

(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  
2018年10月4日(04.10.2018)



(10) 国際公開番号  
**WO 2018/180644 A1**

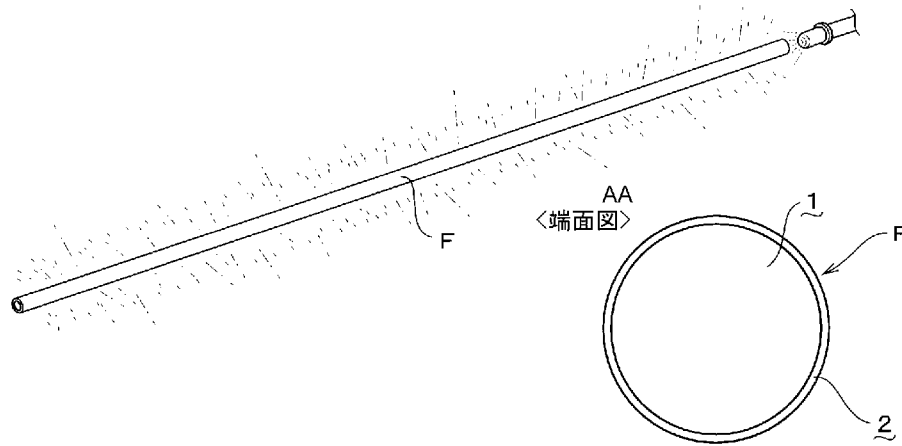
- (51) 国際特許分類:  
*G02B 6/00* (2006.01)      *G02B 6/036* (2006.01)  
*F21V 8/00* (2006.01)      *G09F 13/00* (2006.01)  
*G02B 6/02* (2006.01)
- (21) 国際出願番号:                      PCT/JP2018/010622
- (22) 国際出願日:                        2018年3月16日(16.03.2018)
- (25) 国際出願の言語:                      日本語
- (26) 国際公開の言語:                      日本語
- (30) 優先権データ:  
PCT/JP2017/013681    2017年3月31日(31.03.2017) JP
- (71) 出願人: フクビ化学工業株式会社  
(FUKUVI CHEMICAL INDUSTRY CO.,LTD.)  
[JP/JP]; 〒9188585 福井県福井市三十八社町

3 3 字 6 6 番地 Fukui (JP). 株式会社クラレ (KURARAY CO.,LTD.) [JP/JP]; 〒7100801 岡山県倉敷市酒津 1 6 2 1 番地 Okayama (JP).

- (72) 発明者: 金森尚哲 (KANAMORI Naoaki);  
〒9188585 福井県福井市三十八社町 3 3 字 6 6 番地 フクビ化学工業株式会社内 Fukui (JP). 菅原敏晃 (SUGAWARA Toshiaki);  
〒3050841 茨城県つくば市御幸が丘 4 1 番地 株式会社クラレ内 Ibaraki (JP). 大島啓志 (OSHIMA Hiroshi);  
〒3050841 茨城県つくば市御幸が丘 4 1 番地 株式会社クラレ内 Ibaraki (JP). 片岡大 (KATAOKA Dai); 〒1008115 東京都千代田区大手町 1 丁目 1 番 3 号 株式会社クラレ内 Tokyo (JP).

(54) Title: THERMOPLASTIC RESIN MOLDING OF PERIPHERAL SURFACE LIGHT-EMITTING TYPE

(54) 発明の名称: 周面発光型の熱可塑性樹脂成形体



AA End surface diagram

(57) Abstract: [Problem] To provide a thermoplastic resin molding of a peripheral surface light-emitting type capable of not only being used by being flexibly bent in accordance with an light-ornamentation method or an object to be immobilized but also capable of improving light emission luminance as a whole, and also capable of suppressing yellowing of the color of emitted light at a location far from a light source. [Solution] This thermoplastic resin molding has, at least: a core layer 1 that is mainly made of a thermoplastic elastomer; and a first clad layer 2 that is mainly made of a thermoplastic



WO 2018/180644 A1

(74) 代理人: 戸川公二 (TOGAWA Koji); 〒9100023  
福井県福井市順化2丁目9番18号 Fukui (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, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, 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, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, 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))

---

resin having a refractive index less than that of the thermoplastic elastomer of the core layer 1, wherein a light diffusing agent is added to each of the resin materials of the core layer 1 and the first clad layer 2, and the total light transmittance of the first clad layer 2 is set to less than 70%.

(57) 要約: 【課題】 光装飾の方法や固定される対象物に合わせて柔軟に屈曲させて使用できるだけでなく、発光輝度も全体的に向上させることができ、しかも、光源から遠い部位での発光色の黄変も抑制できる周面発光型の熱可塑性樹脂成形体を提供すること。【解決手段】 熱可塑性エラストマーを主材料とするコア層1と、このコア層1の熱可塑性エラストマーよりも屈折率の小さい熱可塑性樹脂を主材料とする第一クラッド層2とを少なくとも有する熱可塑性樹脂成形体において、これらコア層1と第一クラッド層2の各樹脂材料にそれぞれ光拡散剤を添加すると共に、第一クラッド層2の全光線透過率を70%未満とした。

## 明 細 書

**発明の名称**：周面発光型の熱可塑性樹脂成形体

### 技術分野

[0001] 本発明は、周面発光型の熱可塑性樹脂成形体の改良、詳しくは、装飾対象物の形状に沿わせて、或いは線状に形成される装飾文字や装飾模様に合わせて柔軟に屈曲させて使用することができ、更に発光性能にも優れ、光源から遠い部位での発光色の黄変も抑制される周面発光型の熱可塑性樹脂成形体に関するものである。

### 背景技術

[0002] 近年、飾り具やイルミネーション、電飾看板等の多くの光装飾品に線状発光体が利用されているが、線状発光体として古くから使用されているネオンライトは、本体が可撓性の乏しいガラス管から構成されているため、直線状の発光体を屈曲させて壁面の湾曲部に沿わせたり、装飾文字や装飾模様を描いたりすることができない。

[0003] そのため、従来においては、端面から光を入射して線状発光体として使用できるプラスチック製の周面発光型導光棒も開発されているが(特許文献1～3参照)、コア層に曲げ弾性率の大きい透明樹脂を使用すると導光棒が固くなってしまい、導光棒を大きく湾曲させて使用することができないという問題があった。

[0004] そこで、本件出願人は、以前にコア層にアクリル系熱可塑性エラストマーを使用した軟質導光棒を開発し、特許出願も行っているが、この軟質導光棒においては、発光性能の更なる改良が必要であるだけでなく、発光色の黄変(光源から遠い部位になるほど発光色が黄味がかかる現象)を抑制する手段も必要となった。

[0005] 一方、従来においては、上記導光棒の発光色の黄変を抑制するために、コア層やクラッド層の樹脂材料に少量のブルーイング剤を添加して導光棒の発光色を若干青色寄りにする技術は知られていたものの、光源から近い部位か

ら遠い部位にかけての発光色の色度変化を小さく抑える技術については知られていなかった。

## 先行技術文献

## 特許文献

- [0006] 特許文献1：特開2000-131530号公報  
特許文献2：特開2009-276651号公報  
特許文献3：特開2013-57924号公報

## 発明の開示

### 発明が解決しようとする課題

- [0007] 本発明は、上記問題に鑑みて為されたものであり、その目的とするところは、光装飾の方法や固定される対象物に合わせて柔軟に屈曲させて使用できるだけでなく、発光輝度も全体的に向上させることができ、しかも、光源から遠い部位での発光色の黄変も抑制できる周面発光型の熱可塑性樹脂成形体を提供することにある。

### 課題を解決するための手段

- [0008] 本発明者が上記課題を解決するために採用した手段を添付図面を参照して説明すれば次のとおりである。
- [0009] 即ち、本発明は、熱可塑性エラストマーを主材料とするコア層1と、このコア層1の熱可塑性エラストマーよりも屈折率の小さい熱可塑性樹脂を主材料とする第一クラッド層2とを少なくとも有する熱可塑性樹脂成形体において、これらコア層1と第一クラッド層2の各樹脂材料にそれぞれ光拡散剤を添加すると共に、第一クラッド層2の全光線透過率を70%未満とした点に特徴がある。
- [0010] また本発明においては、発光性能を高めるために上記コア層1の樹脂材料に対し光拡散剤が重量比で0.5ppm～10ppmの割合で添加するのが好ましい。
- [0011] また本発明では、発光色の黄変を抑制するために上記コア層1の樹脂材料に対しブルーイング剤を重量比で0.1ppm～10ppmの割合で添加することが好ま

しい。なお本明細書中において「ブルーイング剤」とは、黄色の波長域の可視光を吸収する青色系または紫色系の着色剤のことを意味する。

[0012] また本発明においては、発光性能を高めるために上記第一クラッド層2の厚みを0.1~0.3mmにすると共に、この第一クラッド層2の樹脂材料に対し光拡散剤を重量比で0.05~1.5%の割合で添加するのが好ましい。

[0013] また本発明では、発光性能および耐衝撃性に優れた熱可塑性樹脂成形体とするために上記コア層1の主材料にアクリル系熱可塑性エラストマーを使用すると共に、第一クラッド層2の主材料にフッ素系樹脂を使用するのが好ましい。

