

(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
2011 年 4 月 7 日(07.04.2011)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2011/040314 A1

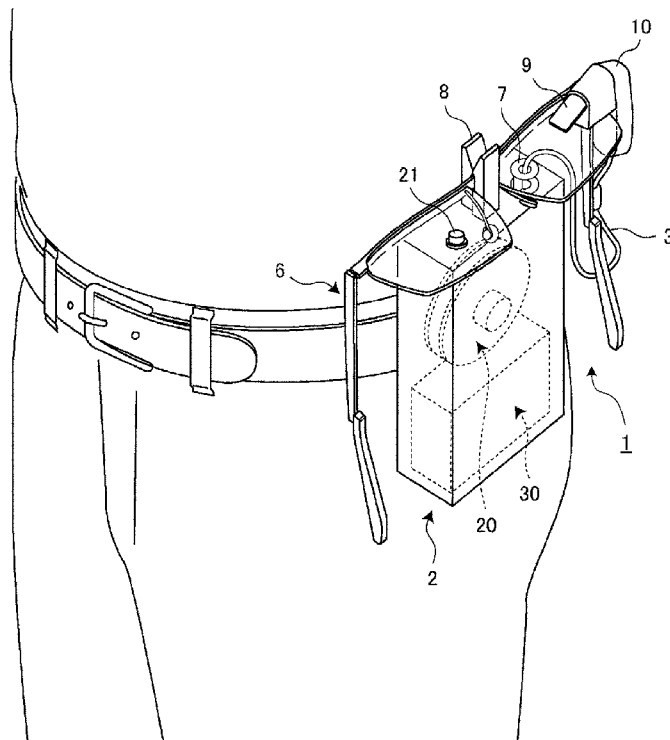
- (51) 国際特許分類:
H04N 5/64 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2010/066460
- (22) 国際出願日: 2010 年 9 月 23 日(23.09.2010)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2009-229112 2009 年 9 月 30 日(30.09.2009) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): ブラザー工業株式会社 (BROTHER KOGYO KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒4678561 愛知県名古屋市長区瑞穂区苗代町 1 5 番 1 号 Aichi (JP).
- (72) 発明者: および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 山田英哲 (YAMADA Hideaki) [JP/JP]; 〒4678561 愛知県名古屋市長区瑞穂区苗代町 1 5 番 1 号 ブラザー工業株式会社内 Aichi (JP).
- (74) 代理人: 武藤勝典(MUTO Katsunori); 〒4910901 愛知県一宮市北浦町 2 8 番地 5 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, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, 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, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF,

[続葉有]

(54) Title: HEAD-MOUNTED DISPLAY

(54) 発明の名称: ヘッドマウントディスプレイ

[図3]



(57) Abstract: Disclosed is a head-mounted display provided with holding means for holding an image display unit (10). The head-mounted display is provided with an image display unit which is mounted on the head of a user and optically guides images to the eyes of the user, and a control unit which is connected to the image display unit by way of a connection cable and controls the display of images. The head-mounted display is further provided with holding means which are disposed in the control unit and hold the display unit.

(57) 要約: 画像表示ユニット 10 を保持する保持手段を備えたヘッドマウントディスプレイを提供する。利用者の頭部に装着され、利用者の眼に画像を光学的に導く画像表示ユニットと、画像表示ユニットと接続ケーブルを介して接続され、画像の表示を制御する制御ユニットと、を備えたヘッドマウントディスプレイにおいて、制御ユニットに設けられ、画像表示ユニットを保持する保持手段を備えたヘッドマウントディスプレイとした。

WO 2011/040314 A1



BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, 添付公開書類:
SN, TD, TG).

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称： ヘッドマウントディスプレイ

技術分野

[0001] 本発明は、利用者の眼に画像を光学的に導く画像表示ユニットを備えたヘッドマウントディスプレイに関する。

背景技術

[0002] 従来、利用者の眼に画像を光学的に導く画像表示ユニットを利用者の頭部に取り付けるヘッドマウントディスプレイ（Head Mounted Display：HMD）が知られている（例えば、特許文献1参照。）。

[0003] かかるヘッドマウントディスプレイは、頭部に装着されるものであるため、利用者がいずれの方向を向いていても画像を認識させることができ、利用者の身体の動きを比較的制限することがない。特に、装置全体が小型化されたものであれば持ち運びが可能となり、今後広く普及していくものと予測される。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開平6－121259号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] しかしながら、持ち運び可能に構成されたヘッドマウントディスプレイでは、利用者は、画像表示ユニットを取り外したときに、この画像表示ユニットの置き場所が無くて困る場合がある。例えば、移動途中のバスや電車内で画像表示ユニットを頭部に装着し、歩行中は画像表示ユニットを頭部から外すような場面では、利用者は、歩行中は画像表示ユニットを手で保持しておかなければならない。

[0006] そのため、折角、持ち運び可能に構成されたにも関わらず、利用者は、ヘッドマウントディスプレイの利用を躊躇してしまう恐れがある。ヘッドマウ

ントディスプレイは、娯楽の分野のみならず、医療、又は工場等の現場でも活用が始まっており、このような課題は、普及の足かせになってしまう恐れがある。

[0007] 本発明は、上述したような課題に鑑みてなされたものであり、利用者の頭部から取り外した画像表示ユニットを保持しておくことができるヘッドマウントディスプレイを提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0008] 上記目的を達成するために、請求項 1 に係る発明は、利用者の頭部に装着され、前記利用者の眼に画像を光学的に導く画像表示ユニットと、前記画像表示ユニットと接続ケーブルを介して接続され、前記画像の表示を制御する制御ユニットと、を備えたヘッドマウントディスプレイにおいて、前記制御ユニットに設けられ、前記画像表示ユニットを保持する保持手段を備えたことを特徴とするヘッドマウントディスプレイとした。

[0009] また、請求項 2 に係る発明は、請求項 1 に記載のヘッドマウントディスプレイにおいて、前記接続ケーブルを収納する収納手段を備えたことを特徴とする。

[0010] また、請求項 3 に係る発明は、請求項 2 に記載のヘッドマウントディスプレイにおいて、前記収納手段は、前記接続ケーブルの少なくとも一部を巻き取ることにより前記接続ケーブルを収納する巻取手段を備えたであることを特徴とする。

[0011] また、請求項 4 に係る発明は、請求項 3 に記載のヘッドマウントディスプレイにおいて、前記巻取手段により前記接続ケーブルの巻き取りを実行させる操作スイッチを備えることを特徴とする。

[0012] また、請求項 5 に係る発明は、請求項 4 に記載のヘッドマウントディスプレイにおいて、前記操作スイッチを画像表示ユニットに設けたことを特徴とする。

[0013] また、請求項 6 に係る発明は、請求項 3 に記載のヘッドマウントディスプレイにおいて、前記巻取手段により巻き取られた接続ケーブルの引き出しを

許可するスイッチを前記制御ユニットに設けたことを特徴とする。

[0014] また、請求項 7 に係る発明は、請求項 3 に記載のヘッドマウントディスプレイにおいて、前記画像表示ユニットが前記保持手段により保持されたことを検出する検出手段を備え、前記巻取手段は、前記保持手段による前記画像表示ユニットの保持が前記検出手段により検出されたとき、前記接続ケーブルの巻き取りを実行することを特徴とする。

[0015] また、請求項 8 に係る発明は、請求項 7 に記載のヘッドマウントディスプレイにおいて、前記巻取手段は、前記保持手段による前記画像表示ユニットの保持が解除されたことが前記検出手段により検出されたとき、前記巻き取られた接続ケーブルを送り出すことを特徴とする。

