

(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  
2019年1月24日(24.01.2019)



(10) 国際公開番号  
**WO 2019/016926 A1**

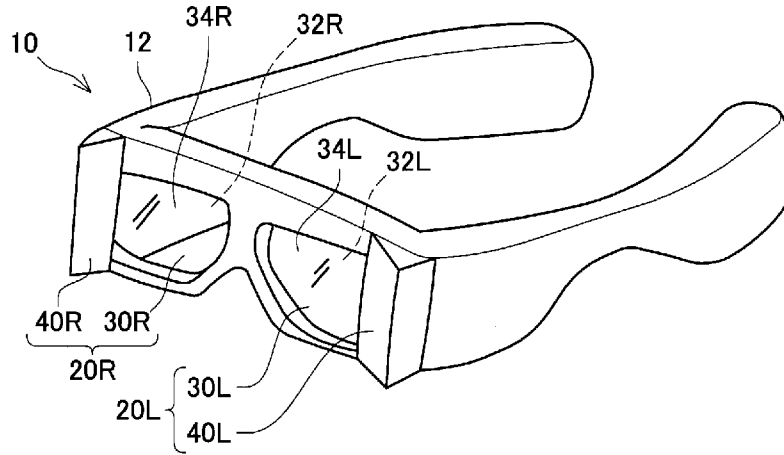
- (51) 国際特許分類:  
*G02B 27/02* (2006.01)    *H04N 5/64* (2006.01)  
*G09F 9/00* (2006.01)
- (21) 国際出願番号:                    PCT/JP2017/026355
- (22) 国際出願日:                    2017年7月20日(20.07.2017)
- (25) 国際出願の言語:                    日本語
- (26) 国際公開の言語:                    日本語
- (71) 出願人: サン電子株式会社 (SUNCORPORATION) [JP/JP]; 〒4838555 愛知県江南市古知野町朝日250番地 Aichi (JP).
- (72) 発明者: 炭竈辰巳 (SUMIGAMA Tatsumi); 〒4838555 愛知県江南市古知野町朝日250番地 サン電子株式会社内 Aichi (JP). 岩田潤 (IWATA Jun); 〒4838555 愛知県江南市古知野

町朝日250番地 サン電子株式会社内 Aichi (JP). 伊達貴拓(DATE Takahiro); 〒4838555 愛知県江南市古知野町朝日250番地 サン電子株式会社内 Aichi (JP). 増田麻言(MASUDA makoto); 〒6190237 京都府相楽郡精華町光台1丁目7 けいはんなプラザラボ棟ブルーオプテック株式会社内 Kyoto (JP). 白井伸弘(SHIRAI Nobuhiro); 〒6190237 京都府相楽郡精華町光台1丁目7 けいはんなプラザラボ棟ブルーオプテック株式会社内 Kyoto (JP).

- (74) 代理人: 特許業務法人 快友国際特許事務所 (KAI-U PATENT LAW FIRM); 〒4516009 愛知県名古屋市西区牛島町6番1号 名古屋ルーセントタワー9階 Aichi (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,

(54) Title: HEAD-MOUNTED DISPLAY APPARATUS

(54) 発明の名称: 頭部装着型表示装置



(57) **Abstract:** This head-mounted display apparatus is provided with a frame that can be mounted on the head of a user and an image forming device provided in the frame. The image forming device is provided with: a light guide plate which is disposed at a position facing a portion, which includes the eyes, of the face of the user and is for guiding light incident therein by totally reflecting the light at inner surfaces of two main surfaces and then emitting the light toward the eyes, wherein the two main surfaces include a first main surface facing the portion of the face and a second main surface on the reverse side of the first main surface; and a projection device disposed near an outer circumferential edge on the second main surface of the light guide plate and radiating, toward the inside of the light guide plate, light that forms a target image. The projection device is provided with: a light source for radiating the light that forms the target image; and a light guide optical element for introducing, to the inside of the light guide plate, the light emitted from the light source. The light guide optical element is disposed on the second main surface of the light guide plate.



WO 2019/016926 A1

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))

---

(57) 要約 : 頭部装着型表示装置は、ユーザの頭部に装着可能なフレームと、前記フレームに設けられる画像形成装置と、を備える。前記画像形成装置は、前記ユーザの眼を含む顔の一部に対向する位置に配置され、内部に入射された光を、2つの主面の内面で全反射することによって導光した後、前記眼に向かって出射させるための導光板であって、前記2つの主面は、前記顔の一部に対向する第1主面と、前記第1主面の反対側の面である第2主面とを含む、前記導光板と、前記導光板の前記第2主面のうちの外周縁寄りの位置に配置され、前記導光板の内部に向かって対象画像を形成する光を照射する投影装置と、を備えている。前記投影装置は、前記対象画像を形成する前記光を照射するための光源と、前記光源から出射された前記光を前記導光板の内部に導入するための導光用光学素子と、を備えている。前記導光用光学素子は、前記導光板の前記第2主面に配置される。

## 明 細 書

**発明の名称**： 頭部装着型表示装置

### 技術分野

[0001] 本明細書によって開示される技術は、ユーザの頭部に装着して使用される頭部装着型表示装置に関する。

### 背景技術

[0002] 例えば、特開2010-48998号公報（以下特許文献1という）には、ユーザの頭部に装着して使用される頭部装着型表示装置が開示されている。この頭部装着型表示装置は、ユーザの頭部に装着可能なフレームと、フレームに設けられる画像形成装置とを備える。画像形成装置は、導光板と投影装置とを備える。導光板は、ユーザの眼を含む顔の一部に対向する位置に配置され、内部に入射された光を、2つの主面の内面で全反射することによって導光した後、眼に向かって出射させるための板である。2つの主面は、顔の一部に対向する第1主面と、第1主面の反対側の面である第2主面とを含む。投影装置は、導光板の内部に向かって画像を形成する光を照射する装置であって、導光板の第1主面（即ち、顔の一部に対向する面）のうちの外周寄りの位置に配置される。