[0014] また本発明においては、発光性能を高めるために上記コア層1及び第一クラッド層2に添加する光拡散剤として酸化チタンまたは硫酸バリウムを使用するのが好ましい。

[0015] また更に本発明では、発光性能を高めるために上記コア層1と第一クラッド層2の間に第一クラッド層2と同じ樹脂材料を主材料とし、かつ、樹脂材料に光拡散剤が添加されていない第二クラッド層3を形成するのが好ましい。

[0016] また上記第二クラッド層3を形成する場合には、発光性能をより高めるために第一クラッド層2に対する第二クラッド層3の厚みの比率を50%~150%にすると共に、第一クラッド層2と第二クラッド層3の合計厚みを0.15mm~0.4mmとし、更に第一クラッド層2の樹脂材料に対し光拡散剤を重量比で0.05~1.5%の割合で添加するのが好ましい。

### 発明の効果

[0017] 本発明では、周面発光型の熱可塑性樹脂成形体において、コア層の材料にアクリル系熱可塑性エラストマーを使用したことにより、軟質の導光棒を構成することができるため、導光棒を大きく屈曲させて被装飾物に固定したり、装飾文字や模様模様を形成したりすることができる。これにより従来使用できなかった用途でも導光棒を使用することが可能となる。

[0018] しかも、本発明の熱可塑性樹脂成形体は、コア層とクラッド層の樹脂材料

にそれぞれ光拡散剤を添加して構成したことによって、導光棒の発光輝度を全体的に向上させることが可能となり、また光源から近い部位から遠い部位で起こる発光色の色度変化(白色から黄色への変化)を小さく抑えて発光色の黄変を抑制することも可能となる。

[0019] したがって、本発明により、従来の周面発光型導光棒にあった柔軟性の問題を解決できるだけでなく、コア層とクラッド層に添加した光拡散剤の作用を利用して発光性能および色ムラが改善された装飾用途または表示用途に適した周面発光型の熱可塑性樹脂成形体を提供できることから、本発明の実用的利用価値は頗る高い。

### 図面の簡単な説明

[0020] [図1]本発明の第一実施形態の熱可塑性樹脂成形体を表す全体斜視図である。  
[図2]本発明の第一実施形態の熱可塑性樹脂成形体の製造方法を表す工程説明図である。  
[図3]本発明の第二実施形態の熱可塑性樹脂成形体を表す拡大端面図である。  
[図4]本発明の熱可塑性樹脂成形体の発光輝度試験の結果を示すグラフである。  
[図5]本発明の熱可塑性樹脂成形体の発光色の色度変化試験の結果を示すグラフである。  
[図6]本発明の熱可塑性樹脂成形体の耐衝撃性の試験結果をサンプル単位でまとめたグラフである。  
[図7]本発明の熱可塑性樹脂成形体の耐衝撃性の試験結果を温度条件単位でまとめたグラフである。

### 発明を実施するための形態

[0021] 『第一実施形態』

次に、本発明の第一実施形態について図1及び図2に基づいて説明する。なお図中、符号Fで指示するものは、周面発光型の熱可塑性樹脂成形体であり、符号1で指示するものは、コア層である。また符号2で指示するものは、第一クラッド層である。

[0022] 「熱可塑性樹脂成形体の構成及び使用方法」

[1] 熱可塑性樹脂成形体の基本構成について

まず熱可塑性樹脂成形体の基本構成について説明する。本実施形態では、図1に示すように、熱可塑性エラストマーを主材料とするコア層1の周囲に、この熱可塑性エラストマーよりも屈折率の小さい熱可塑性樹脂を主材料とする第一クラッド層2を形成して軟質導光棒型の熱可塑性樹脂成形体Fを構成している。またコア層1と第一クラッド層2の各樹脂材料にはそれぞれ所定量の光拡散剤を添加すると共に、第一クラッド層2に対する光拡散剤の添加は、第一クラッド層2の全光線透過率が70%未満となるように行っている。

[0023] [2] 熱可塑性樹脂成形体の使用方法について

また上記熱可塑性樹脂成形体Fについては、図1に示すように熱可塑性樹脂成形体Fの一端若しくは両端に光源を配置して端面に光を入射することにより、熱可塑性樹脂成形体Fの周面を発光させて使用する。なお本実施形態の熱可塑性樹脂成形体Fは、コア層1と第一クラッド層2に所定量の光拡散剤を添加しているため、光拡散剤が添加されていないものよりも発光ムラや発光色の黄変を抑えた状態で発光させることができる。

[0024] [3] コア層について

次に上記熱可塑性樹脂成形体Fの各構成要素について説明する。まず上記コア層1の材料に関しては、本実施形態ではアクリル系熱可塑性エラストマーを使用している。具体的には、アクリル系熱可塑性エラストマーとして、アクリル酸エステル単位を主体とする重合体ブロック(a2)の両末端にそれぞれメタクリル酸エステル単位を主体とする重合体ブロック(a1)が結合した構造、すなわち、(a1)-(a2)-(a1)の構造(構造中の「-」は、化学結合を示す)を少なくとも有する、アクリル系ブロック共重合体の使用が好ましい。ここで、(a2)の両端の(a1)の分子量、組成などは同じであってもよいし、相互に異なってもよい。また(a1)-(a2)で表されるジブロック体を更に含んでもよい。

- [0025] なお上記メタクリル酸エステル単位となるメタクリル酸エステルとしては、例えば、メタクリル酸メチルなどを挙げることができ、これらのメタクリル酸エステルの1種から構成されていても、2種以上から構成されていてもよい。
- [0026] また、上記アクリル酸エステル単位となるアクリル酸エステルとしては、例えば、アクリル酸メチル、アクリル酸n-ブチル、アクリル酸ベンジルなどを挙げることができ、これらのアクリル酸エステルの1種から構成されていても、2種以上から構成されていてもよく、アクリル酸n-ブチル、アクリル酸ベンジル、またはアクリル酸n-ブチル及びアクリル酸ベンジルから構成されていることが好ましい。アクリル酸n-ブチルとアクリル酸ベンジルの共重合体の場合には、その質量比（アクリル酸n-ブチル／アクリル酸ベンジル）は50／50～90／10の範囲にあることが好ましく、60／40～80／20の範囲にあることがより好ましい。
- [0027] そして、コア層の材料としては、これらの中でも特に曲げ弾性率(ASTM D790)が50～500MPaである、メタクリル酸メチルとアクリル酸ブチルのブロック共重合体(以下、MMA-B Aブロック共重合体と記載)の使用が好ましい。またコア層1の主材料に関しては、製造時における第一クラッド層2との共押出成形を考慮して、温度190℃・荷重5kgの試験条件下におけるMFRが2～10g/minの樹脂を使用することが好ましい。
- [0028] [4]第一クラッド層について
- 上記第一クラッド層2の材料に関しては、屈折率がコア層1よりも小さいフッ素系樹脂の使用が好ましく、本実施形態ではETFE(エチレンとテトラフルオロエチレンの共重合体)やEFEP(ヘキサフルオロプロピレンとテトラフルオロエチレンとエチレンの共重合体)を使用している。但し、PVDF(ポリフッ化ビニリデン)等のフッ素系樹脂やその他の樹脂を使用することもできる。また第一クラッド層2の主材料には、コア層1との共押出成形を考慮して、融点が230℃以下の樹脂を使用するのが好ましい。
- [0029] なお上記第一クラッド層2にPVDFを使用する場合には、コア層1のA

クリル系熱可塑性エラストマーに対する相溶性が高いため、使用時に第一クラッド層2とコア層1の剥離が生じ難くなるメリットがある。一方、上記フッ素系樹脂としてE T F Eを使用する場合には、E T F Eの伸度(350~450%)の方がP V D Fの伸度(200~300%)よりも大きく、またE T F Eの曲げ弾性率(800~1000MPa)の方がP V D Fの曲げ弾性率(1400~1800MPa)よりも小さくなるため、熱可塑性樹脂成形体Fを曲げたときにクラッド層にシワが生じ難くなる。またE T F EはP V D Fに比べて可視光線透過率も高いため、発光輝度の減衰率を低く抑えることもできる。なお上記伸度の各数値はASTM D638による計測値であり、上記曲げ弾性率の各数値はASTM D790による計測値である。

[0030] [5]光拡散剤について

上記コア層1及び第一クラッド層2に添加する光拡散剤に関しては、本実施形態では粉末状の酸化チタンを使用しているが、硫酸バリウムを使用することもできる。また光拡散剤の添加量に関しては、コア層1の樹脂材料に対し光拡散剤が重量比で0.5ppm~10ppmの割合となるように添加するのが好ましい。また第一クラッド層2の厚みを0.1~0.3mm(好ましくは0.2mm~0.3mm)とする場合には、第一クラッド層2の樹脂材料に対し光拡散剤が重量比で0.05~1.5%の割合となるように添加するのが好ましい。

[0031] [6]ブルーイング剤について

また本実施形態では、上記コア層1に対しブルーイング剤(青色顔料や紫色顔料)を添加することによって熱可塑性樹脂成形体Fの発光色の黄変を抑制している。なおブルーイング剤の添加量については、コア層1の樹脂材料に対しブルーイング剤が重量比で0.1ppm~10ppmの割合となるように添加することが好ましい。