発明の効果

[0016] 本発明のヘッドマウントディスプレイによれば、画像表示ユニットとは別に制御ユニットを設け、この制御ユニットに画像表示ユニットを保持する保持手段を設けている。従って、利用者は制御ユニットを腰などに取り付けておくことにより、頭部から取り外した画像表示ユニットを保持手段で保持させることができ、画像表示ユニットの置き場所に困ることがない。

図面の簡単な説明

[0017] [図1] 本発明の一実施形態に係る HMD の全体的な構成を示した図である。

[図2] HMD の電氣的な構成を説明する図である。

[図3] 保持手段の構成を説明する斜視図である。

[図4] 保持手段の構成を説明する断面図である。

[図5] 保持手段の動作を説明する断面図である。

[図6] 落下検出手段の構成を説明する斜視図である。

[図7] 落下検出手段の構成を説明する断面図である。

[図8] 保持手段の変形例の構成を説明する斜視図である。

[図9] 保持手段の上記変形例の構成を説明する側面図である。

[図10] ケーブル巻取及び引出処理を示すフローチャートである。

[図11] 落下検出手段による巻き取り動作を説明する図である。

[図12] 巻取手段による落下検出処理を示すフローチャートである。

[図13] 巻取手段による巻取実行処理を示すフローチャートである。

発明を実施するための形態

[0018] 以下、本実施形態に係るヘッドマウントディスプレイ（以下、「HMD」と呼ぶ。）の一例について、図面を参照して説明する。なお、本実施形態では、HMDは、画像情報に基づいて生成された画像光を2次元走査して利用者の眼に投射し、画像光を網膜上で走査する網膜走査型として説明するが、本発明はこれに限定されるものではなく、LCD型のHMDであってもよい。

[0019] [1. HMD 1 の概要]

[HMD 1 の構成]

まず、HMD 1 の全体的な構成について、図 1 を参照しながら説明する。

[0020] 本実施形態に係るHMD 1は、図 1 に示すように、利用者の頭部に装着され、利用者の眼に画像を光学的に導く画像表示ユニット 10 と、画像表示ユニット 10 と接続ケーブル 3 を介して接続され、画像の表示を制御する制御ユニット 30 とを備えている。接続ケーブル 3 は、後述する光ファイバケーブル 50（図 2 参照）、及び、後述する同期信号（図 2 参照）などを伝達するための伝送線を被覆して形成したものである。

[0021] 制御ユニット 30 は、画像信号を形成し、この画像信号に応じた強度の光束を画像光として接続ケーブル 3 内の光ファイバケーブル 50 へ出射する。

[0022] 画像表示ユニット 10 は、制御ユニット 30 から接続ケーブル 3 内の光ファイバケーブル 50 を介して出射される光束を走査して利用者の眼に投射し、画像信号に応じた強度の光束を利用者の眼の網膜上で画像光として2次元方向に走査する。この画像表示ユニット 10 は、略 L 字状の形状をしており、眼鏡型フレーム 6 の利用者からみて左のテンプル 6 b とフロント 6 a との接続角部分、すなわち、蝶番 6 c の近傍に支持部 6 f を介して配設されている。しかも、画像表示ユニット 10 にはハーフミラー 9 がステーを介して利用者の左眼前方に突設されており、画像表示ユニット 10 から出射される画

像光がハーフミラー 9 で反射して利用者の眼に入射される。

[0023] ハーフミラー 9 は半透明であるため、画像表示ユニット 10 から出射される画像光を反射して利用者の眼に入射するだけではなく、外光もハーフミラー 9 を透過して利用者の眼に入射する。従って、利用者は外光による外景に画像光による画像を重ねて視認することができる。このように HMD 1 は、外光を透過しつつ、画像光を利用者の眼に投射するシースルー型の HMD である。

[0024] [2. HMD 1 の電氣的構成及び光学的構成]

次に、図 2 を参照しながら、HMD 1 の電氣的構成及び光学的構成について説明する。HMD 1 の構造的特徴としては、上述したように、制御ユニット 30、ハーフミラー 9 を具備する画像表示ユニット 10、眼鏡型フレーム 6、及び接続ケーブル 3 を備えたところにある。

[0025] まず、制御ユニット 30 に関する電氣的及び光学的構成について説明する。制御ユニット 30 は、図 2 に示すように、HMD 1 全体の動作を統括制御するものである。そして、HMD 1 全体の動作の制御をするための CPU 31、HMD 1 全体の動作の制御をするための各種プログラム等が記憶されたワークメモリ 32 が設けられている。

[0026] ワークメモリ 32 は、例えば、各種プログラム等が記憶された不揮発性のフラッシュメモリ、及び各種プログラムを実行するための一時記憶領域として使用される RAM など構成される。そして、CPU 31 はワークメモリ 32 に記憶された各種プログラムを読み出して実行することで、利用者の眼に画像を光学的に導く画像表示処理、画像表示ユニット 10 の落下検出処理、及び巻取手段 20 による接続ケーブル 3 の巻き取り処理などを実行する。

[0027] 制御ユニット 30 には、画像処理回路 35、光源制御回路 36、R 光源 36a、G 光源 36b、B 光源 36c、及び合波部 37 が設けられている。

[0028] 画像処理回路 35 は、画像信号入力手段 34 から供給される画像信号 S から画像情報を画素単位で読み出し、読み出した画素単位の画像情報に基づいて R（赤色）、G（緑色）、B（青色）の各色用の画像信号を生成する。

- [0029] 光源制御回路 36 は、画像処理回路 35 から画素単位で出力される R 画像信号、G 画像信号、B 画像信号の各画像信号に基づき、R（赤色）、G（緑色）、B（青色）の各色用の駆動電流を生成し、R 光源 36 a、G 光源 36 b、B 光源 36 c に供給する。
- [0030] R 光源 36 a、G 光源 36 b、B 光源 36 c は、例えば、半導体レーザ又は高調波発生機構付き固体レーザとして構成することが可能である。なお、半導体レーザを用いる場合は駆動電流を直接変調して、光束（レーザ光）の強度変調を行うことができるが、固体レーザを用いる場合は、各レーザそれぞれに外部変調器を備えて光束の強度変調を行う必要がある。
- [0031] 合波部 37 は、R 光源 36 a、G 光源 36 b、B 光源 36 c から出射された各色の光束を同一光路に合流して合波し、画像光を形成して光ファイバケーブル 50 の一端部へ入射する。
- [0032] 光ファイバケーブル 50 の他端部は画像表示ユニット 10 に接続されている。この画像表示ユニット 10 は、光ファイバケーブル 50 から入射する画像光を走査して、利用者の眼に入射させ、利用者の眼の網膜上で画像光を 2 次元方向に走査する。
- [0033] 画像表示ユニット 10 には、走査部 11、走査モジュール駆動回路 12、及びハーフミラー 9 が設けられている。
- [0034] 走査部 11 は、光ファイバケーブル 50 を介して入射した画像光をコリメートして平行光化し、このように平行光化した画像光を主走査方向とこの主走査方向に略直交する副走査方向とに 2 次元的に走査する。走査部 11 による画像光の走査は、走査モジュール駆動回路 12 により制御される。走査モジュール駆動回路 12 は、走査部 11 による画像光の走査位置が、画像処理回路 35 から出力される同期信号に基づいた走査位置になるように、走査部 11 を制御する。
- [0035] 接眼光学系 40 は、接眼レンズとハーフミラー 9 などから構成されている。この接眼光学系 40 は、接眼レンズにより形成される射出瞳の位置がハーフミラー 9 の調整により利用者の瞳孔位置に合うように配置されており、こ

れにより、走査部 11 で走査された画像光は、利用者の瞳孔に入射し、利用者の眼の網膜上で 2 次元方向に走査される。

[0036] [3. 画像表示ユニットの保持手段と接続ケーブルの収納手段の構成]