### 発明の概要

#### 発明が解決しようとする課題

[0003] 導光板の第1主面に投影装置を配置する特許文献1の構成を採用する場合、投影装置とユーザの顔との干渉を避けるために、投影装置を、導光板の第1主面のうち、顔に対向する範囲よりも外側の範囲に設ける必要がある。そのため、投影装置と顔との干渉を避けるためには、導光板が顔の外側まで延びている必要がある。即ち、比較的大型の導光板を備えなければならず、頭部装着型表示装置全体が大型化する場合があった。

[0004] 本明細書では、頭部装着型表示装置全体を小型化し得る技術を開示する。

[0005] 本明細書によって開示される頭部装着型表示装置は、ユーザの頭部に装着

可能なフレームと、前記フレームに設けられる画像形成装置と、を備える。前記画像形成装置は、前記ユーザの眼を含む顔の一部に対向する位置に配置され、内部に入射された光を、2つの主面の内面で全反射することによって導光した後、前記眼に向かって出射させるための導光板であって、前記2つの主面は、前記顔の一部に対向する第1主面と、前記第1主面の反対側の面である第2主面とを含む、前記導光板と、前記導光板の前記第2主面のうちの外周縁寄りの位置に配置され、前記導光板の内部に向かって対象画像を形成する光を照射する投影装置と、を備えている。前記投影装置は、前記対象画像を形成する前記光を照射するための光源と、前記光源から出射された前記光を前記導光板の内部に導入するための導光用光学素子と、を備えている。前記導光用光学素子は、前記導光板の前記第2主面に配置される。

[0006] この構成によると、第2主面側に投影装置が配置されているため、投影装置とユーザの顔とが干渉することがない。そのため、導光板が顔の外側まで延びている必要がない。第1主面側に投影装置を配置する従来の構成（即ち、導光板が顔の外側まで延びている必要がある構成）に比べて、導光板を小型化することができる。そのため、従来に比べて、頭部装着型表示装置全体を小型化することができる。

[0007] 前記導光用光学素子は、前記光源から出射された前記光を通過させた後で前記導光板内に導入させるプリズムを含んでもよい。前記プリズムは、前記光源からの光が入射する入射面と、前記導光板の前記第2主面に接するとともに、前記プリズム内を通過した光が前記導光板に出射する出射面であって、前記入射面との間に所定の角度を形成するように設けられる前記出射面と、を有する多面体形状を有していてもよい。前記プリズムから前記導光板に光が入射する際の入射角は、前記プリズムから前記導光板に光が入射する際の屈折角以下であってもよい。

[0008] この構成によると、入射角が屈折角以下であるため、プリズムの入射面の端部（即ち、ユーザの顔から遠い側の端部）を、ユーザの視界の内側寄りに配置することができる。そのため、投影装置が、周囲の他部材（例えば、ユ

ーザが被る帽子のひさし等)と干渉することを抑制し得る。なお、ここで言う「入射角」とは、導光板への光の入射点において、プリズムと導光板との境界面に垂直な線と入射した光とがなす角度のことである。また、「屈折角」とは、上記の境界面に垂直な線と、導光板内の光とがなす角度のことである。

[0009] 前記導光用光学素子は、前記光源から出射された前記光を通過させた後で前記導光板内に導入させるプリズムを含んでもよい。前記プリズムは、前記光源からの光が入射する入射面と、前記導光板の前記第2主面に接するとともに、前記プリズム内を通過した光が前記導光板に出射する出射面であって、前記入射面との間に所定の角度を形成するように設けられる前記出射面と、を有する多面体形状を有していてもよい。前記プリズムから前記導光板に光が入射する際の入射角は、前記プリズムから前記導光板に光が入射する際の屈折角以上であってもよい。

[0010] この構成によると、入射角が屈折角以上であるため、そのため、プリズムの入射面の端部(即ち、ユーザの顔から遠い側の端部)を、ユーザの視界の外側寄りに配置することができる。そのため、投影装置をユーザの視界に入り難くすることができる。

[0011] 前記入射角は前記屈折角と等しくてもよい。

[0012] 入射角と屈折角とが等しければ、プリズムから導光板に光が入射する際に、プリズムと導光板との境界で光が反射しない。そのため、光量ロスを低減させることができる。

[0013] 前記投影装置は、前記導光板の前記第2主面の外周縁寄りの前記位置のうち、前記第2主面を正面視する場合における上側部分に配置されてもよい。

[0014] この構成によると、投影装置がユーザの視界を妨げる可能性を低減し得る。そのため、装着時にユーザが快適に使用し得る頭部装着型表示装置を実現することができる。

[0015] 前記投影装置は、前記導光板の前記第2主面の外周縁寄りの前記位置のうち、前記ユーザの耳に近い部分に配置されてもよい。

[0016] この構成によると、投影装置の重量による負荷が主に耳に加わるため、ユーザの顔の一部に負荷が局所的に加わることを低減し得る。また、投影装置がユーザの視界を妨げる可能性も低減し得る。そのため、装着時にユーザが快適に使用し得る頭部装着型表示装置を実現することができる。

### 図面の簡単な説明

[0017] [図1]第1実施例の頭部装着型表示装置の外観を示す。

[図2]第1実施例の画像形成装置の構成を模式的に示す。

[図3]第1実施例の第1の変形例の画像形成装置の構成を模式的に示す。

[図4]第1実施例の第2の変形例の画像形成装置の構成を模式的に示す。

[図5]第2実施例の頭部装着型表示装置の外観を示す。

[0018] (第1実施例)

(頭部装着型表示装置10の構成；図1、図2)

図1に示す頭部装着型表示装置10は、ユーザの頭部に装着して用いられる表示装置（いわゆるヘッドマウントディスプレイ）である。以下、本明細書では頭部装着型表示装置10のことを「表示装置10」と呼ぶ。図1に示すように、表示装置10は、フレーム12と、右画像形成装置20Rと、左画像形成装置20Lと、を備える。