[0032] [7]熱可塑性樹脂成形体の形状について

また本実施形態では、熱可塑性樹脂成形体Fを丸棒型の形状としているが、角形断面や複雑な断面形状の棒状に成形することもできる。また熱可塑性樹脂成形体Fの形状には、断面形状の縦横比が大きい板状のものも含まれる

。

[0033] 「熱可塑性樹脂成形体の製造方法」

次に上記熱可塑性樹脂成形体Fの製造方法について説明する。まず図2に示すように押出成形機の金型からコア層とクラッド層を同時に押出し、これらを一体化させた状態で冷却賦形を行った後、所定長さに切断して製造を行う。なお製造に際しては、コア層の主材に温度190℃・荷重5kgの試験条件下におけるMFRが2~10g/10minのアクリル系熱可塑性エラストマーを使用し、クラッド層の主材に融点が230℃以下のフッ素系樹脂を使用して、270℃以下の成形温度で共押出成形を行うのが好ましい。

[0034] 『第二実施形態』

「熱可塑性樹脂成形体の構成」

[1]導光棒の基本構成について

次に本発明の第二実施形態について図3に基づいて以下に説明する。なお図中、符号3で指示するのものは、第二クラッド層である。本実施形態では、コア層1と第一クラッド層2の間に第二クラッド層3を形成して軟質導光棒型の熱可塑性樹脂成形体Fを構成している。そしてコア層1と外側の第一クラッド層2の各樹脂材料にそれぞれ光拡散剤を添加している。また第二クラッド層3の主材料には、第一クラッド層2と同じ樹脂材料を使用し、樹脂材料に光拡散剤を添加せずに使用している。このような構成を採用することで熱可塑性樹脂成形体Fの均一発光性を向上させることができる。

[0035] なお上記コア層1の主材料となる樹脂材料や、第一クラッド層2の主材料となる樹脂材料(第二クラッド層3と同じ樹脂材料)の条件に関しては、第一実施形態と同様である。また光拡散剤の材料や、コア層1の樹脂材料に対する光拡散剤の添加量、製造方法等の条件も第一実施形態と同様である。

[0036] [2]クラッド層の厚みと光拡散剤の添加量について

一方、クラッド層の厚みに関しては、第一クラッド層2に対する第二クラッド層3の厚みの比率を50%~150%とし、第一クラッド層2と第二クラッド層3の合計厚みが0.15mm~0.4mmとなるようにするのが好ましい。そして、こ

の厚みで形成される第一クラッド層2の樹脂材料に対し光拡散剤を重量比で0.05~1.5%の割合となるように添加するのが好ましい。なお本実施形態においても、第一クラッド層2に対する光拡散剤の添加は、第一クラッド層2と第二クラッド層3の二層の全光線透過率が70%未満となるように行うのが好ましい。

## 実施例

### [0037] [効果の実証試験(i)]

次に本発明の効果の実証試験(i)について説明する。まず本試験では、製造条件(コア層への光拡散剤及びブルーイング剤の添加、光拡散剤の添加量、クラッド層の構成)の異なる複数のサンプル(下記比較例1~3並びに実施例1~5)を作製し、これらの各サンプルについて、発光性能(発光輝度及び減衰率)、発光色の色度変化の評価を行った。なお本試験では、光拡散剤として粉末状の酸化チタンを使用した。以下に比較例1~3並びに実施例1~5の各サンプルの製造条件について記載する。

### [0038] 「比較例1」

この比較例1では、丸棒状の熱可塑性樹脂成形体を、コア層と厚み0.24mmの第一クラッド層から構成した。またコア層の主材料には、温度190℃・荷重2.16kgの試験条件下におけるMFRが3.1g/10min、曲げ弾性率が400MPaのMMA-BAブロック共重合体を使用し、第一クラッド層の主材料には、融点192℃、伸度417%、曲げ弾性率959MPa、温度297℃・荷重5kgの試験条件下におけるMFRが78.6g/10minのETFEを使用して、熱可塑性樹脂成形体を共押出成形により作製した。またコア層には光拡散剤を添加せず、第一クラッド層にのみ光拡散剤を、第一クラッド層の樹脂材料に対し光拡散剤が重量比で0.065%の割合となるように添加した。なお第一クラッド層の全光線透過率は65.2%であった。

### [0039] 「比較例2」

この比較例2では、丸棒状の熱可塑性樹脂成形体を、コア層と厚み0.1mmの第二クラッド層及び厚み0.11mmの第一クラッド層から構成した。またコア層

の主材料には、比較例1と同じMMA-B Aブロック共重合体を使用し、また第二クラッド層と第一クラッド層の主材料には、比較例1の第一クラッド層と同じE T F Eを使用し、熱可塑性樹脂成形体を共押出成形により作製した。またコア層には光拡散剤を添加せず、第一クラッド層にのみ光拡散剤を、第一クラッド層2の樹脂材料に対し光拡散剤が重量比で1.3%の割合となるように添加した。なお第一クラッド層と第二クラッド層の二層の全光線透過率は24.5%であった。

[0040] 「比較例3」

この比較例3では、ブルーイング剤である青色顔料及び紫色顔料を、コア層の樹脂材料に対し各顔料が重量比で1ppmの割合となるようにそれぞれ添加し、また酸化防止剤を、コア層の樹脂材料に対し酸化防止剤が重量比で0.1%の割合となるように添加した。なお第一クラッド層と第二クラッド層の二層の全光線透過率は24.5%であり、その他の条件は比較例2と同様である。

[0041] 「実施例1」

この実施例1では、丸棒状の熱可塑性樹脂成形体を、コア層と厚み0.24mmの第一クラッド層から構成した。またコア層の主材料には、温度190℃・荷重2.16kgの試験条件下におけるM F Rが3.1g/10min、曲げ弾性率が400MPaのMMA-B Aブロック共重合体を使用し、第一クラッド層の主材料には、融点192℃、伸度417%、曲げ弾性率959MPa、温度297℃・荷重5kgの試験条件下におけるM F Rが78.6g/10minのE T F Eを使用し、熱可塑性樹脂成形体を共押出成形により作製した。

[0042] またコア層には、光拡散剤をコア層の樹脂材料に対し光拡散剤が重量比で1ppmの割合となるように添加した。一方、第一クラッド層には、光拡散剤を、第一クラッド層の樹脂材料に対し光拡散剤が重量比で0.065%の割合となるように添加した。またコア層にはブルーイング剤である青色顔料及び紫色顔料を、コア層の樹脂材料に対し各顔料が重量比で1ppmの割合となるようにそれぞれ添加し、また酸化防止剤を、コア層の樹脂材料に対し酸化防止剤が重量比で0.1%の割合となるように添加した。なお第一クラッド層の全光線透過率

は65.2%であった。

[0043] 「実施例2」

この実施例2では、丸棒状の熱可塑性樹脂成形体を、コア層と厚み0.1mmの第二クラッド層及び厚み0.12mmの第一クラッド層を形成して構成した。またコア層の主材料には、実施例1と同じMMA-B Aブロック共重合体を使用し、また第二クラッド層と第一クラッド層の主材料には、実施例1の第一クラッド層と同じE T F Eを使用して、熱可塑性樹脂成形体を共押出成形により作製した。またコア層には、光拡散剤をコア層の樹脂材料に対し光拡散剤が重量比で0.5ppmの割合となるように添加した。

[0044] 一方、第二クラッド層には光拡散剤を添加せず、第一クラッド層にのみ光拡散剤を、第一クラッド層の樹脂材料に対し光拡散剤が重量比で1.3%の割合となるように添加した。またコア層にはブルーイング剤である青色顔料及び紫色顔料を、コア層の樹脂材料に対し各顔料が重量比で1ppmの割合となるようにそれぞれ添加し、また酸化防止剤を、コア層の樹脂材料に対し酸化防止剤が重量比で0.1%の割合となるように添加した。なお第一クラッド層と第二クラッド層の二層の全光線透過率は18.2%であった。

[0045] 「実施例3」

この実施例3においては、コア層に光拡散剤を、コア層の樹脂材料に対し光拡散剤が重量比で0.8ppmの割合となるように添加した。なおその他の条件は実施例2と同様である。

「実施例4」

この実施例4においては、コア層に光拡散剤を、コア層の樹脂材料に対し光拡散剤が重量比で1ppmの割合となるように添加した。なおその他の条件は実施例2と同様である。

「実施例5」

この実施例5においては、コア層に光拡散剤を、コア層の樹脂材料に対し光拡散剤が重量比で3ppmの割合となるように添加した。なおその他の条件は実施例2と同様である。

[0046] 以下に比較例1～3及び実施例1～5の各サンプルの製造条件をまとめた表を示す。

[表1]