上記のように構成された HMD 1 は、収納手段としての接続ケーブル 3 の少なくとも一部を巻き取る巻取手段と、画像表示ユニット 10 を保持する保持手段とを有している。これにより、HMD 1 を持ち運ぶときに利便性を向上させている。以下、保持手段及び巻取手段の構成について具体的に説明する。

[0037] [3. 1. 画像表示ユニットの保持手段の構成]

以下、本実施形態における保持手段の構成について、図 3～図 5 を用いて説明する。

[0038] 図 3 に示すように、本実施形態における保持手段は、制御ユニット 30 をケーシングした収納ケース 2 の上面に立設されたクリップ状スタンド 8 としている。利用者は、収納ケース 2 を腰に装着し、頭部から外した画像表示ユニット 10 をこのクリップ状スタンド 8 に保持させておくことにより、歩行中であっても画像表示ユニットを手で保持しておく必要がない。かかる画像表示ユニット 10 の保持は、画像表示ユニット 10 を支持する眼鏡型フレーム 6 をクリップ状スタンド 8 により保持させることにより行われる。

[0039] なお、利用者が HMD 1 をしばらくの間使用しないときにも、収納ケース 2 に設けられたクリップ状スタンド 8 に眼鏡型フレーム 6 を保持させることで、HMD 1 をコンパクトにまとめておくことができる。そのため、保管場所を取らず邪魔にならない。

[0040] また、クリップ状スタンド 8 に眼鏡型フレーム 6 が保持されている状態では、接続ケーブル 3 は、図 3 に示すように、眼鏡型フレーム 6 の保持には不要な長さの分だけ、後述の巻取手段 20 により収納ケース 2 の内部に巻き取られる。従って、HMD 1 の未使用時には接続ケーブル 3 が邪魔にならず、安全に仮置きすることができる。

[0041] 以下、保持手段であるクリップ状スタンド 8 の構成及び動作について図 4

及び図 5 を用いてさらに詳細に説明する。図 4 及び図 5 は、図 1 のクリップ状スタンド 8 の A-A 線における断面図である。

[0042] 図 4 に示すように、クリップ状スタンド 8 は、左右のクリップ片 8 a, 8 b を対峙した構成で制御ユニット 30 の収納ケース 2 上側面に立設されている。一方のクリップ片 8 a の基端は収納ケース 2 上に固定される。また、他方のクリップ片 8 b の基端部は、他端を収納ケース 2 に固設した巻きバネ 8 c の一端に連設される。このようにクリップ状スタンド 8 を構成することで、巻きバネ 8 c の付勢力によって左右のクリップ片 8 a, 8 b 間に画像表示ユニット 10 の眼鏡型フレーム 6 を挟持することができる。

[0043] しかも、図 5 (b) に示すように、左右のクリップ片 8 a, 8 b の上端は、それぞれ下方狭窄状のテーパ 8 d, 8 d が形成されている。そのため、テーパ 8 d, 8 d 間に眼鏡型フレーム 6 のフロント 6 a 中央部を挿入してそのままクリップ片 8 b の巻きバネ 8 c の付勢に抗して下方に押込むことができる。このように押し込まれたフロント 6 a 中央部は左右のクリップ片 8 a, 8 b によって挟持される。これにより画像表示ユニット 10 を支持している眼鏡型フレーム 6 の保持が行われる。

[0044] さらに、テーパ 8 d, 8 d の下方であり、かつ左右のクリップ片 8 a, 8 b の中央には凹部 5 c, 5 c が対峙して形成されており、これらの凹部 5 c, 5 c にフロント 6 a を検出するためのフレーム検出手段 5 が配設されている。このフレーム検出手段 5 は、図 5 (a) に示すように、例えば、発光部 5 a と、受光部 5 b とからなるフォトセンサが用いられる。図 5 (b) に示すように、フロント 6 a がテーパ 8 d, 8 d 間に挿入して押し込まれて、凹部 5 c にフロント 6 a が到達すると、発光部 5 a と受光部 5 b との間にフロント 6 a が位置することになり、発光部 5 a から出射した光が受光部 5 b で受光できなくなる。フレーム検出手段 5 では、このように発光部 5 a から出射した光が受光部 5 b で受光できなくなったときに、画像表示ユニット 10 がクリップ状スタンド 8 により保持されたことを示す信号（以下、「保持信号」という）を制御ユニット 30 に出力する。

[0045] また、左右のクリップ片 8 a, 8 b の中央に形成された凹部 5 c, 5 c の上部は、上方狭窄状のテーパー 8 e, 8 e が形成されており、左右のクリップ片 8 a, 8 b 間に保持されたフロント 6 a を利用者が上方に持ち上げると、クリップ片 8 b は巻きバネの付勢に抗して拡開する。これにより、クリップ状スタンド 8 による眼鏡型フレーム 6 の保持状態を解除することができる。

[0046] このように、HMD 1 では、利用者が任意に、眼鏡型フレーム 6 に支持された画像表示ユニット 10 を収納ケース 2 の上側面に設けられた保持手段であるクリップ状スタンド 8 に着脱自在としている。

[0047] [3. 2. 収納手段の構成]

本実施形態における収納手段としての巻取手段 20 の構成について、図 6 及び図 7 を用いて説明する。なお、以下の説明では巻取手段 20 を収納手段の一例として説明するが、接続ケーブル 3 の収納方法は巻き取りに限定されるものではなく、接続ケーブル 3 を収納する構成であればよい。例えば、接続ケーブル 3 を折り返して収納ケース 2 内に収納したり、接続ケーブル 3 を収納ケース 2 内の任意の位置に押し込むように収納したりする構成であってもよい。

[0048] 本実施形態における巻取手段 20 は、図 6 及び図 7 に示すように、制御ユニット 30 をケーシングした収納ケース 2 の上半分に収納されている。

[0049] 収納ケース 2 の前壁 2 a と後壁 2 b との間に架設された支持軸 24 a の外周に回転軸 24 が回転自在に遊嵌されている。そして、収納ケース 2 の前壁 2 a から順に、回転軸 24 の外周面に巻きバネ 25、巻取ドラム 26、及びラチェット歯車 27 が一体に連結され、回転軸 24 の回転と同調するように配設されている。

[0050] また、ラチェット歯車 27 の上部には、収納ケース 2 の後壁 2 b に軸支された巻取規制部 28 としての先端爪部 28 a がラチェット歯車 27 に係合可能に設置されている。

[0051] 回転軸 24 と支持軸 24 a との間には、ブレーキユニット 23 が設けられ

ている。このブレーキユニット 23 は、制御ユニット 30 からの作動指示により、回転軸 24 の回転を停止可能なように構成されている。

[0052] 回転軸 24 と支持軸 24 a との間に設けられたブレーキユニット 23 には、支持軸 24 a に出没自在の摩擦係数の高いゴムが埋設されている。制御ユニット 30 からの電氣的な信号による作動指示により、ブレーキユニット 23 は、支持軸 24 a から回転軸 24 の内周面にゴムを突出させ、ゴムと回転軸 24 との摩擦によって回転軸 24 の回転を停止させる。

[0053] このブレーキユニット 23 は、後述する巻取手段 20 による接続ケーブル 3 の巻き取りが実行された後に、その状態を維持するために設けられている。