[0019] 図1に示すフレーム12は、眼鏡フレーム状の部材である。ユーザは、眼鏡を装着するようにフレーム12を装着することによって、表示装置10を頭部に装着することができる。他の例では、フレーム12は、ヘッドバンド状の部材、ヘルメット状の部材等、頭部に装着可能な形状のフレームであれば任意の形状のフレームであってもよい。

[0020] 右画像形成装置20Rは、フレーム12を装着したユーザの右眼に右眼用の表示用画像（以下「右眼用画像」と呼ぶ）を視認させるための装置である。右画像形成装置20Rは、右導光板30Rと右投影装置40Rとを含む。同様に、左画像形成装置20Lは、フレーム12を装着したユーザの左眼に左眼用の表示用画像（以下「左眼用画像」と呼ぶ）を視認させるための装置である。左画像形成装置20Lは、左導光板30Lと左投影装置40Lとを

含む。左導光板30Lと左投影装置40Lの構成は、左右が反対であることを除き、右導光板30Rと右投影装置40Rの構成とほぼ同様である。そのため、以下では、右画像形成装置20Rと左画像形成装置20Lとを区別せずに呼ぶ場合には単に「画像形成装置20」と呼び、右導光板30Rと左導光板30Lとを区別せずに呼ぶ場合には単に「導光板30」と呼び、右投影装置40Rと左投影装置40Lとを区別せずに呼ぶ場合には単に「投影装置40」と呼ぶ場合がある。

[0021] 以下、図2を参照して、右画像形成装置20Rの構成を説明する。左画像形成装置20Lは、左右が反対であることを除いて右画像形成装置20Rとほぼ構成が共通するため、以下では右画像形成装置20Rの構成について詳しく説明し、左画像形成装置20Lの構成については詳しい説明を省略する。

[0022] 右導光板30Rは透光性の基板である。右導光板30Rは例えばガラスによって形成される。他の例では、右導光板30Rは光透過性の樹脂材料等によって形成されていてもよい。ユーザが表示装置10を頭部に装着すると、ユーザの顔のうち右眼REを含む範囲に対向する位置に右導光板30Rが配置される。

[0023] 右導光板30Rは、ユーザの顔（即ち右眼RE）に対向する側の主面である第1主面32Rと、第1主面32Rと反対側の主面（即ち、顔から遠い側の面）である第2主面34Rとを有する。右導光板30Rは、右投影装置40Rから内部に入射された光を、第1主面32Rの内面と第2主面34Rの内面とで全反射することによって導光した後、右眼REに向かって出射させる（図2中の破線矢印参照）。

[0024] 右導光板30Rの内部には、複数個のハーフミラー部材36Rが設けられている。図2の例では、右導光板30Rの内部には3個のハーフミラー部材36Rが設けられているが、他の例では、ハーフミラー部材36Rの数は2個以上であれば任意の数であってもよい。複数個のハーフミラー部材36Rは、右投影装置40Rが設けられている側（即ち、顔の外側）からユーザの

顔の中心側に向かう方向に沿って並んで配置されている。

- [0025] 複数個のハーフミラー部材36Rのそれぞれは、右導光板30R内で導光される光の一部を反射し、他の一部を透過させ、反射した光を右眼REに向かって出射させる部材である。各ハーフミラー部材36Rは、SiO<sub>2</sub>、TiO<sub>2</sub>等の誘電体膜を積層させた構造体である。各ハーフミラー部材36Rは、右導光板30Rの第1主面32Rに対して所定の角度を形成するように配置されているとともに、互いに等間隔をあけて平行に配置されている。
- [0026] 右投影装置40Rは、右導光板30Rの第2主面34Rの外周縁寄りの位置のうち、ユーザの耳に近い部分に配置される。右投影装置40Rは、右導光板30Rの第2主面34Rのうち、ユーザの顔の外側寄りの位置に配置される、と言い換えてもよい。右投影装置40Rは、右導光板30Rの内部に向かって右眼用画像を形成する光を照射するための投影装置である。ここで、右眼用画像は、ユーザに視認させる1個の対象画像のうちの右眼の視界範囲に対応する部分を示す画像である。
- [0027] 右投影装置40Rは、光源42Rと、プリズム44Rと、を含む。光源42Rは、上記の右眼用画像を表わす光を照射するための光源である。光源42Rは、図示しないLED (Light Emitting Diodeの略) パネル、LCOS (Liquid Crystal On Silicon) パネル、光学素子 (例えばレンズ等) を含む。光源42Rは、フレーム12に搭載されている制御部 (図示しない) の指示に従って、様々な態様で光を照射することができる。
- [0028] プリズム44Rは、右導光板30Rの第2主面34Rに配置されている。プリズム44Rは、光源42Rから出射された光を通過させた後で右導光板30R内に導入するための導光用光学素子である。本実施例では、プリズム44Rは、三角柱形状に形成されている。プリズム44Rは、入射面46Rと、出射面48Rとを有する。入射面46Rは、光源42Rからの光が入射する面である。入射面46Rは、図2に示すように、光源42Rから出射される光 (平行光、拡散光を含む) のうちの主光線と直交するように配置される。即ち、光源42Rは、入射面46Rに対して垂直に光を入射できる位置

に配置される。図2に示すように、入射面46Rは、第2主面34Rに対して大きい角度を形成するように配置される。出射面48Rは、第2主面34Rに接する面であるとともに、プリズム44R内を通過した光が右導光板30Rに向けて出射する側の面である。入射面46Rと出射面48Rとは所定の角度を形成する。また、図2に示すように、プリズム44Rの入射面46Rの端部47Rは、ユーザの顔から離れる方向に（即ち第1主面32Rから第2主面34Rに向かう方向に）突出している。そして、本実施例では、端部47Rは、ユーザの右眼REの視界の外側寄りに配置されている。なお、他の例では、プリズム44Rは、上記のような特徴を備える入射面及び出射面を有していれば、三角柱形状以外の多面体形状に形成されていてもよい。