		実施例1	実施例2	実施例3	実施例4	実施例5	比較例1	比較例2	比較例3
コア層	主材料	MMA-BAブロック共重合体							
	光拡散剤	1 ppm	0.5 ppm	0.8 ppm	1 ppm	3 ppm	—	—	—
	ブルーイング剤 (青色顔料)	1 ppm	1 ppm	1 ppm	1 ppm	1 ppm	—	—	1 ppm
	ブルーイング剤 (紫色顔料)	1 ppm	1 ppm	1 ppm	1 ppm	1 ppm	—	—	1 ppm
	酸化防止剤	0.1 %	0.1 %	0.1 %	0.1 %	0.1 %	—	—	0.1 %
第二クラッド層	主材料	—	ETFE	ETFE	ETFE	ETFE	—	ETFE	ETFE
	厚み	—	0.1 mm	0.1 mm	0.1 mm	0.1 mm	—	0.1 mm	0.1 mm
第一クラッド層	主材料	ETFE	ETFE	ETFE	ETFE	ETFE	ETFE	ETFE	ETFE
	光拡散剤	0.065 %	1.3 %	1.3 %	1.3 %	1.3 %	0.065 %	1.3 %	1.3 %
	厚み	0.24 mm	0.12 mm	0.12 mm	0.12 mm	0.12 mm	0.24 mm	0.11 mm	0.11 mm
クラッド層の全光線透過率		65.2 %	18.2 %	18.2 %	18.2 %	18.2 %	65.2 %	24.5 %	24.5 %

[0047] <発光性能の評価>

次に上記比較例1～3並びに実施例1～5のサンプルについて、寸法を長さ1000mm、直径6.3mmとして、光源からの距離が100～900mmの部位の発光輝度を100mm間隔で測定した。なお本試験では、発光輝度の測定を、サンプルの被測定部位から垂直方向に600mm離れた位置に分光放射輝度計(CS-2000コニカミノルタ製)を配置して行った。また光源には、駆動電流20mA、輝度25cd/m<sup>2</sup>、指向特性30°のものを使用した。測定条件をまとめた表を以下に示す。

[表2]

装置	分光放射輝度計 CS-2000(コニカミノルタ製)			
光源仕様	駆動電流	20mA	輝度	25cd/m <sup>2</sup>
	指向特性	30°		
サンプル径[mm]		φ6.3		
サンプル長[mm]		1000		
測定距離[mm]		600		
測定範囲[mm]		100～900		

[0048] そして、上記測定結果をグラフ化した図4を見ても分かるように、クラッド層が一層から成る形態において、実施例1の熱可塑性樹脂成形体の方が比較例1の熱可塑性樹脂成形体よりも発光輝度が全体的に大きくなっていることが確認できた。またクラッド層が二層から成る形態においても、実施例2

～5の熱可塑性樹脂成形体の方が比較例2及び3の熱可塑性樹脂成形体よりも全体の発光輝度が大きくなっていることも確認できた。下記表に発光輝度と減衰率の詳細なデータを示す(輝度の単位はcd/m<sup>2</sup>)。

[表3]

サンプル	光源からの距離[mm]				
	100	200	300	400	500
実施例1	81.3	59.1	44.2	31.8	17.5
実施例2	43.2	36.3	29.9	21.3	21.2
実施例3	51.8	47.8	40.8	33.7	23.7
実施例4	66.0	52.1	42.8	34.6	29.1
実施例5	124.1	84.0	57.6	39.1	28.2
比較例1	52.3	38.9	27.8	18.3	10.1
比較例2	32.5	26.9	22.1	21.2	18.4
比較例3	38.1	35.9	30.5	25.8	21.6

サンプル	光源からの距離[mm]				減衰率 [%/cm] (100～900mm)
	600	700	800	900	
実施例1	14.7	11.6	9.7	8.8	1.11
実施例2	20.2	17.3	16.7	15.1	0.81
実施例3	20.1	19.7	18.4	16.4	0.85
実施例4	25.1	20.9	17.6	14.8	0.97
実施例5	18.9	13.2	9.1	6.3	1.19
比較例1	7.3	6.4	5.1	4.3	1.15
比較例2	18.4	15.4	14.5	14.7	0.69
比較例3	20.4	18.1	16.2	15.3	0.75

[0049] <発光色の色度変化の評価>

次に上記比較例1～3並びに実施例1～5のサンプルについて、光源から近い側から遠い側にかけての発光色の色度変化を調べたところ、図5に示すようにクラッド層が一層から成る形態において、実施例1の熱可塑性樹脂成形体の方が比較例1の熱可塑性樹脂成形体よりも発光色の黄変が抑制されていることが確認できた。またクラッド層が二層から成る形態においても、実施例2～5の熱可塑性樹脂成形体の方が比較例2及び3の熱可塑性樹脂成形体よりも発光色の黄変が抑制されていることが確認できた。

[0050] なお上記発光色の色度変化の評価は、CIE色度図を用いて光源からの距離が100～900mmの部位の発光色を100mm間隔で測定し、最小のx値・y値(青色寄りの座標)から最大のx値・y値(黄色寄りの座標)への変化の大きさを比較して行った。色度変化量の詳細なデータを下記に示す。下記表からも分かるように実施例5以外は光源に近い部位のx値・y値が最小で、光源から遠い部位のx値

・ y値が最大となっている。

[表4]

サンプル	座標	光源からの距離[mm]									色度変化量 (MAX - MIN)
		100	200	300	400	500	600	700	800	900	
実施例1	x	<u>0.2772</u>	0.2779	0.2803	0.2809	0.2810	0.2815	0.2819	0.2822	<u>0.2824</u>	0.0052
	y	<u>0.2671</u>	0.2681	0.2693	0.2719	0.2745	0.2763	0.2791	0.2847	<u>0.2891</u>	0.0220
実施例2	x	<u>0.2710</u>	0.2717	0.2731	0.2739	0.2751	0.2768	0.2784	0.2789	<u>0.2797</u>	0.0087
	y	<u>0.2543</u>	0.2555	0.2591	0.2633	0.2669	0.2678	0.2681	0.2683	<u>0.2690</u>	0.0147
実施例3	x	<u>0.2711</u>	0.2722	0.2735	0.2739	0.2745	0.2752	0.2758	0.2763	<u>0.2769</u>	0.0058
	y	<u>0.2611</u>	0.2641	0.2675	0.2675	0.2689	0.2711	0.2731	<u>0.2749</u>	0.2745	0.0138
実施例4	x	0.2736	<u>0.2732</u>	0.2739	0.2739	0.2742	0.2747	0.2748	0.2754	<u>0.2758</u>	0.0026
	y	<u>0.2634</u>	0.2639	0.2658	0.2669	0.2685	0.2705	0.2719	0.2740	<u>0.2759</u>	0.0125
実施例5	x	<u>0.2784</u>	0.2771	0.2757	0.2745	0.2731	0.2720	0.2710	0.2698	<u>0.2688</u>	0.0096
	y	0.2690	0.2688	0.2686	0.2686	<u>0.2684</u>	0.2686	0.2689	0.2691	<u>0.2693</u>	0.0009
比較例1	x	<u>0.2751</u>	0.2781	0.2799	0.2814	0.2831	0.2854	0.2879	0.2889	<u>0.2901</u>	0.0150
	y	<u>0.2631</u>	0.2644	0.2690	0.2754	0.2789	0.2836	0.2867	0.2881	<u>0.2922</u>	0.0291
比較例2	x	0.2583	0.2565	<u>0.2553</u>	0.2571	0.2576	0.2598	0.2605	0.2624	<u>0.2653</u>	0.0100
	y	0.2456	0.2442	<u>0.2437</u>	0.2470	0.2487	0.2525	0.2545	0.2579	<u>0.2626</u>	0.0189
比較例3	x	<u>0.2504</u>	0.2514	0.2538	0.2580	0.2633	0.2678	0.2727	0.2779	<u>0.2839</u>	0.0335
	y	<u>0.2372</u>	0.2396	0.2437	0.2499	0.2575	0.2641	0.2710	0.2781	<u>0.2860</u>	0.0488

[0051] [効果の実証試験(ii)]

次に本発明の効果の実証試験(ii)について説明する。本試験では、コア層とクラッド層に使用する材料、及び製法が異なる複数のサンプル(下記比較例4・5並びに実施例6)を作製し、これらの各サンプルについて、落球試験を行って試験後における各サンプルの発光性能(発光輝度)の評価を行った。なお本試験では、光拡散剤として粉末状の酸化チタンを使用した。以下に比較例4・5並びに実施例6の各サンプルの製造条件について説明する。

[0052] 「比較例4」

この比較例4では、周面発光型の熱可塑性樹脂成形体を、コア層と第一クラッド層から成る外径3.5mmの丸棒状に構成した。またコア層の材料には、ポリマーポリオールとしてポリオキシプロピレントリオールとポリオキシプロピレンジオールを使用し、ヒドロキシ基反応性多官能化合物としてヘキサメチレンジイソシアネートを使用した。また第一クラッド層の材料には、テトラフルオロエチレン・ヘキサフルオロプロピレン共重合体(FEP)を使用した。そして第一クラッド層を構成するチューブ内に、コア層の材料を混合した状態で充填して加熱硬化させることにより、周面発光型の熱可塑性樹脂成形体を作製した。

## [0053] 「比較例 5」

この比較例 5 では、周面発光型の熱可塑性樹脂成形体を、コア層と第一クラッド層から成る外径3.0mmの丸棒状に構成した。またコア層の材料には、重合性モノマー(重量比で100:1の、n-ブチルメタクリレートとトリエチレングリコールジメタクリレートとの混合液)に、重合開始剤としてビス(4-t-ブチルシクロヘキシル)パーオキシジカーボネートを加えたものを使用した。また第一クラッド層の材料には、テトラフルオロエチレン-ヘキサフルオロプロピレン共重合体を使用した。そして押出し機でチューブ状に成形した第一クラッド層内に、コア形成材料を加圧充填して重合させることにより、周面発光型の熱可塑性樹脂成形体を作製した。