[0054] 巻きバネ 25 の一端は回転軸 24 に連結されると共に、その他端は収納ケース 2 に固定されている。そして、回転軸 24 の回転にともない巻きバネ 25 の巻き取り、又はその解除がなされるように構成されている。そして、接続ケーブル 3 を収納ケース 2 の外部に引き出すと回転軸 24 の回転にともない巻きバネ 25 は巻取られて付勢力を蓄積し接続ケーブル 3 を収納方向に付勢することになる。そのため、巻きバネ 25 を解除すると巻きバネ 25 の付勢力により回転軸 24 及び巻取ドラム 26 が回転し、接続ケーブル 3 がこの巻取ドラム 26 に巻き付けられる。

[0055] また、ラチェット歯車 27 とその上部に設けられた巻取規制部 28 とによりラチェット機構が構成されている。このラチェット機構は、ラチェット歯車 27 と巻取規制部 28 の先端爪部 28 a とを係合させて、巻取ドラム 26 の回転方向を一定の方向に制限する。これにより、接続ケーブル 3 を収納ケース 2 の外部に引き出す方向には巻取ドラム 26 の回転を可能とする一方、収納ケース 2 の内部に接続ケーブル 3 を巻き取る方向には巻取ドラム 26 の回転を不可とすることができる。

[0056] すなわち、本実施形態における巻取手段 20 は、巻きバネ 25 の付勢力による接続ケーブル 3 の巻き取り動作を禁止するために、ラチェット歯車 27 と巻取規制部 28 の先端爪部 28 a とを係合させて巻取ドラム 26 の回転方

向を規制している。

[0057] 巻取規制部 28 の通常の位置では、ラチェット歯車 27 と巻取規制部 28 の先端爪部 28 a とが係合位置にある。そして、制御ユニット 30 から巻取規制部 28 に連設されている回転ソレノイド 22 に駆動信号が送信されると、先端爪部 28 a は上方に回転して、その結果ラチェット歯車 27 と先端爪部 28 a との係合が解除され、巻取ドラム 26 の回転方向の規制は解除される。また、回転ソレノイド 22 への駆動信号の送信を停止すると、先端爪部 28 a は通常の位置に復帰してラチェット歯車 27 と係合されて、巻取ドラム 26 の回転方向が規制される。

[0058] このように、接続ケーブル 3 を収納ケース 2 の外部に引き出す方向には巻取ドラム 26 を回転可能としており、接続ケーブル 3 を収納ケース 2 の外部に引き出すと回転軸 24 の回転にともない巻きバネ 25 は巻取られて付勢力を蓄積し接続ケーブル 3 を収納方向に付勢する。そして、接続ケーブル 3 を巻き取るときには、巻取規制部 28 を上方に回転させてラチェット歯車 27 と巻取規制部 28 の先端爪部 28 a との係合を解除することにより、巻きバネ 25 の付勢力により、巻取ドラム 26 は収納ケース 2 の内部に接続ケーブル 3 を巻き取る方向に回転し、接続ケーブル 3 の巻き取り動作が実行される。

[0059] 巻取手段 20 による接続ケーブル 3 の巻き取り動作が終了すると、制御ユニット 30 は、巻取規制部 28 を下方に可動させてラチェット歯車 27 と巻取規制部 28 の先端爪部 28 a とを再度係合させて、巻取ドラム 26 の回転を規制するとともに、回転軸 24 と支持軸 24 a との間のブレーキユニット 23 を作動させて、回転軸 24 と一体に回転する巻取ドラム 26 の回転を停止させた状態を維持する。

[0060] 本実施形態における巻取手段 20 には、図 7 に示すようにラチェット歯車 27 の下部に巻取ドラム 26 を回転させるためのモータ M が設けられている。モータ M はその先端の回転部 M a を収納ケース 2 の後壁 2 b 側の巻取ドラム 26 の背面に当接させている。回転部 M a は、例えば、その周面を摩擦係

数の高い対磨耗性に優れた樹脂により形成した部材から構成されており、回転部M aを回転させることで回転部M aの先端と巻取ドラム26との間で生じる摩擦により、当接した巻取ドラム26を回転させる。

[0061] モータMによる巻取ドラム26の回転方向は、巻取ドラム26に巻き取られた接続ケーブル3を収納ケース2の外部に送り出す回転方向である。また、この巻取ドラム26の回転方向には、上述したように巻きバネ25による付勢力が働いているため、モータMの回転トルクは少なくとも巻きバネ25による付勢力を上回る回転トルクとしている。

[0062] なお、接続ケーブル3は、巻取手段20内では、図7に示すように配設されている。すなわち、接続ケーブル3は、制御ユニット30の上面からその上部に配設された支持軸24 aの中心を経由して、支持軸24 a内の第1端子部29 aに接続されている。そして、接続ケーブル3は、第2端子部29 bからさらに巻取ドラム26の中心を経由して、その上方の出入口7 aから収納ケース2の外部へと繋がる。

[0063] 第1端子部29 aは、支持軸24 a内で固定されている一方、第2端子部29 bは回転軸24内で固定されており、第1端子部29 aに対して第2端子部29 bが回転可能に、コネクタカバー29 c介して接続されている。このコネクタカバー29 cは、第1端子部29 aに対して第2端子部29 bが回動した場合でも、接続ケーブル3内で伝送される画像光及び各種信号を制御ユニット30と画像表示ユニット10との間で伝送することができるように、第1端子部29 aと第2端子部29 bとを接続する。なお、画像表示ユニット10の光ファイバケーブル50は、制御ユニット30の光ファイバケーブル50と回転軸24の軸中心で回転可能に接続される。また、第1端子部29 aでは、各信号を伝達する端子が円環状溝で形成され、これらの円環状溝が同心円状に配置されている。一方、第2端子部29 bでは、各信号を伝達する端子が凸部に形成されて、各凸部が円環状溝に嵌合している。

[0064] [4. 接続ケーブルの巻き取り及び引き出し動作]

本実施形態においては、上述したように、利用者がHMD1の使用を中止

又は中断するとき、或は、頭部から外した画像表示ユニット１０を保持手段であるクリップ状スタンド８に保持させるときに、制御ユニット３０と画像表示ユニット１０とを接続する接続ケーブル３を、眼鏡型フレーム６の保持には必要としない長さの分だけ巻き取ることができるようにしている。

[0065] 接続ケーブル３の巻取りは、制御ユニット３０により制御される。すなわち、画像表示ユニット１０の上面に設けられた巻取スイッチ４（図１参照）が押下されたことを検出したとき、又は、眼鏡型フレーム６のクリップ状スタンド８への保持の検出がフレーム検出手段５によって行われたとき、制御ユニット３０は接続ケーブル３の巻取りを実行する。

[0066] 接続ケーブル３の巻取りを行うために制御ユニット３０は、巻取手段２０の巻取規制部２８を上方に回動させてラチェット歯車２７と巻取規制部２８の先端爪部２８ａとの係合を解除する。これにより、巻きバネ２５の付勢力により、巻取ドラム２６は収納ケース２の内部に接続ケーブル３を巻き取る方向に回転することができ、接続ケーブル３は眼鏡型フレーム６の保持には必要にない長さの分だけ巻き取られる。

[0067] 一方、接続ケーブル３の引き出しは、引出スイッチ２１の押下、又は、クリップ状スタンド８からの眼鏡型フレーム６の取り外しによって行うことができる。これにより、利用者は、巻き取った接続ケーブル３を引き出して、眼鏡型フレーム６を頭部に装着できる。

[0068] すなわち、利用者が、収納ケース２の上面に設けられた引出スイッチ２１を押下すると、ブレーキユニット２３による回転軸２４の回転停止が制御ユニット３０により解除されて、巻取ドラム２６は収納ケース２の外部に接続ケーブル３が引き出される方向には回転可能となる。従って、利用者が引出スイッチ２１を押下している間は、利用者が接続ケーブル３を収納ケース２の外部に手動で引き出すことができる。