[0029] 本実施例では、プリズム44Rは、光透過性の樹脂材料によって形成されている。他の例では、プリズム44Rは、ガラスによって形成されていてもよい。本実施例では、プリズム44Rは、右導光板30Rとは異なる物性を有する素材によって形成される。本実施例では、プリズム44Rの屈折率が、右導光板30Rの屈折率よりも小さくなるように、プリズム44Rと右導光板30Rのそれぞれの素材が選択されている。ここで「屈折率」とは、絶対屈折率のことである。

[0030] 上記の通り、本実施例では、入射面46Rは、光源42Rから出射される光（平行光、拡散光を含む）のうちの主光線と直交するように配置される。即ち、光源42Rは、入射面46Rに対して垂直に光を入射できる位置に配置される。図2に示すように、本実施例では、プリズム44Rの入射面46Rの端部47Rがユーザの右眼REの視界の外側寄りに配置され、入射面46Rが第2主面34Rに対して大きい角度を形成するように配置される。そのため、光源42Rは、第2主面34R寄りの位置（右導光板30Rに近い位置）に配置される。

[0031] 続いて、図2を参照して、本実施例の右画像形成装置20Rにおいて、光源42Rから照射された光（即ち右眼用画像を表わす光）が通過する経路について説明する。図2中では、光は破線で模式的に示されている。光源42

Rから照射された光は、入射面46Rを介してプリズム44R内に導入される。プリズム44R内に導入された光は、プリズム44Rを通過して出射面48Rから出射され、出射面48Rに接する第2主面34Rを介して右導光板30R内に入射される。この際、出射面48Rと第2主面34Rとの境界面において、光が屈折する。図2では、プリズム44Rから右導光板30Rに光が入射する際の入射角を $\alpha 1$ で表し、プリズム44Rから右導光板30Rに光が入射する際の屈折角を $\beta$ で表している。ここで、入射角とは、右導光板30Rへの光の入射点において、プリズム44Rと右導光板30Rとの境界面に垂直な線（図中の一点鎖線）と入射した光とのなす角度のことである。また、屈折角とは、上記の境界面に垂直な線と、右導光板30R内の光とのなす角度のことである。本実施例では、プリズム44Rの屈折率は右導光板30Rの屈折率よりも小さい。そのため、入射角 $\alpha 1$ は屈折角 $\beta$ よりも大きい。

[0032] 右導光板30Rに入射された光は、第1主面32Rの内面及び第2主面34Rの内面を全反射しながら、顔の外側から内側に向かう方向（即ちユーザの右耳から右眼REに向かう方向）に沿って導光される。右導光板30R内を導光される光は、複数個の-halfミラー部材36Rによって一部が反射され、一部が透過される。各-halfミラー部材36Rが反射した光は、右眼REに向けて出射される。その結果、右眼REの網膜上に、右眼用画像が結像される。これにより、ユーザの右眼REは右眼用画像を視認することができる。

[0033] 以上、右画像形成装置20Rの構成及び光の経路について説明した。上記の通り、左画像形成装置20Lは、左右が反対であることを除いて右画像形成装置20Rとほぼ構成が共通する。左画像形成装置20Lでも、上記と同様の経路によって、光源から左導光板30Lに光が入射され、ユーザの左眼の網膜上に左眼用画像が結像され、ユーザの左眼は左眼用画像を視認することができる。ユーザは、右眼REで右眼用画像を視認し、左眼で左眼用画像を視認することによって、1つの対象画像を視認することができる。

[0034] 以上、本実施例の表示装置10について説明した。上記の通り、本実施例では、右導光板30Rの第2主面34R側に右投影装置40Rが配置されている。そのため、右投影装置40Rとユーザの顔とが干渉することがない。そのため、本実施例の表示装置10では、右導光板30Rがユーザの顔の外側まで横に伸びている必要がない。第1主面側に投影装置を配置する従来の構成（即ち、導光板が顔の外側まで延びている必要がある構成）に比べて、右導光板30Rを小型化することができる。そのため、従来に比べて、表示装置10全体を小型化することができる。

[0035] 上記の通り、本実施例では、プリズム44Rの屈折率が右導光板30Rの屈折率よりも小さい。そのため、入射角 $\alpha 1$ は屈折角 $\beta$ よりも大きい。また、プリズム44Rの屈折率を小さくすると入射角 $\alpha 1$ が大きくなる。そのため、プリズム44Rの入射面46Rの端部47R（即ち、ユーザの顔から遠い側の端部）を、ユーザの視界の外側寄りに配置することができる。これにより、右投影装置40Rをユーザの視界に入り難くすることができる。

[0036] また、本実施例では、右投影装置40Rは、右導光板30Rの第2主面34Rの外周縁寄りの位置のうち、ユーザの右耳に近い部分に配置される。左投影装置40Lも、左導光板30Lの第2主面34Lの外周縁寄りの位置のうち、ユーザの左耳に近い部分に配置される。この構成によると、投影装置40の重量による負荷が主に耳に加わるため、ユーザの顔の一部に負荷が局所的に加わることを低減し得る。また、投影装置40がユーザの視界を妨げる可能性も低減し得る。そのため、装着時にユーザが快適に使用し得る表示装置10を実現することができる。

[0037] （第1実施例の変形例1；図3）

図3を参照して、第1実施例の表示装置10の変形例について説明する。本変形例の表示装置10も、基本的構成は図1、図2の表示装置10と共通する。ただし、本変形例の表示装置10では、プリズム44Rの構成が図2とは異なる。本変形例のプリズム44R（図3参照）は、右導光板30Rと同じ物性を有する素材（即ち同じ素材）によって形成される。そのため、本

変形例では、プリズム44Rの屈折率と、右導光板30Rの屈折率とが等しくなるように、プリズム44R及び右導光板30Rが形成されている。

[0038] この場合、図3に示すように、プリズム44Rから右導光板30Rに光が入射する際に、出射面48Rと第2主面34Rとの境界面において光の屈折が起こらない。即ち、入射角 $\alpha 2$ と屈折角 $\beta$ が等しい。図3の屈折角 $\beta$ は、図2の屈折角 $\beta$ と同じ角度である。また、本変形例の入射角 $\alpha 2$ は図2の入射角 $\alpha 1$ よりも小さい。このように、本変形例では、プリズム44Rから右導光板30Rに光が入射する際に、プリズム44Rと右導光板30Rとの境界で光の反射が起こらない。これにより、光量のロスを低減させることができる。