## [0054] 「実施例 6」

この実施例 6 では、周面発光型の熱可塑性樹脂成形体を、コア層と第一クラッド層から成る外径3.5mmの丸棒状に構成した。またコア層の主材料には、温度190℃・荷重2.16kgの試験条件下におけるMFRが3.1g/10min、曲げ弾性率が400MPaのMMA-BAブロック共重合体を使用し、第一クラッド層の主材料には、融点192℃、伸度417%、曲げ弾性率959MPa、温度297℃・荷重5kgの試験条件下におけるMFRが78.6g/10minのETFEを使用して、熱可塑性樹脂成形体を共押出成形により作製した。

## [0055] &lt;落球試験について&gt;

次に上記落球試験の方法について説明する。本試験では、200mmに切断した各サンプルを、任意の温度(常温・-30℃・80℃)に約3時間放置した後、このサンプルの中央部に、質量約1040gの鋼球(サイズ2 1/2インチ)を306mmの高さから落下させて衝撃を与えた。なお試験は、厚さ約30mmの鉄板上に試料を設置して行った。

## [0056] &lt;発光性能の評価&gt;

次に発光性能の評価方法について説明する。上記落球試験を行った各サンプルにおける落下点前、落下点、落下点後の部位の発光輝度を測定した。なお本試験では、発光輝度の測定を、サンプルの被測定部位から垂直方向に600

mm離れた位置に分光放射輝度計(CS-2000コニカミノルタ製)を配置して行った。また光源には、駆動電流20mA、輝度25cd/m<sup>2</sup>、指向特性30°のものを使用した。

[0057] そして、各サンプルの発光輝度を測定した結果、図6及び図7に示されるように、-30℃条件下の落球試験後のサンプルにおいて、実施例6のサンプルの方が比較例4のサンプルよりも、落下点後の部位における発光輝度が明らかに大きいことが確認できた。なお外観面においても、-30℃条件下の落球試験後において、実施例6のサンプルは落下点にへこみが生じただけだったのに対し、比較例4のサンプルは落下点に内部損傷による白化が見られた。

[0058] 一方、80℃条件下の落球試験後のサンプルにおいては、実施例6のサンプルの方が比較例5のサンプルよりも、落下点後の部位における発光輝度が明らかに大きいことが確認できた。なお外観面においても、80℃条件下の落球試験後において、実施例6のサンプルは落下点にへこみが生じただけだったのに対し、比較例5のサンプルは落下点に内部損傷による白化が見られた。

[0059] 以上の実証試験(ii)の結果により、コア層の主材料にアクリル系熱可塑性エラストマーを使用し、第一クラッド層の主材料にフッ素系樹脂を使用して共押出成形により製造した実施例6のサンプルの方が、その他の材料・製法を採用した比較例4・5のサンプルよりも衝撃による外観悪化や発光性能の低下が起き難いことが確認できた。

### 産業上の利用可能性

[0060] 本発明の熱可塑性樹脂成形体は、光装飾の方法や固定される対象物に合わせて柔軟に屈曲させて使用できるだけでなく、発光輝度も全体的に向上させることができ、しかも、光源から遠い部位での発光色の黄変も抑制できることから、発光性能及び耐衝撃性に優れた周面発光型の熱可塑性樹脂成形体、特に導光棒として好適に使用できる。

[0061] かかる導光棒としては、自動車内装用照明装置、具体的には、車両のインストルメントパネル周り、カーオーディオ・カーナビ周り、ドアパネル、コンソールボックス、ピラーに設置する補助照明として使用できる。その他、カ

ーテシーランプ、マップランプ、ルームランプ、フロアランプ、フットランプ、天井ランプ、ドアランプに適用することもできる。

[0062] また、自動車外装用照明装置、例えば自動車用ヘッドランプやテールランプ、ブレーキランプ、サイドマーカーランプ、ナンバープレートランプなどにも適用することもできる。また、太陽光の伝送、車載用配線・移動体配線・FA機器配線等の光信号伝送、液面レベルセンサー、感圧センサー等の光学センサー、内視鏡等のイメージガイド、光学機器のライトガイドにも適用することもできる。

[0063] その他、携帯電話、デジカメ、腕時計、パチンコ台、スロット台、自動販売機、犬の首輪、装飾具、交通標識、洗面台、シャワー、浴槽の湯温表示機、OA機器、家庭用電気製品、光学機器、各種建材、階段、手すり、電車のホーム、屋外看板、バリアフリー空間等のイルミネーションや照明、液晶表示部のバックライト、可変表示体、美術館や博物館向けの熱線や紫外線カット照明におけるライトガイド等としても好適に使用することができる。また、この光伝送体に光源を組み合わせ、照明装置として各種のイルミネーションや照明設備にも使用することができる。

## 符号の説明

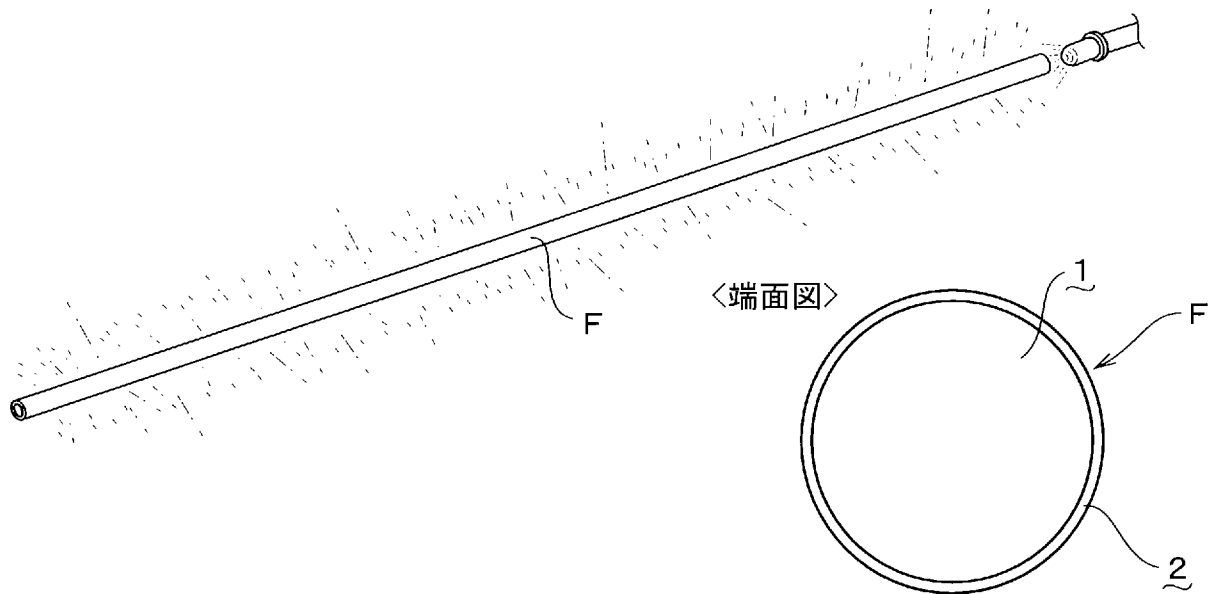
- [0064]
- 1 コア層
  - 2 第一クラッド層
  - 3 第二クラッド層
- F 熱可塑性樹脂成形体

## 請求の範囲

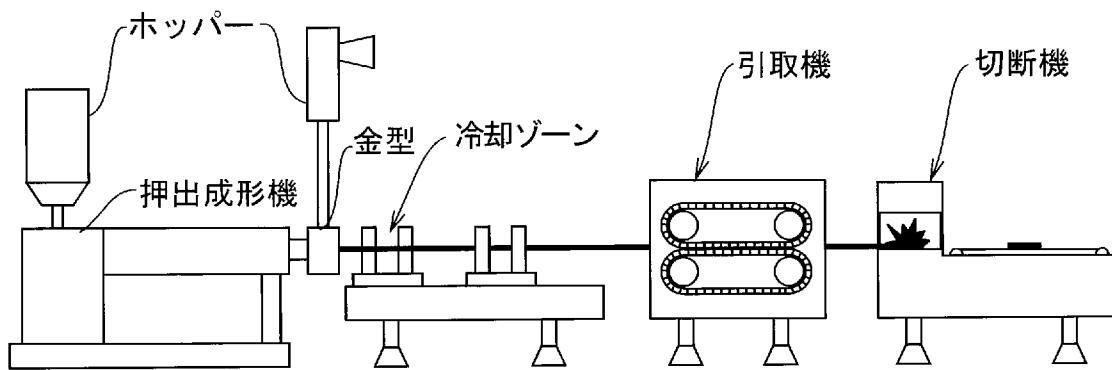
- [請求項1] 熱可塑性エラストマーを主材料とするコア層(1)と、このコア層(1)の熱可塑性エラストマーよりも屈折率の小さい熱可塑性樹脂を主材料とする第一クラッド層(2)を少なくとも有し、かつ、これらコア層(1)と第一クラッド層(2)の各樹脂材料にそれぞれ光拡散剤が添加されており、第一クラッド層(2)の全光線透過率が70%未満であることを特徴とする周面発光型の熱可塑性樹脂成形体。
- [請求項2] コア層(1)の樹脂材料に対し光拡散剤が重量比で0.5ppm~10ppmの割合で添加されていることを特徴とする請求項1記載の周面発光型の熱可塑性樹脂成形体。
- [請求項3] コア層(1)の樹脂材料に対しブルーイング剤が重量比で0.1ppm~10ppmの割合で添加されていることを特徴とする請求項1または2に記載の周面発光型の熱可塑性樹脂成形体。
- [請求項4] 第一クラッド層(2)の厚みが0.1~0.3mmであり、かつ、この第一クラッド層(2)の樹脂材料に対し光拡散剤が重量比で0.05~1.5%の割合で添加されていることを特徴とする請求項1~3の何れか一つに記載の周面発光型の熱可塑性樹脂成形体。
- [請求項5] コア層(1)の主材料がアクリル系熱可塑性エラストマーであり、第一クラッド層(2)の主材料がフッ素系樹脂であることを特徴とする請求項1~4の何れか一つに記載の周面発光型の熱可塑性樹脂成形体。
- [請求項6] コア層(1)及び第一クラッド層(2)に添加される光拡散剤として酸化チタンまたは硫酸バリウムが使用されていることを特徴とする請求項1~5の何れか一つに記載の周面発光型の熱可塑性樹脂成形体。
- [請求項7] コア層(1)と第一クラッド層(2)の間に、第一クラッド層(2)と同じ樹脂材料を主材料とし、かつ、樹脂材料に光拡散剤が添加されていない第二クラッド層(3)が形成されていることを特徴とする請求項1~6の何れか一つに記載の周面発光型の熱可塑性樹脂成形体。
- [請求項8] 第一クラッド層(2)に対する第二クラッド層(3)の厚みの比率が50