[0069] また、クリップ状スタンド８からの眼鏡型フレーム６の取り外しの検出がフレーム検出手段５によって行われたとき、次のように、制御ユニット３０は接続ケーブル３の引き出しを実行する。すなわち、制御ユニット３０は、

まず、ブレーキユニット 23 による回転軸 24 の回転停止を解除する。そして、制御ユニット 30 は、モータ M を駆動させて、巻取ドラム 26 に巻き取られた接続ケーブル 3 を収納ケース 2 の外部に送り出す。

[0070] なお、収納ケース 2 の上面の接続ケーブル 3 の入出口 7a にはケーブルガイド 7 が設けられている。このケーブルガイド 7 は、例えば、耐熱、耐磨耗性に優れたチタン (Ti) などの金属材料で形成され、収納ケース 2 の内部への接続ケーブル 3 の巻き取り及び収納ケース 2 の外部への接続ケーブル 3 の引き出しを円滑にするためのものである。

[0071] [4. 1. 接続ケーブルの巻き取り及び引き出し処理]

以下、上述した構成の HMD 1 において実行される接続ケーブルの巻き取り及び引き出し処理を、図 10 を用いて説明する。この巻き取り及び引き出し処理は、制御ユニット 30 の CPU 31 が、上述した制御ユニット 30 のワークメモリ 32 に記憶されているプログラムを読み出して実行する。

[0072] まず、制御ユニット 30 の CPU 31 は、フレーム検出手段 5 からの出力信号に基づいて、収納ケース 2 に設けられているクリップ状スタンド 8 に、眼鏡型フレーム 6 が保持されているか否かを判定する (ステップ S301)。この処理において、フレーム検出手段 5 から保持信号が出力されたときに、眼鏡型フレーム 6 が保持されていると判定する。そして、CPU 31 は、眼鏡型フレーム 6 が保持されていると判定する (ステップ S301: Yes) と、ステップ S303 へ処理を移す。一方、CPU 31 は、眼鏡型フレーム 6 が保持されていないと判定する (ステップ S301: No) と、ステップ S302 へ処理を移す。

[0073] ステップ S302 において、CPU 31 は、画像表示ユニット 10 に設けられた巻取スイッチ 4 が押下されたか否かを判定する。この処理において、CPU 31 は、巻取スイッチ 4 が押下された判定する (ステップ S302: Yes) と、ステップ S303 へ処理を移す。一方、CPU 31 は、巻取スイッチ 4 が押下されていないと判定する (ステップ S302: No) と、ステップ S305 へ処理を移す。

- [0074] ステップS 3 0 3において、CPU 3 1は、既に巻取手段2 0による接続ケーブル3の巻き取りが実行された巻取り実行済み状態か否かを判定する。この処理において、CPU 3 1は、巻取り実行済み状態と判定する（ステップS 3 0 3：Y e s）と、本巻き取り及び引き出し処理を終了する。一方、CPU 3 1は、巻取り実行済み状態ではないと判定する（ステップS 3 0 3：N o）と、ステップS 3 0 4へ処理を移す。
- [0075] ステップS 3 0 4において、CPU 3 1は、ケーブル巻き取り処理を実行する。この処理において、CPU 3 1は、巻取手段2 0の巻取規制部2 8に設けられた回転ソレノイド2 2に対して駆動信号を出力して回転ソレノイド2 2を駆動させることにより、巻取規制部2 8を上方に回動させてラチェット歯車2 7と巻取規制部2 8の先端爪部2 8 aとの係合を解除する。これにより、巻きバネ2 5の付勢力により、巻取ドラム2 6は収納ケース2の内部に接続ケーブル3を巻き取る方向に回転することができ、接続ケーブル3は眼鏡型フレーム6の保持に必要な長さの分だけ巻き取られる。なお、このケーブル巻き取り処理において、所定長さの接続ケーブル3を巻取手段2 0の巻取ドラム2 6に巻き取り終わると、CPU 3 1は、巻取手段2 0の支持軸2 4 aと回転軸2 4との間に設けられたブレーキユニット2 3により、回転軸2 4を回転不可としてこの状態を維持する。この処理が終了すると本巻き取り及び引き出し処理を終了する。
- [0076] ステップS 3 0 5において、CPU 3 1は、既に十分な長さの接続ケーブル3が巻取手段2 0の巻取ドラム2 6から引き出されているか否かを判定する。この処理において、引き出されていると判定する（ステップS 3 0 5：Y e s）と、CPU 3 1は、本巻き取り及び引き出し処理を終了する。一方、引き出されていないと判定する（ステップS 3 0 5：N o）と、CPU 3 1は、処理をステップS 3 0 6へ処理を移す。
- [0077] 上記ステップS 3 0 5の処理により、画像表示ユニット1 0を支持した眼鏡型フレーム6を、利用者の頭部に装着するのに必要十分な長さの接続ケーブル3が、既に巻取手段2 0の巻取ドラム2 6から引き出されている場合は

、それ以上の接続ケーブル3の引き出しを抑制することができる。

[0078] ステップS306において、CPU31は、引出スイッチ21の入力を検出しているか否かを判定する。この処理において、引出スイッチ21の入力を検出していると判定する（ステップS306：Yes）と、CPU31は、ステップS308へ処理を移す。一方、引出スイッチ21の入力を検出していないと判定する（ステップS306：No）と、CPU31は、ステップS307へ処理を移す。

[0079] ステップS307において、CPU31は、接続ケーブル3の自動送り出し処理を実行する。この処理では、CPU31は、巻取手段20のモータMに対して駆動信号を供給する。これにより巻取ドラム26は、巻取ドラム26に巻き取られた接続ケーブル3を収納ケース2の外部に送り出す方向に回転して、画像表示ユニット10を支持した眼鏡型フレーム6を利用者の頭部に装着するのに必要十分な長さの接続ケーブル3が自動的に送り出される。そしてこの処理が終了すると本巻き取り及び引き出し処理を終了する。

[0080] また、ステップS308において、CPU31は、接続ケーブル3の引き出しを許可する。この処理では、CPU31は、利用者による引出スイッチ21の押下を検出すると、ブレーキユニット23による回転軸24の回転停止を解除することで、巻取ドラム26は収納ケース2の外部に接続ケーブル3が引き出される方向には回転可能となり、利用者が接続ケーブル3を収納ケース2の外部に引き出すことができる。そしてこの処理が終了すると本巻き取り及び引き出し処理を終了する。

[0081] 上述してきたように、本実施形態に係るHMD1では、利用者がHMD1の使用を中止又は中断するとき、或は、頭部から画像表示ユニット10を外したときに、巻取スイッチ4を押下するか、又は、眼鏡型フレーム6をクリップ状スタンド8に保持させることで、接続ケーブル3を眼鏡型フレーム6の保持には必要のない長さの分だけ巻取手段20により巻き取ることができる。

[0082] 一方、利用者がHMD1の使用を再開するときは、引出スイッチ21を押

下するか、又は、クリップ状スタンド 8 に保持された眼鏡型フレーム 6 を取り外すことにより、接続ケーブル 3 を巻取手段 20 から引き出すことができる

[0083] [5. 保持手段の変形例]

ここで、上述した保持手段の変形例を、図 8 及び図 9 を参照して説明する。図 8 及び図 9 は保持手段の変形例の構成を示す図である。なお、以下の変形例においては、上述した実施形態の構成と異なる箇所以外は、理解を容易とするため同じ符号を付して説明を省略する。

[0084] 図 8 に示すように、変形例における保持手段は、巻取手段 20 及び制御ユニット 30 をケーシングした収納ケース 2 の前面にフック 8' として取り付けられている。