[0039] また、本変形例では、入射角 $\alpha 2$ が、図2の場合の入射角 $\alpha 1$ と比べて小さい。この特性のために、図3に示すように、本変形例では、プリズム44Rの入射面46Rの端部47Rが、図2の端部47Rに比べて、やや前方（右導光板30Rから、ユーザの顔面と反対側に離れる方向）に突出するとともに、やや顔の中心寄りに寄った位置に配置される。これに伴い、光源42Rも、やや前方に突出した位置に配置される。

[0040] （第1実施例の変形例2；図4）

図4を参照して、第1実施例の表示装置10の他の変形例について説明する。本変形例の表示装置10も、基本的構成は図1～図3の表示装置10と共通する。ただし、本変形例の表示装置10でも、プリズム44Rの構成が図2、図3とは異なる。本変形例のプリズム44R（図4）は、右導光板30Rと異なる物性を有する素材（即ち同じ素材）によって形成される。本変形例では、プリズム44Rの屈折率が、右導光板30Rの屈折率よりも大きくなるように、プリズム44R及び右導光板30Rの各素材が選択されている。

[0041] この場合、本変形例では、図4に示すように、プリズム44Rから右導光板30Rに光が入射する際に、出射面48Rと第2主面34Rとの境界面において光が屈折する。上記の通り、本変形例では、プリズム44Rの屈折率

は右導光板30Rの屈折率よりも大きい。そのため、入射角 $\alpha 3$ は屈折角 $\beta$ よりも小さい。また、本実施例の入射角 $\alpha 3$ は、図3の入射角 $\alpha 2$ よりも小さい。図4の屈折角 $\beta$ は、図2、図3の屈折角 $\beta$ と同じ角度である。

[0042] また、本変形例では、入射角 $\alpha 3$ が、図3の場合の入射角 $\alpha 2$ （及び図2の場合の入射角 $\alpha 1$ ）と比べて小さい。この特性のために、図4に示すように、本変形例では、プリズム44Rの入射面46Rの端部47Rが、図3の端部47Rに比べて、さらにやや前方（ユーザの顔面から離れる方向）に突出するとともに、やや顔の中心寄りに寄った位置に配置される。これに伴い、光源42Rは、さらに前方に突出した位置に配置される。本変形例では、そのため、右投影装置40Rが、周囲の他部材（例えば、ユーザが被る帽子のひさし等）と干渉することを抑制し得る。

[0043]（第2実施例；図5）

図5を参照して、第2実施例の表示装置110について、第1実施例と異なる点を中心に説明する。本実施例では、右画像形成装置120Rの構成、及び、左画像形成装置120Lの構成が、第1実施例とは異なる。

[0044] 本実施例でも、右画像形成装置120Rは、右導光板130Rと右投影装置140Rとを含み、左画像形成装置120Lは、左導光板130Lと左投影装置140Lとを含む。本実施例でも、左画像形成装置120Lは、左右が反対であることを除いて右画像形成装置120Rとほぼ構成が共通するため、以下では右画像形成装置120Rの構成について詳しく説明し、左画像形成装置120Lの構成については詳しい説明を省略する。

[0045] 本実施例の右導光板130Rも、ユーザの顔に対向する側の主面である第1主面132Rと、第1主面132Rと反対側の主面である第2主面134Rとを有する。そして、本実施例でも、右導光板130Rの内部には、複数個のハーフミラー部材（図示しない）が設けられている。ただし、本実施例では、複数個のハーフミラー部材は、右投影装置140Rが設けられている側（即ち、顔の上側）から下側に向かう方向に沿って並んで配置されている。

- [0046] 本実施例の右投影装置140Rは、右導光板30Rの第2主面34Rの外周縁寄りの位置のうち、第2主面34を正面視した場合における上側の部分（即ちユーザの眉に近い側の端部）に配置される。本実施例の右投影装置140Rも、右導光板30Rの内部に向かって右眼用画像を形成する光を照射するための投影装置である。そのため、図示しないが、本実施例の右投影装置140Rも、右眼用画像を表わす光を照射する光源と、光源から出射された光を右導光板130R内に導入するためのプリズムと、を有する。本実施例でも、プリズムは、右導光板130Rの第2主面134Rに配置されている。
- [0047] 本実施例では、上記の図4の変形例と同様に、プリズムの屈折率が右導光板130Rの屈折率よりも大きくなるように、プリズム及び右導光板130Rの素材が選択されている。
- [0048] 上記の通り、プリズムの屈折率が右導光板130Rの屈折率よりも大きい場合、プリズムの入射面の端部が比較的前方に突出するとともに、右導光板130Rの中心寄り（図5中の下方向寄り）に配置される。そのため、例えば、ユーザが、表示装置110とともに帽子等を着用するような場合には、図4のように入射角 $\alpha_3$ が入射角 $\alpha_2$ （図3）に比べて小さい構成を採用することで、帽子のひさしと右投影装置140Rとが干渉しにくくなる、という利点もある。
- [0049] 本実施例の変形例では、上記の第1実施例と同様に、プリズムの屈折率が右導光板130Rの屈折率よりも小さくなるように、プリズム及び右導光板130Rの素材が選択されていてもよい。また、変形例では、上記の図3の変形例と同様に、プリズムの屈折率が右導光板130Rの屈折率と等しくなるように、プリズム及び右導光板130Rが同じ素材で形成されていてもよい。
- [0050] 以上、実施例を詳細に説明したが、これらは例示に過ぎず、請求の範囲を限定するものではない。請求の範囲に記載の技術には、以上に例示した具体例を様々に変形、変更したものが含まれる。例えば、以下の変形例を採用し