%～150%であり、かつ、第一クラッド層(2)と第二クラッド層(3)の合計厚みが0.15mm～0.4mmであって、第一クラッド層(2)の樹脂材料に対し光拡散剤が重量比で0.05～1.5%の割合で添加されていることを特徴とする請求項7記載の周面発光型の熱可塑性樹脂成形体。

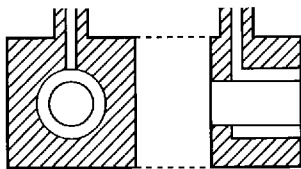
[図1]



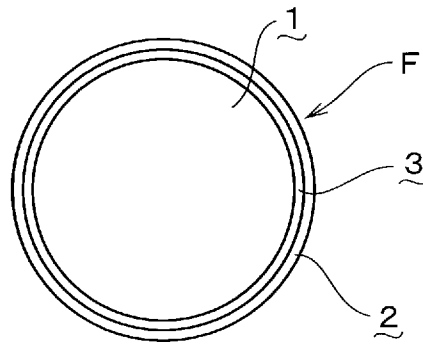
[図2]



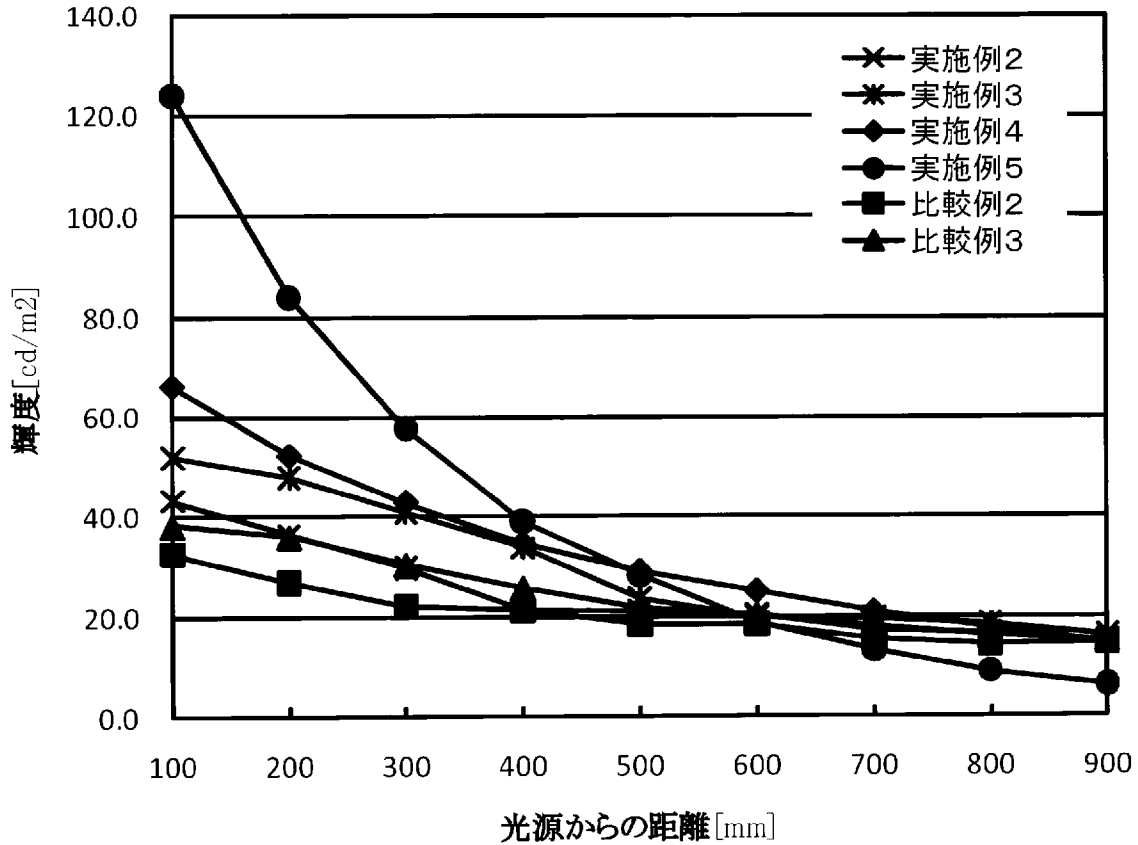
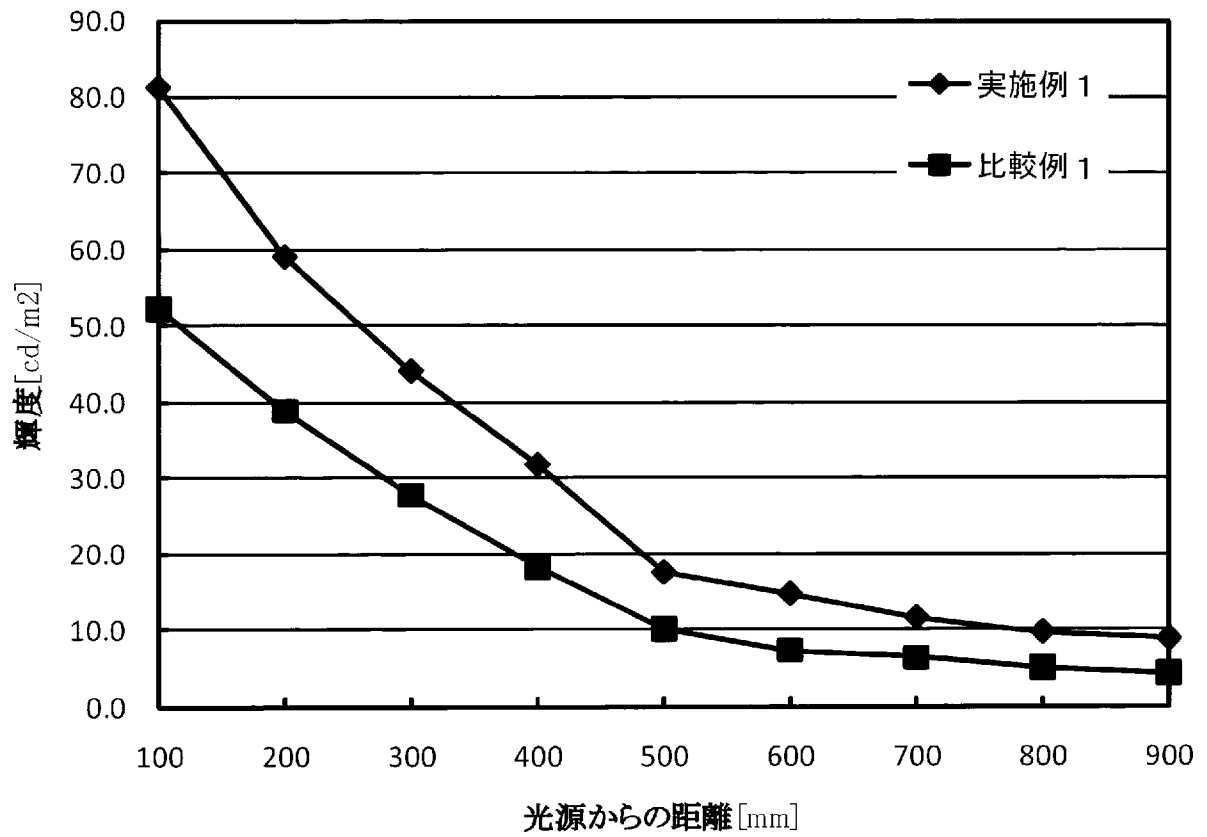
〈金型断面〉



