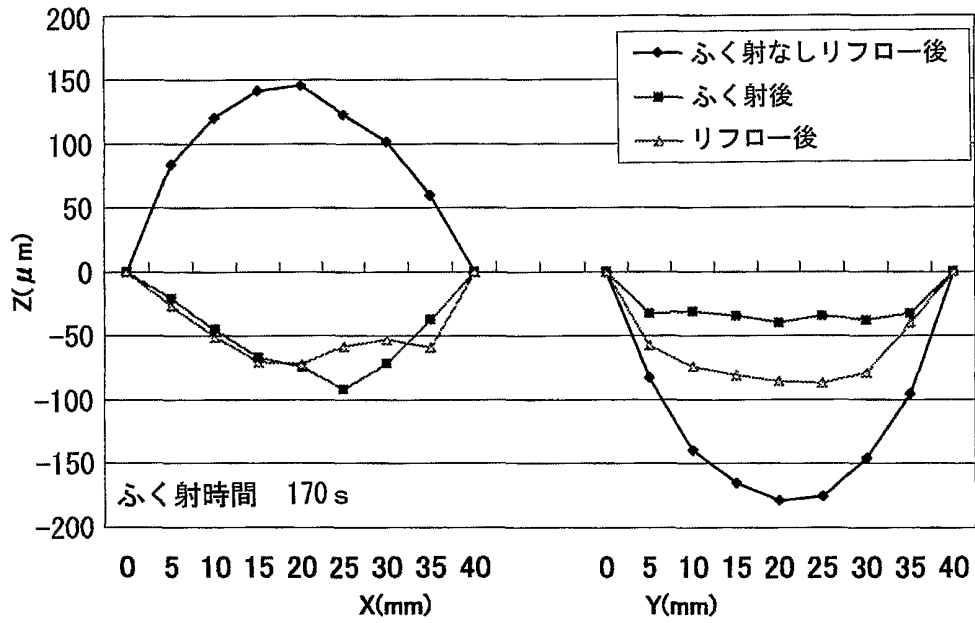
第 15 図



第 16 図



第 17 図



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP02/02435

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ B29C71/02

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)

Int.Cl⁷ B29C71/00-71/04, 33/00-33/76

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

Jitsuyo Shinan Koho	1926-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2002
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2002	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2002

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.
Y	JP 8-216194 A (Yasuo KUROSAKI), 27 August, 1996 (27.08.96), Full text; Figs. 1 to 17 (Family: none)	1-5
Y	US 4594204 A (Bayer AG.), 10 June, 1986 (10.06.86), Full text & JP 60-94335 A Full text	1-5
A	JP 57-70608 A (Ricoh Co., Ltd.), 01 May, 1982 (01.05.82), Claims; Figs. 1 to 4 (Family: none)	1-5

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

* Special categories of cited documents:	"I" 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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search 30 April, 2002 (30.04.02)	Date of mailing of the international search report 21 May, 2002 (21.05.02)
--	---

Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP02/02435

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 56-144939 A (Matsushita Electric Works, Ltd.), 11 November, 1981 (11.11.81), Claims; Figs. 1, 2 (Family: none)	1-5
A	JP 63-193937 A (Kyowa Gas Chemical Industry Co., Ltd.), 11 August, 1988 (11.08.88), Claims (Family: none)	1-5

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))		
Int.Cl ⁷ B29C71/02		
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 B29C71/00-71/04 33/00-33/76		
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 1926-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2002年 日本国登録実用新案公報 1994-2002年 日本国実用新案登録公報 1996-2002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
Y	J P 8-216194 A (黒崎 晏夫) 1996.08.27, 全文、第1-17図 (ファミリーなし)	1-5
Y	US 4594204 A (BAYER AKTIENGESELLSCHAFT) 1986.06.10, 全文 & J P 60-94335 A 全文	1-5
A	J P 57-70608 A (株式会社 リコー) 1982.05.01, 特許請求の範囲、第1-4図 (ファミリーなし)	1-5
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列举されている。 <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	30.04.02	国際調査報告の発送日 21.05.02
国際調査機関の名称及びあて先	日本国特許庁 (ISA/J P) 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) 保倉 行雄 HOKURA Yukio 電話番号 03-3581-1101 内線 3430

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 56-144939 A (松下電工株式会社) 1981. 11. 11、特許請求の範囲、第1, 2図 (ファミリーなし)	1-5
A	JP 63-193937 A (協和ガス化学工業株式会社) 1988. 08. 11、特許請求の範囲 (ファミリーなし)	1-5