[0085] フック 8' は、図 9 に示すように、所定の弾性を有する一枚の板バネをアーム状に形成して構成されている。アーム状のフック 8' は、眼鏡型フレーム 6 のフロント 6 a を保持する空間を有し、その先端に折り返し形状の係合部 8 a' を備えている。そして、眼鏡型フレーム 6 のフロント 6 a は、先端の係合部 8 a' から、フロント 6 a を保持する空間に対して着脱自在とされている。

[0086] 収納ケース 2 の前面に取り付けられたフック 8' の基端部には、フレーム検出手段 5' として、例えば、重量センサが設けられている。このフレーム検出手段 5' はフック 8' に眼鏡型フレーム 6 が保持された場合の重量の変化により、眼鏡型フレーム 6 がフック 8' へ保持されたことを検出する。

[0087] なお、フレーム検出手段 5' として重量センサではなく、例えば、収納ケース 2 の前面にフレーム検出手段 5' としての図示しないスイッチを設け、フック 8' が眼鏡型フレーム 6 を保持したときの重みでたわんで当該スイッチを押圧するように構成し、スイッチが押圧されたことを検出することにより、眼鏡型フレーム 6 がフック 8' へ保持されたことを検出してもよい。

[0088] このように、変形例においては、収納ケース 2 の前面に保持手段を設けたため、利用者にとって、フック 8' への眼鏡型フレーム 6 の着脱が容易とな

り、なおかつ、眼鏡型フレーム 6 を保持した状態でも、収納ケース 2 の上面に設けられた引出スイッチ 21 の操作がし易い。

[0089] さらに、図 9 に示すように、変形例においては、収納ケース 2 の前面にフック 8' を設けるとともに、収納ケース 2 の後面には、例えば、ベルト装着部 60 が設けられている。このベルト装着部 60 に利用者のベルトを通すことにより、巻取手段 20 及び制御ユニット 30 をケーシングした収納ケース 2 を利用者の腰に装着できるようにしている。

[0090] [6. 落下検出手段を加えた変形例]

利用者が頭部に画像表示ユニット 10 を装着して使用中に、当該画像表示ユニット 10 が利用者の頭部から落下したことを検出する落下検出手段を付加し、この落下検出手段により画像表示ユニット 10 の落下を検出したとき、上述した接続ケーブル 3 を収納ケース 2 に巻き取る巻取手段 20 を作動させて、接続ケーブル 3 の少なくとも一部を巻き取る機能を付加した変形例について説明する。これにより、利用者が誤って画像表示ユニット 10 を落下したときでも、画像表示ユニット 10 が床や地面などへ激突することを防止することができる。

[0091] [6. 1. 落下検出手段の構成]

落下検出手段は、画像表示ユニット 10 の加速度を検出する加速度センサ 41、眼鏡型フレーム 6 が利用者に装着されていることを検出する装着検出スイッチ 42、及び眼鏡型フレーム 6 を利用者が手で把持していることを検出する把持検出スイッチ 43 などからなる。

[0092] 以下、図 1 を用いて、画像表示ユニット 10 が落下したことを検知するための各種スイッチ及びセンサ、当該画像表示ユニット 10 及び眼鏡型フレーム 6 が利用者に把持されてことを検出するスイッチの構成を説明する。

[0093] 図 1 に示すように、眼鏡型フレーム 6 を利用者が手で把持していることを検出する把持検出スイッチ 43 は、眼鏡型フレーム 6 のフロント 6a と左右のテンプル 6b を接続する蝶番 6c の近傍に 2 つ設けられている。そして、当該眼鏡型フレーム 6 に設けられた把持検出スイッチ 43 が利用者により押

下されていることを検出すると検出信号を本体ユニット 30 に供給する。

[0094] また、加速度センサ 41 は、画像表示ユニット 10 の内部に設けられている。この加速度センサ 41 は、画像表示ユニット 10 が所定値以上の加速度で変位したことを検出すると、検出信号を制御ユニット 30 に供給する。

[0095] 図示しない装着検出スイッチ 42 は、眼鏡型フレーム 6 の左右のテンプル 6b の、利用者の側頭部から耳にかけて接触する面と、眼鏡型フレーム 6 のフロント 6a に設けられたパッド 6d の利用者の鼻と接触する面とに複数個設けられている。

[0096] この装着検出スイッチ 42 は、眼鏡型フレーム 6 が利用者の頭部（つまり、顔面）に装着されていることを検出すると、検出信号を制御ユニット 30 に供給する。

[0097] また、装着検出スイッチ 42、加速度センサ 41 及び把持検出スイッチ 43 の検出信号は、画像表示ユニット 10 から接続ケーブル 3 を介して制御ユニット 30 に供給される。

[0098] [6. 2. 画像表示ユニットの各種落下形態における巻取手段の動作]

変形例における画像表示ユニット 10 の各種の落下形態における巻取手段 20 の動作を、図 11 を用いて具体的に説明する。

[0099] 初めに、図 11 (a) に示すように、本実施形態に係る HMD 1 を、利用者が立位状態で使用した場合は、画像表示ユニット 10 は眼鏡型フレーム 6 に支持されて利用者の頭部に装着されている。そして、利用者の腰のベルト位置に、収納ケース 2 が所定のケースカバーなどにより保持されている。

[0100] 次に、図 11 (b) に示すように、制御ユニット 30 は、画像表示ユニット 10 及び眼鏡型フレーム 6 が利用者の頭部から外れて落下したことを検出すると、巻取手段 20 が動作して、所定長さの接続ケーブル 3 を収納ケース 2 の内部に巻き取るように作動する。

[0101] 最後に、図 11 (c) に示すように、画像表示ユニット 10 及び眼鏡型フレーム 6 の落下が、床面から所定の距離 d1 に達すると、制御ユニット 30 は、巻取手段 20 による接続ケーブル 3 の巻取り動作を停止する。

[0102] また、利用者が椅子に座った状態で使用した場合は、図 1 1 (d) に示すように、画像表示ユニット 1 0 及び眼鏡型フレーム 6 の落下が、床面から所定の距離 d_2 に達すると、制御ユニット 3 0 は、巻取手段 2 0 による接続ケーブル 3 の巻取り動作を停止する。

[0103] [6. 3. 落下検出手段の落下検出処理と巻取手段の巻取実行処理]

利用者が頭部に装着した画像表示ユニット 1 0 の落下を検出する落下検出処理について説明する。なお、この落下検出処理は、利用者が頭部に画像表示ユニット 1 0 を装着した状態からの処理である。

[0104] 図 1 2 に示す落下検出処理を説明する。CPU 3 1 は、装着検出スイッチ 4 2 からの検出信号を検出しているか否かを判断し (ステップ S 1 0 1)、装着検出スイッチ 4 2 からの検出信号を検出していると判断する (ステップ S 1 0 1 : Y e s) と、このステップ S 1 0 1 に戻る。CPU 3 1 は、装着検出スイッチ 4 2 からの検出信号を検出していないと判断した場合 (ステップ S 1 0 1 : N o) は、ステップ S 1 0 2 へ処理を移す。

[0105] ステップ S 1 0 2 において、CPU 3 1 は、把持検出スイッチ 4 3 からの検出信号を検出しているか否かを判断する。CPU 3 1 は、把持検出スイッチ 4 3 からの検出信号を検出していると判断した場合 (ステップ S 1 0 2 : Y e s) は本落下検出処理を終了する。一方、CPU 3 1 は、把持検出スイッチ 4 3 からの検出信号を検出していないと判断した場合 (ステップ S 1 0 2 : N o) は、ステップ S 1 0 3 へ処理を移す。

[0106] ステップ S 1 0 3 において、CPU 3 1 は、巻取手段 2 0 による接続ケーブル 3 の巻き取りを行う巻取実行処理を行う。この巻取実行処理の詳細は後述する。そして、この処理が終了すると本落下検出処理を終了する。