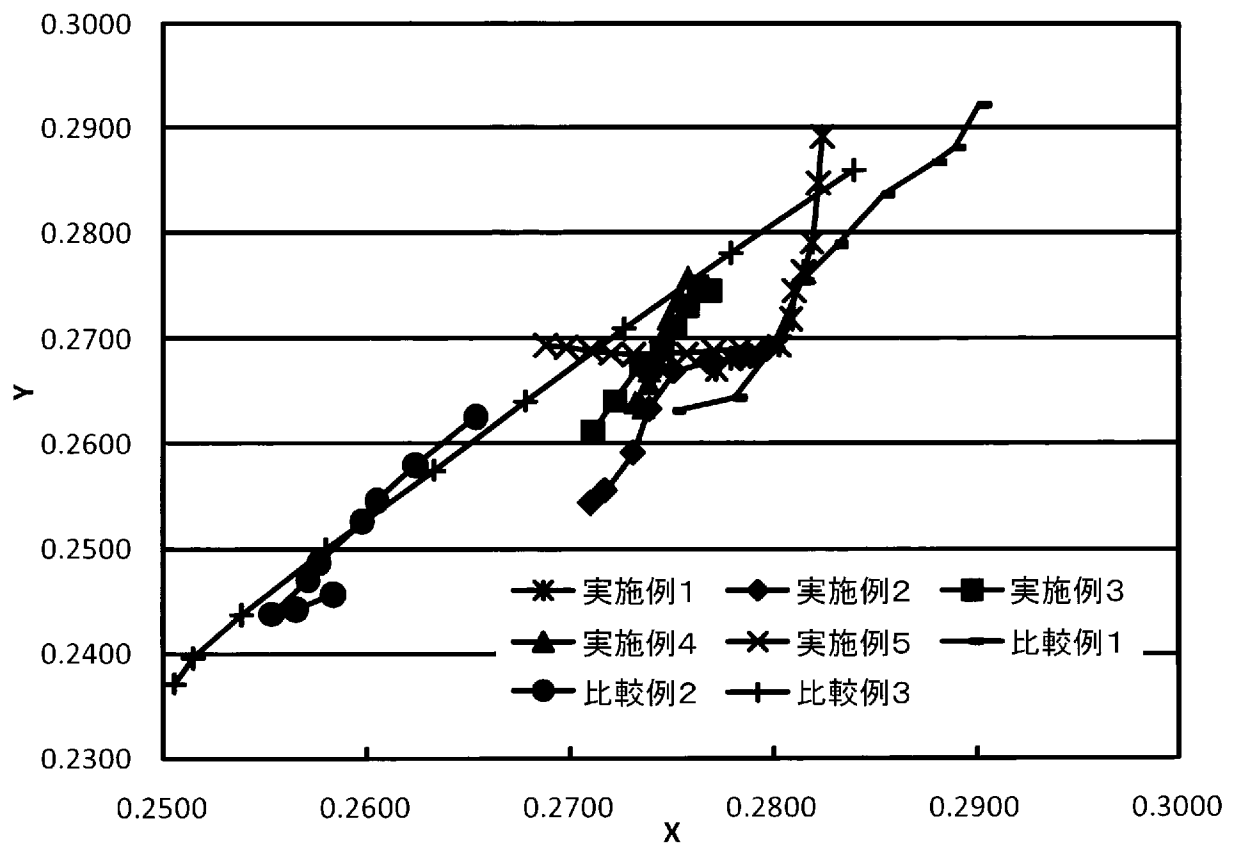
[図3]



[図4]

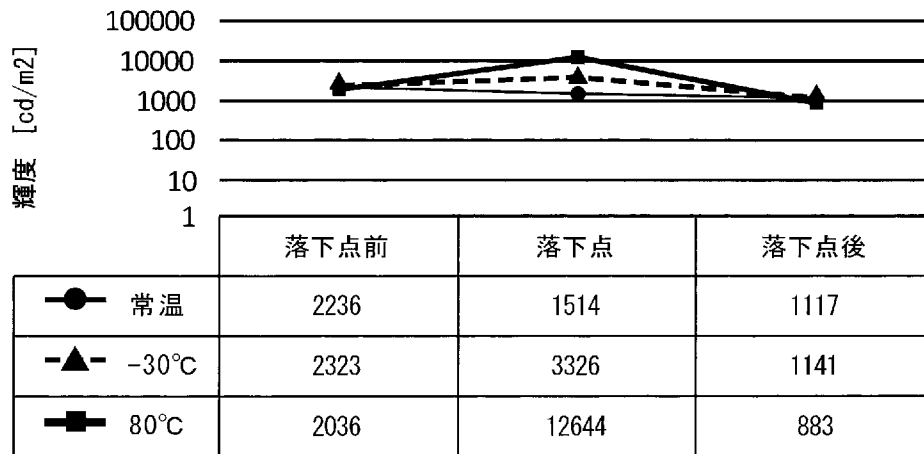


[図5]

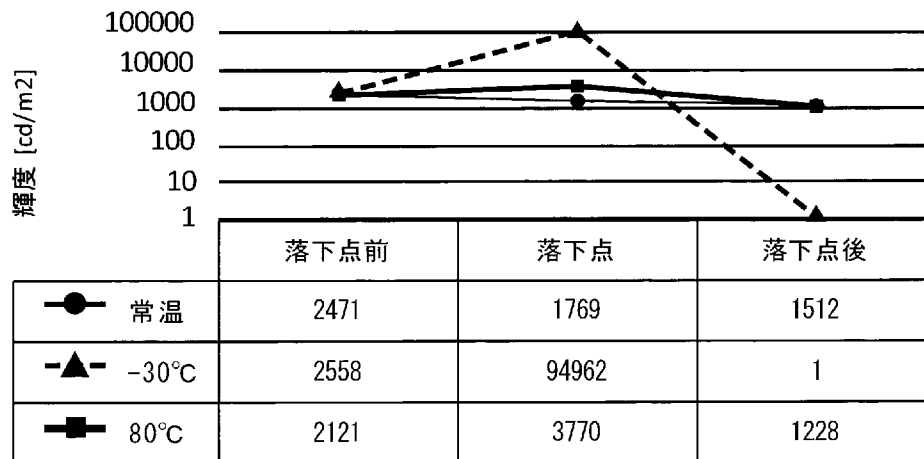


[図6]