てもよい。

[0051] (変形例1) 上記の第1実施例では、投影装置40は、導光板30の第2主面34のうちの外周縁寄りであって、ユーザの耳に近い部分に配置されている(図1参照)。第2実施例では、投影装置140は、導光板130の第2主面134のうちの外周縁寄りであって、第2主面34を正面視した場合における上側の部分(即ちユーザの眉に近い側の端部)に配置されている(図5参照)。投影装置の配置位置は、これらに限られず、導光板の第2主面のうちの外周縁寄りの位置であれば、任意の位置に配置することができる。従って、例えば、投影装置は、導光板の第2主面のうちの外周縁寄りであって、ユーザの眉間に近い部分に配置されてもよい。また他の例では、投影装置は、導光板の第2主面のうちの外周縁寄りであって、下側部分(即ちユーザの瞳の下方側の端部近傍)に配置されてもよい。

[0052] (変形例2) 上記の各実施例では、表示装置10、110は、右画像形成装置20R、120Rと、左画像形成装置20L、120Lと、の2つの画像形成装置を備えている。これに限られず、表示装置は、画像形成装置を1つだけ(例えば、右眼用と左眼用のうちの一方のみ)備えていてもよい。

[0053] (変形例3) 上記の各実施例では、投影装置40、140はプリズムを備えている。しかしながら、投影装置が備える導光用光学素子はこれに限られず、導光板の第2主面に配置され、光源から出射された光を導光板の内部に導入することが可能であれば、任意の他の素子(例えばレンズ等)を用いてもよい。

[0054] また、本明細書または図面に説明した技術要素は、単独であるいは各種の組合せによって技術的有用性を発揮するものであり、出願時請求項記載の組合せに限定されるものではない。また、本明細書または図面に例示した技術は複数目的を同時に達成するものであり、そのうちの一つの目的を達成すること自体で技術的有用性を持つものである。

## 請求の範囲

### [請求項1]

頭部装着型表示装置であって、  
ユーザの頭部に装着可能なフレームと、  
前記フレームに設けられる画像形成装置と、  
を備え、  
前記画像形成装置は、

前記ユーザの眼を含む顔の一部に対向する位置に配置され、内部に入射された光を、2つの主面の内面で全反射することによって導光した後、前記眼に向かって出射させるための導光板であって、前記2つの主面は、前記顔の一部に対向する第1主面と、前記第1主面の反対側の面である第2主面とを含む、前記導光板と、

前記導光板の前記第2主面のうちの外周縁寄りの位置に配置され、前記導光板の内部に向かって対象画像を形成する光を照射する投影装置と、

を備えており、  
前記投影装置は、

前記対象画像を形成する前記光を照射するための光源と、

前記光源から出射された前記光を前記導光板の内部に導入するための導光用光学素子と、

を備えており、

前記導光用光学素子は、前記導光板の前記第2主面に配置される、  
頭部装着型表示装置。

### [請求項2]

前記導光用光学素子は、前記光源から出射された前記光を通過させた後で前記導光板内に導入させるプリズムを含み、

前記プリズムは、前記光源からの光が入射する入射面と、前記導光板の前記第2主面に接するとともに、前記プリズム内を通過した光が前記導光板に出射する出射面であって、前記入射面との間に所定の角度を形成するように設けられる前記出射面と、を有する多面体形状を

有しており、

前記プリズムから前記導光板に光が入射する際の入射角は、前記プリズムから前記導光板に光が入射する際の屈折角以下である、

請求項 1 に記載の頭部装着型表示装置。

[請求項3]

前記導光用光学素子は、前記光源から出射された前記光を通過させた後で前記導光板内に導入させるプリズムを含み、

前記プリズムは、前記光源からの光が入射する入射面と、前記導光板の前記第 2 主面に接するとともに、前記プリズム内を通過した光が前記導光板に出射する出射面であって、前記入射面との間に所定の角度を形成するように設けられる前記出射面と、を有する多面体形状を有しており、

前記プリズムから前記導光板に光が入射する際の入射角は、前記プリズムから前記導光板に光が入射する際の屈折角以上である、

請求項 1 に記載の頭部装着型表示装置。

[請求項4]

前記入射角は前記屈折角と等しい、

請求項 2 又は 3 に記載の頭部装着型表示装置。

[請求項5]

前記投影装置は、前記導光板の前記第 2 主面の外周縁寄りの前記位置のうち、前記第 2 主面を正面視する場合における上側部分に配置される、

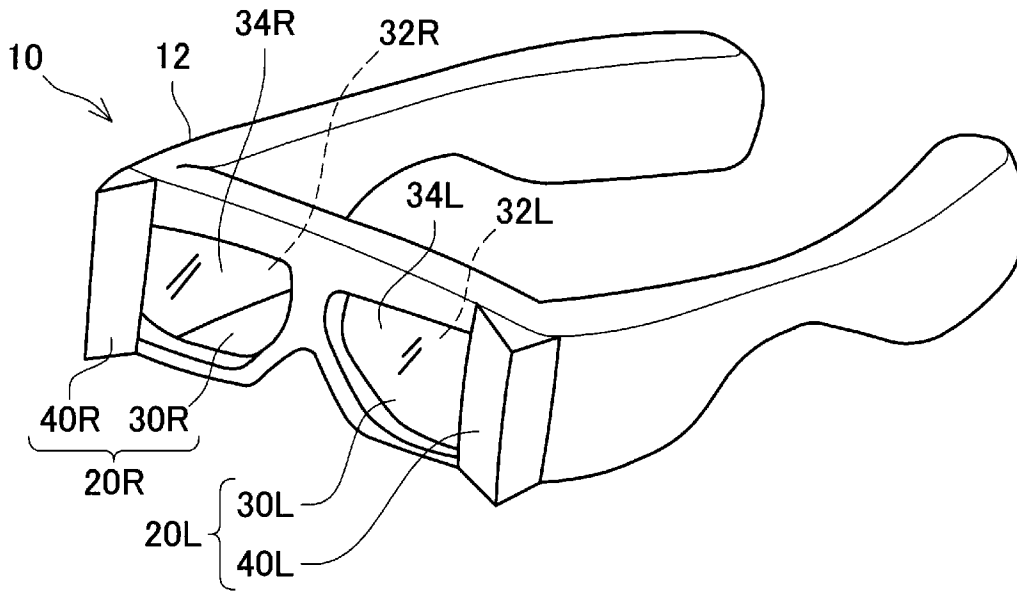
請求項 1 から 4 のいずれか一項に記載の頭部装着型表示装置。

[請求項6]