[0107] 次に、上述した落下検出処理において実行される巻取実行処理 (ステップ S 1 0 3) について図 1 3 を用いて説明する。

[0108] ステップ S 2 0 1 において、CPU 3 1 は、巻き取り動作の開始タイマーをセットする。そして、ステップ S 2 0 2 において、CPU 3 1 は、タイマーがタイムアウトしていなければ (ステップ S 2 0 2 : N o)、タイムアウト

トするまで処理を保留する。

- [0109] ステップS 2 0 2においてタイマーがタイムアウトする（ステップS 2 0 2 : Y e s）と、ステップS 2 0 3において、CPU 3 1は、巻取規制部 2 8を上方に回動して、ラチェット歯車 2 7と巻取規制部 2 8の先端爪部 2 8 aとの係合が解除される。
- [0110] そして、ステップS 2 0 4において、CPU 3 1は、巻き取り動作の実行時間をタイマーにセットする。
- [0111] ステップS 2 0 5において、CPU 3 1は、巻き取り動作の実行時間が設定されたタイマーがタイムアウトしていなければ（ステップS 2 0 5 : N o）、タイムアウトするまで処理を保留する。
- [0112] 巻き取り動作の実行時間が設定されたタイマーがタイムアウトする（ステップS 2 0 5 : Y e s）と、ステップS 2 0 6において、CPU 3 1は、巻取規制部 2 8を下方に回動して、ラチェット歯車 2 7と巻取規制部 2 8の先端爪部 2 8 aとが係合されて巻取ドラム 2 6の回転方向が規制される。
- [0113] ステップS 2 0 7において、CPU 3 1は、回転軸 2 4と支持軸 2 4 aとの間のブレーキユニット 2 3を作動させて、回転軸 2 4と一体に回転する巻取ドラム 2 6の回転の停止を維持する。
- [0114] 巻取ドラム 2 6は接続ケーブル 3を巻き込む回転方向へ回転することが規制されるが、接続ケーブル 3を引き出す方向には回転可能なため、例えば、図 1 1（c）、（d）に示す状態において、画像表示ユニット 1 0及びそれを支持する眼鏡型フレーム 6の自重により、接続ケーブル 3が引き出されることがある。しかし、上記ステップS 2 0 7の処理により、巻取ドラム 2 6の回転の停止が維持されるため、床又は地面等と接触することを防ぐことができる。
- [0115] 上述してきた実施形態又は変形例においては、保持手段であるクリップ状スタンド 8、又はフック 8' を収納ケース 2に設け、保持手段に画像表示ユニット 1 0を保持させた場合の余分な長さの接続ケーブル 3を収納ケース 2に巻き取る構成を、巻きバネを用いて、比較的簡単な構造で実現できるため

、安価で費用効果に優れたHMD 1を提供することができる。

[0116] また、本実施形態においては、利用者の片目に画像を投影する単眼型のHMD 1を例として説明してきたが、これに限らず利用者の両目に画像を投影する両眼型のHMD 1においても、接続ケーブル3の巻取手段を設けることもできる。但しこの場合は、両眼にそれぞれ画像を投影するために設けられた2つの画像表示ユニット10と制御ユニット30とは、少なくとも巻き取られる部分の接続ケーブル3が1本のケーブルとして形成されるように構成されることが望ましい。

[0117] なお、本実施形態においては、巻取手段20を制御ユニット30の上部に設けて接続ケーブル3を巻き取る実施形態として説明してきたが、本発明はこれに限定されるものではなく、例えば、巻取手段20を画像表示ユニット10近傍に設けてもよく、更には、画像表示ユニット10と制御ユニット30とを接続する接続ケーブル3の中間の位置に巻取手段20を設けることもできる。

[0118] また、本実施形態においては、保持手段を収納ケース2の上面又は前面に設けて、説明したが、画像表示ユニット10を支持する眼鏡型フレーム6を保持でき、制御ユニット30及び巻取手段20をケーシングした収納ケース2に設けるのであれば、保持手段の設置位置は特に限定されるものではない。

[0119] また、本実施形態においては、接続ケーブル3の巻き取りを巻きバネ25の付勢力により巻き取り、接続ケーブル3の送り出しをモータMで行うように説明してきたが、本発明はこれに限定されるものではなく、例えば、接続ケーブル3の巻き取りにもモータを使用することもできる。

[0120] また、本実施形態においては、保持手段の一例として、クリップ状スタンド8又はフック8'を設けたが、保持手段はこれに限定されるものではなく、眼鏡型フレーム6を確実に保持することができる構成であればよい。

[0121] 上述してきたように、本実施形態によれば、以下の効果が期待できる。

[0122] (1) 利用者の頭部に装着され、利用者の眼に画像を光学的に導く画像表

示ユニット１０と、画像表示ユニット１０と接続ケーブル３を介して接続され、画像の表示を制御する制御ユニット３０と、を備えたヘッドマウントディスプレイにおいて、制御ユニット３０をケーシングした収納ケース２に設けられ、画像表示ユニット１０を保持する保持手段であるクリップ状スタンド８を備えたので、例えば、利用者は制御ユニット３０をケーシングした収納ケース２を腰などに取り付けておくことにより、頭部から取り外した画像表示ユニット１０をクリップ状スタンド８で保持させることができ、画像表示ユニット１０の置き場所に困ることがない。

[0123] （２）接続ケーブル３を収納する収納手段を備えたため、画像表示ユニット１０と制御ユニット３０とを接続する接続ケーブル３を収納手段により収納することができ、画像表示ユニット１０をクリップ状スタンド８で保持しているときに、接続ケーブル３が垂れ下がって邪魔になることがない。

[0124] （３）収納手段として、接続ケーブル３の少なくとも一部を巻き取ることにより接続ケーブル３を収納する巻取手段２０を備えたため、例えば、接続ケーブル３が折り曲げられて収納されることを防ぐことができ、接続ケーブル３内の各種信号線の断線等を防ぐことができる。

[0125] （４）巻取手段２０により接続ケーブル３の巻き取りを実行させる巻取スイッチ４を備えたため、例えば、利用者は必要なときに接続ケーブル３の巻き取りを行うことができ、利用者が意図しないときに接続ケーブルが巻き取られることを防ぐことができる。

[0126] （５）巻取スイッチ４を画像表示ユニット１０に設けたため、例えば、利用者は画像表示ユニット１０を保持手段であるクリップ状スタンド８に保持させつつ接続ケーブル３の巻き取る操作を、片手で行うことができ、一方の手が使えない状況のときに特に利便性がある。

[0127] （６）巻取手段２０により巻き取った接続ケーブル３の引き出しを許可する引出スイッチ２１を、制御ユニット３０をケーシングした収納ケース２に設けたため、例えば、保持手段であるクリップ状スタンド８により画像表示ユニット１０が保持されている状態で、この引出スイッチ２１を操作するこ

とが容易である。すなわち、この引出スイッチ 21 が画像表示ユニット 10 にある場合、クリップ状スタンド 8 による画像表示ユニット 10 の保持に遊びを設けた保持であれば、引出スイッチ 21 を押すときに画像表示ユニット 10 が動き、引出スイッチ 21 が押しづらい。しかし、制御ユニット 30 をケーシングした収納ケース 2 に引出スイッチ 21 を設けることで、画像表示ユニット 10 の保持方法に依存することなく、引出スイッチ 21 の操作を行わせることができる。