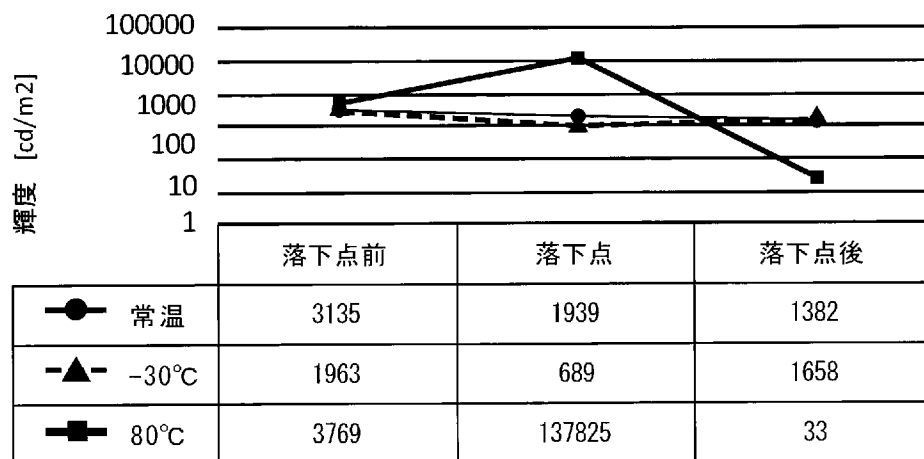
落球試験（実施例1）



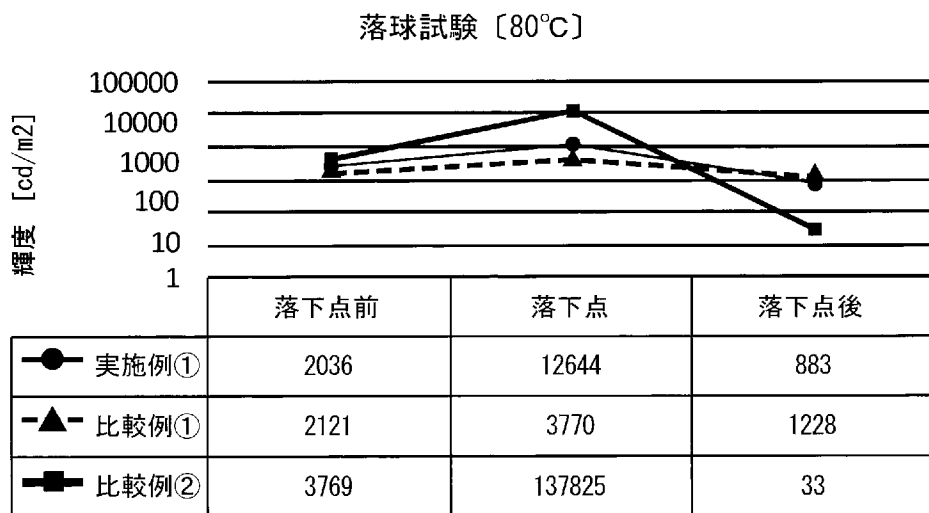
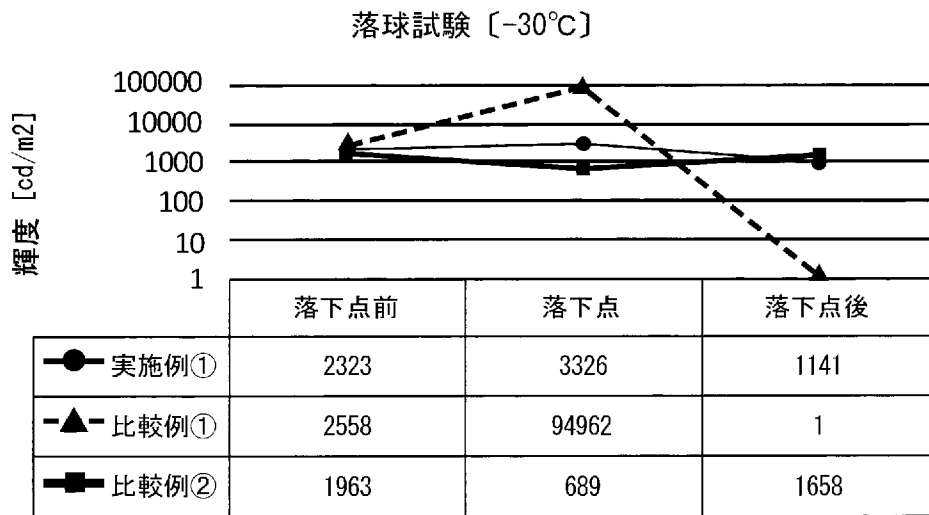
落球試験（比較例1）



落球試験（比較例2）



[図7]



**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2018/010622

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**

Int. Cl. G02B6/00 (2006.01) i, F21V8/00 (2006.01) i, G02B6/02 (2006.01) i, G02B6/036 (2006.01) i, G09F13/00 (2006.01) i

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. Cl. G02B6/00, F21V8/00, G02B6/02, G02B6/036, G09F13/00

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 1971-2018  
 Registered utility model specifications of Japan 1996-2018  
 Published registered utility model applications of Japan 1994-2018

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 2013-057924 A (FUKUVI CHEM IND CO.) 28 March 2013, paragraphs [0029], [0043]-[0047], [0061], fig. 1, 2, 5 (Family: none)	1-8
Y	WO 2010/001589 A1 (PANASONIC CORP.) 07 January 2010, paragraph [0026], fig. 3B & JP 5291101 B2 & US 2011/0148661 A1, paragraph [0047], fig. 3B & CN 102067194 A	1-8
Y	JP 2012-103617 A (SEKISUI CHEMICAL CO., LTD.) 31 May 2012, paragraphs [0036], [0037], [0046] (Family: none)	1-8
Y	WO 2016/190138 A1 (KURARAY CO., LTD.) 01 December 2016, paragraphs [0047], [0054] & TW 201700514 A	3

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

* Special categories of cited documents:	“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
“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 application or patent 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 28.03.2018	Date of mailing of the international search report 10.04.2018
---	--

Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Authorized officer  Telephone No.
--	---

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.  
PCT/JP2018/010622

## C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2013-058334 A (MITSUBISHI RAYON CO., LTD.) 28 March 2013, paragraphs [0044]-[0047] (Family: none)	3
A	WO 2017/038047 A1 (FUKUVI CHEM IND CO.) 09 March 2017, entire text, all drawings (Family: none)	1-8
A	JP 2010-248377 A (DAICEL POLYMER LTD.) 04 November 2010, paragraphs [0020]-[0023] (Family: none)	1-8
A	JP 2004-342411 A (SHARP CORP.) 02 December 2004, paragraph [0019], fig. 2 (Family: none)	1-8
A	JP 2012-103618 A (SEKISUI CHEMICAL CO., LTD.) 31 May 2012, paragraph [0035] (Family: none)	1-8
A	JP 2009-059583 A (MITSUBISHI RAYON CO., LTD.) 19 March 2009, entire text, all drawings (Family: none)	1-8
A	WO 2016/064940 A1 (CORNING INCORPORATED) 28 April 2016, entire text, all drawings & US 2016/0116671 A1 & EP 3209930 A1 & CN 107111047 A	1-8

<p>A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））</p> <p>Int.Cl. G02B6/00(2006.01)i, F21V8/00(2006.01)i, G02B6/02(2006.01)i, G02B6/036(2006.01)i, G09F13/00(2006.01)i</p>															
<p>B. 調査を行った分野</p> <p>調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））</p> <p>Int.Cl. G02B6/00, F21V8/00, G02B6/02, G02B6/036, G09F13/00</p>															
<p>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</p> <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2018年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2018年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2018年</td> </tr> </table>				日本国実用新案公報	1922-1996年	日本国公開実用新案公報	1971-2018年	日本国実用新案登録公報	1996-2018年	日本国登録実用新案公報	1994-2018年				
日本国実用新案公報	1922-1996年														
日本国公開実用新案公報	1971-2018年														
日本国実用新案登録公報	1996-2018年														
日本国登録実用新案公報	1994-2018年														
<p>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）</p>															
<p>C. 関連すると認められる文献</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>引用文献の カテゴリー*</th> <th>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</th> <th>関連する 請求項の番号</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Y</td> <td>JP 2013-057924 A (フクビ化学工業株式会社) 2013.03.28, 段落 [0029]、[0043] - [0047]、[0061]、[図1]、[図2]、[図5] (ファミリーなし)</td> <td>1-8</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>WO 2010/001589 A1 (パナソニック株式会社) 2010.01.07, 段落 [0026]、図3B &amp; JP 5291101 B2 &amp; US 2011/0148661 A1, 段落[0047]、図3B &amp; CN 102067194 A</td> <td>1-8</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>JP 2012-103617 A (積水化学工業株式会社) 2012.05.31, 段落 [0</td> <td>1-8</td> </tr> </tbody> </table>				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	Y	JP 2013-057924 A (フクビ化学工業株式会社) 2013.03.28, 段落 [0029]、[0043] - [0047]、[0061]、[図1]、[図2]、[図5] (ファミリーなし)	1-8	Y	WO 2010/001589 A1 (パナソニック株式会社) 2010.01.07, 段落 [0026]、図3B & JP 5291101 B2 & US 2011/0148661 A1, 段落[0047]、図3B & CN 102067194 A	1-8	Y	JP 2012-103617 A (積水化学工業株式会社) 2012.05.31, 段落 [0	1-8
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													
Y	JP 2013-057924 A (フクビ化学工業株式会社) 2013.03.28, 段落 [0029]、[0043] - [0047]、[0061]、[図1]、[図2]、[図5] (ファミリーなし)	1-8													
Y	WO 2010/001589 A1 (パナソニック株式会社) 2010.01.07, 段落 [0026]、図3B & JP 5291101 B2 & US 2011/0148661 A1, 段落[0047]、図3B & CN 102067194 A	1-8													
Y	JP 2012-103617 A (積水化学工業株式会社) 2012.05.31, 段落 [0	1-8													
<p><input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。</p>		<p><input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。</p>													
<p>* 引用文献のカテゴリー</p> <p>「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</p> <p>「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</p> <p>「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）</p> <p>「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</p> <p>「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願</p>		<p>の日の後に公表された文献</p> <p>「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</p> <p>「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</p> <p>「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</p> <p>「&amp;」同一パテントファミリー文献</p>													
<p>国際調査を完了した日</p> <p>28.03.2018</p>		<p>国際調査報告の発送日</p> <p>10.04.2018</p>													
<p>国際調査機関の名称及びあて先</p> <p>日本国特許庁（ISA/J P）</p> <p>郵便番号100-8915</p> <p>東京都千代田区霞が関三丁目4番3号</p>		<p>特許庁審査官（権限のある職員）</p> <p>下村 一石</p> <p>電話番号 03-3581-1101 内線 3295</p>													
		2L	3810												

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 請求項の番号
	036] - [0037]、[0046] (ファミリーなし)	
Y	WO 2016/190138 A1 (株式会社クラレ) 2016. 12. 01, 段落 [0047]、 [0054] & TW 201700514 A	3
Y	JP 2013-058334 A (三菱レイヨン株式会社) 2013. 03. 28, 段落 [0 044] - [0047] (ファミリーなし)	3
A	WO 2017/038047 A1 (フクビ化学工業株式会社) 2017. 03. 09, 全文、 全図 (ファミリーなし)	1-8
A	JP 2010-248377 A (ダイセルポリマー株式会社) 2010. 11. 04, 段落 [0020] - [0023] (ファミリーなし)	1-8
A	JP 2004-342411 A (シャープ株式会社) 2004. 12. 02, 段落 [001 9]、[図2] (ファミリーなし)	1-8
A	JP 2012-103618 A (積水化学工業株式会社) 2012. 05. 31, 段落 [0 035] (ファミリーなし)	1-8
A	JP 2009-059583 A (三菱レイヨン株式会社) 2009. 03. 19, 全文、全 図 (ファミリーなし)	1-8
A	WO 2016/064940 A1 (CORNING INCORPORATED) 2016. 04. 28, 全文、全 図 & US 2016/0116671 A1 & EP 3209930 A1 & CN 107111047 A	1-8