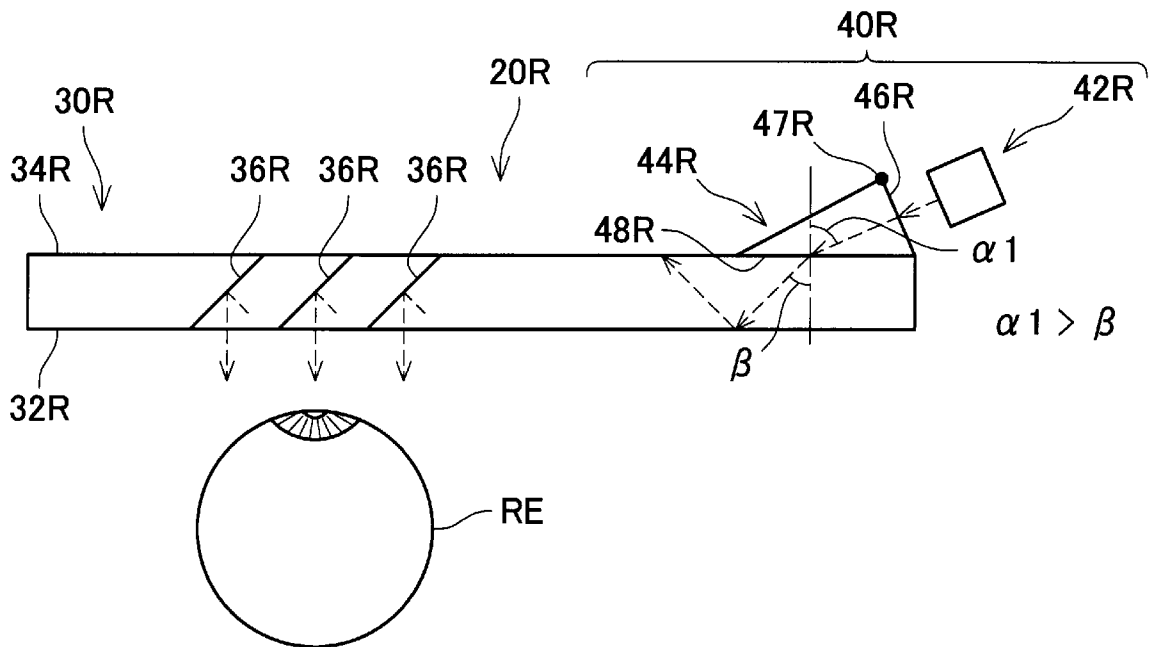
前記投影装置は、前記導光板の前記第 2 主面の外周縁寄りの前記位置のうち、前記ユーザの耳に近い部分に配置される、

請求項 1 から 4 のいずれか一項に記載の頭部装着型表示装置。

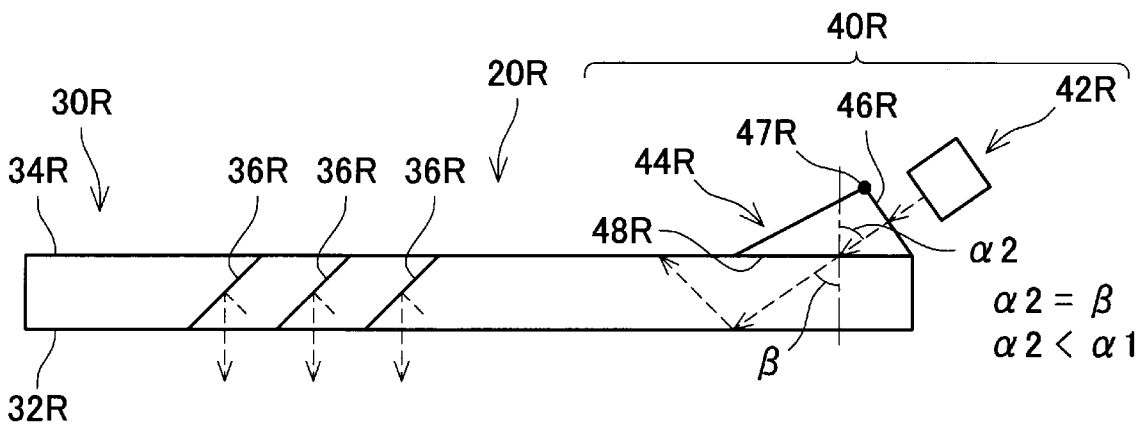
[図1]



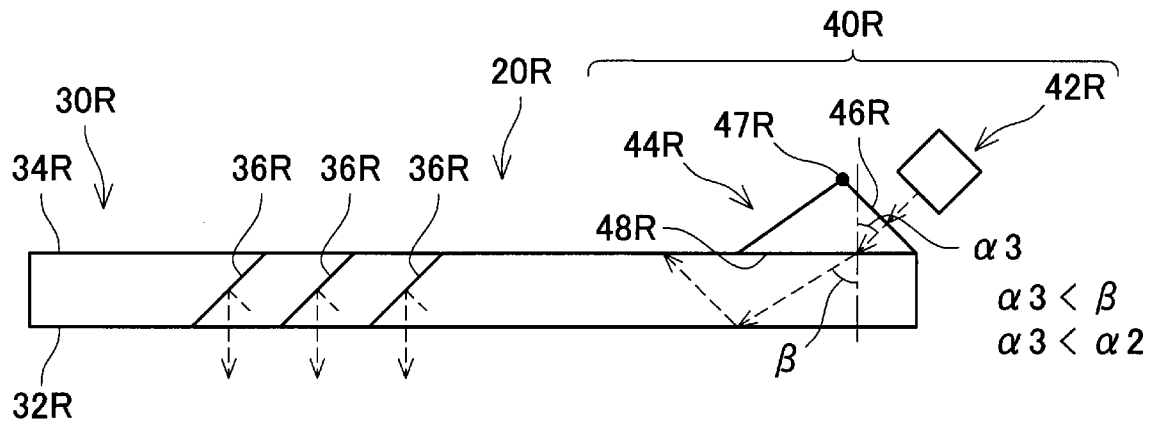
[図2]



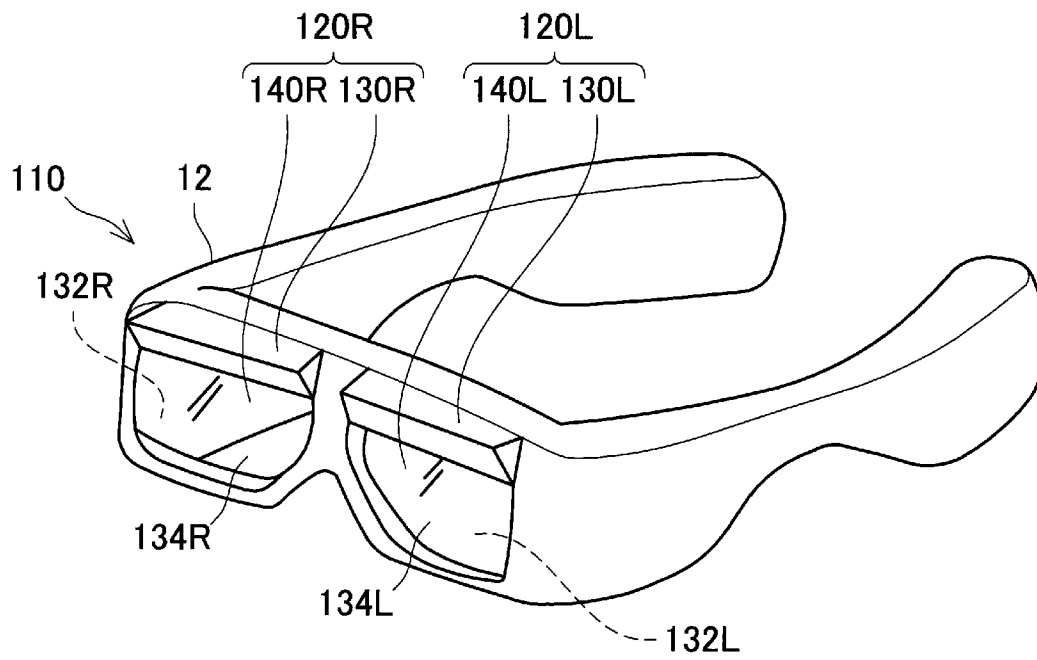
[図3]



[図4]



[図5]



**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.  
PCT/JP2017/026355

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
G02B27/02(2006.01)i, G09F9/00(2006.01)i, H04N5/64(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)  
G02B27/02, G09F9/00, H04N5/64

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	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

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 Y	JP 2013-210633 A (Lumus, Ltd.), 10 October 2013 (10.10.2013), paragraphs [0092] to [0108]; fig. 22 to 28 & US 2003/0165017 A1 paragraphs [0119] to [0139]; fig. 22 to 28 & EP 1295163 A2 & CN 1440513 A & KR 10-2003-0028479 A	1-4, 6 5
X Y A	JP 2017-49289 A (Seiko Epson Corp.), 09 March 2017 (09.03.2017), paragraphs [0027] to [0038], [0054] to [0055]; fig. 1, 10 & US 2017/0059868 A1 paragraphs [0035] to [0051], [0073] to [0075]; fig. 1, 10	1, 5 5 2-4

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 13 September 2017 (13.09.17)	Date of mailing of the international search report 26 September 2017 (26.09.17)
---	--

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/JP2017/026355

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 2010-224479 A (Olympus Corp.), 07 October 2010 (07.10.2010), paragraphs [0048] to [0053]; fig. 8 & CN 101846799 A & HK 1146842 A	1-6
A	WO 2016/048729 A1 (MICROSOFT TECHNOLOGY LICENSING, LLC), 31 March 2016 (31.03.2016), paragraphs [0056] to [0060]; fig. 4A & US 2016/0085300 A1 & EP 3197339 A1 & CN 106716223 A & KR 10-2017-0059476 A	1-6

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））  
 Int.Cl. G02B27/02(2006.01)i, G09F9/00(2006.01)i, H04N5/64(2006.01)i

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. G02B27/02, G09F9/00, H04N5/64

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	1971-2017年
日本国実用新案登録公報	1996-2017年
日本国登録実用新案公報	1994-2017年

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

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X Y	JP 2013-210633 A (ラマス リミテッド) 2013.10.10, 段落 [0092] - [0108]、図22-28 & US 2003/0165017 A1:[0119]-[0139], FIGs. 22-28 & EP 1295163 A2 & CN 1440513 A & KR 10-2003-0028479 A	1-4, 6 5
X Y A	JP 2017-49289 A (セイコーエプソン株式会社) 2017.03.09, 段落 [0027] - [0038]、[0054] - [0055]、 図1, 10 & US 2017/0059868 A1:[0035]-[0051], [0073]-[0075], FIGs. 1, 10	1, 5 5 2-4

☑ 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	の日の後に公表された文献
「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	「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
「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	「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
「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）	「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
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」同一パテントファミリー文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日  
 13.09.2017

国際調査報告の発送日  
 26.09.2017

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） 佐藤 洋允	2L	3413
電話番号 03-3581-1101 内線 3295		

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
A	JP 2010-224479 A (オリンパス株式会社) 2010. 10. 07, 段落 [0048] - [0053]、図8 & CN 101846799 A & HK 1146842 A	1-6
A	WO 2016/048729 A1 (MICROSOFT TECHNOLOGY LICENSING, LLC) 2016. 03. 31, 段落 [0056] - [0060]、FIG. 4A & US 2016/0085300 A1 & EP 3197339 A1 & CN 106716223 A & KR 10-2017-0059476 A	1-6