[0128] (7) 画像表示ユニット 10 が保持手段であるクリップ状スタンド 8 により保持されたことを検出する検出手段としてのフレーム検出手段 5 を備え、巻取手段 20 は、クリップ状スタンド 8 による画像表示ユニット 10 の保持がフレーム検出手段 5 により検出されたとき、接続ケーブル 3 の巻き取りを実行することとしたため、例えば、クリップ状スタンド 8 により画像表示ユニット 10 が保持されたことを検出すると接続ケーブル 3 の巻き取りを実行するので、利用者は巻き取り操作を行う必要がなく、利用者は接続ケーブル 3 を巻き取る操作から解放され、これにより利便性を向上させることができる。

[0129] (8) 巻取手段 20 は、保持手段であるクリップ状スタンド 8 による画像表示ユニット 10 の保持が解除されたことが検出手段としてのフレーム検出手段 5 により検出されたとき、巻き取った接続ケーブル 3 を送り出すこととしたため、例えば、画像表示ユニット 10 をクリップ状スタンド 8 から取り外すだけで、接続ケーブル 3 が送り出されるので、利用者は接続ケーブル 3 を送り出す操作から解放され、これにより利便性を向上させることができる。

[0130] 以上、実施形態及び変形例を通して本発明を説明してきたが、本発明はこれらに限定されるものではない。また、上述した各効果は、本発明から生じる最も好適な効果を列挙したに過ぎず、本発明による効果は、本実施の形態に記載されたものに限定されるものではない。

符号の説明

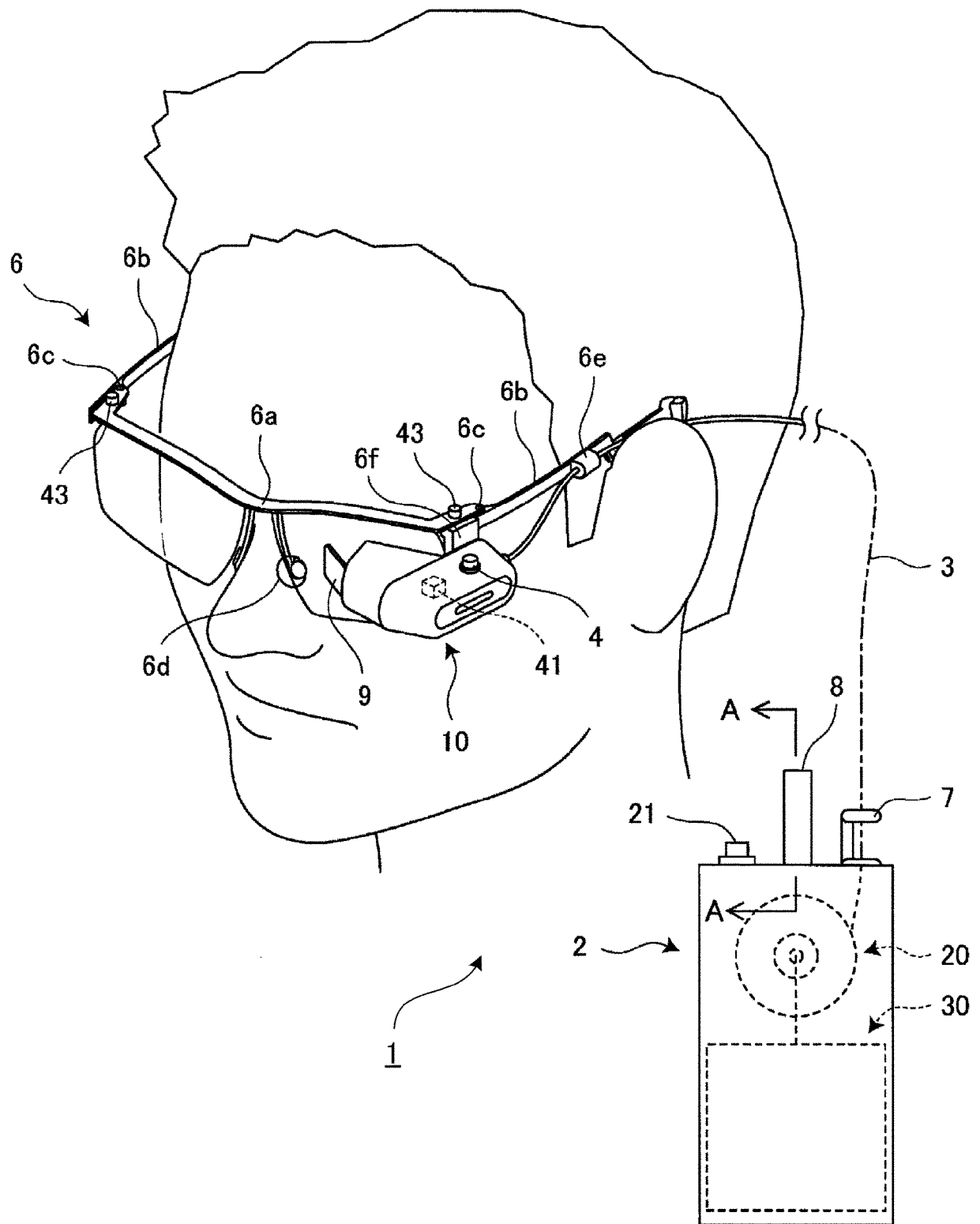
- [0131]
- 1 HMD
 - 2 収納ケース
 - 3 接続ケーブル
 - 4 巻取スイッチ
 - 5 フレーム検出センサ
 - 6 眼鏡型フレーム
 - 8 クリップ状スタンド
 - 10 画像表示ユニット
 - 20 巻取手段
 - 21 引出スイッチ
 - 23 ブレーキユニット
 - 28 巻取規制部
 - 30 制御ユニット
 - 41 加速度センサ
 - 42 装着検出スイッチ
 - 43 把持検出スイッチ

請求の範囲

- [請求項1] 利用者の頭部に装着され、前記利用者の眼に画像を光学的に導く画像表示ユニットと、
- 前記画像表示ユニットと接続ケーブルを介して接続され、前記画像の表示を制御する制御ユニットと、を備えたヘッドマウントディスプレイにおいて、
- 前記制御ユニットに設けられ、前記画像表示ユニットを保持する保持手段を備えたことを特徴とするヘッドマウントディスプレイ。
- [請求項2] 前記接続ケーブルを収納する収納手段を備えたことを特徴とする請求項1に記載のヘッドマウントディスプレイ。
- [請求項3] 前記収納手段は、前記接続ケーブルの少なくとも一部を巻き取ることにより前記接続ケーブルを収納する巻取手段であることを特徴とする請求項2に記載のヘッドマウントディスプレイ。
- [請求項4] 前記巻取手段により前記接続ケーブルの巻き取りを実行させる操作スイッチを備えることを特徴とする請求項3に記載のヘッドマウントディスプレイ。
- [請求項5] 前記操作スイッチを画像表示ユニットに設けたことを特徴とする請求項4に記載のヘッドマウントディスプレイ。
- [請求項6] 前記巻取手段により巻き取られた接続ケーブルの引き出しを許可するスイッチを前記制御ユニットに設けたことを特徴とする請求項3に記載のヘッドマウントディスプレイ。
- [請求項7] 前記画像表示ユニットが前記保持手段により保持されたことを検出する検出手段を備え、
- 前記巻取手段は、前記保持手段による前記画像表示ユニットの保持が前記検出手段により検出されたとき、前記接続ケーブルの巻き取りを実行することを特徴とする請求項3に記載のヘッドマウントディスプレイ。
- [請求項8] 前記巻取手段は、前記保持手段による前記画像表示ユニットの保持

が解除されたことが前記検出手段により検出されたとき、前記巻き取られた接続ケーブルを送り出すことを特徴とする請求項 7 に記載のヘッドマウントディスプレイ。

[図1]

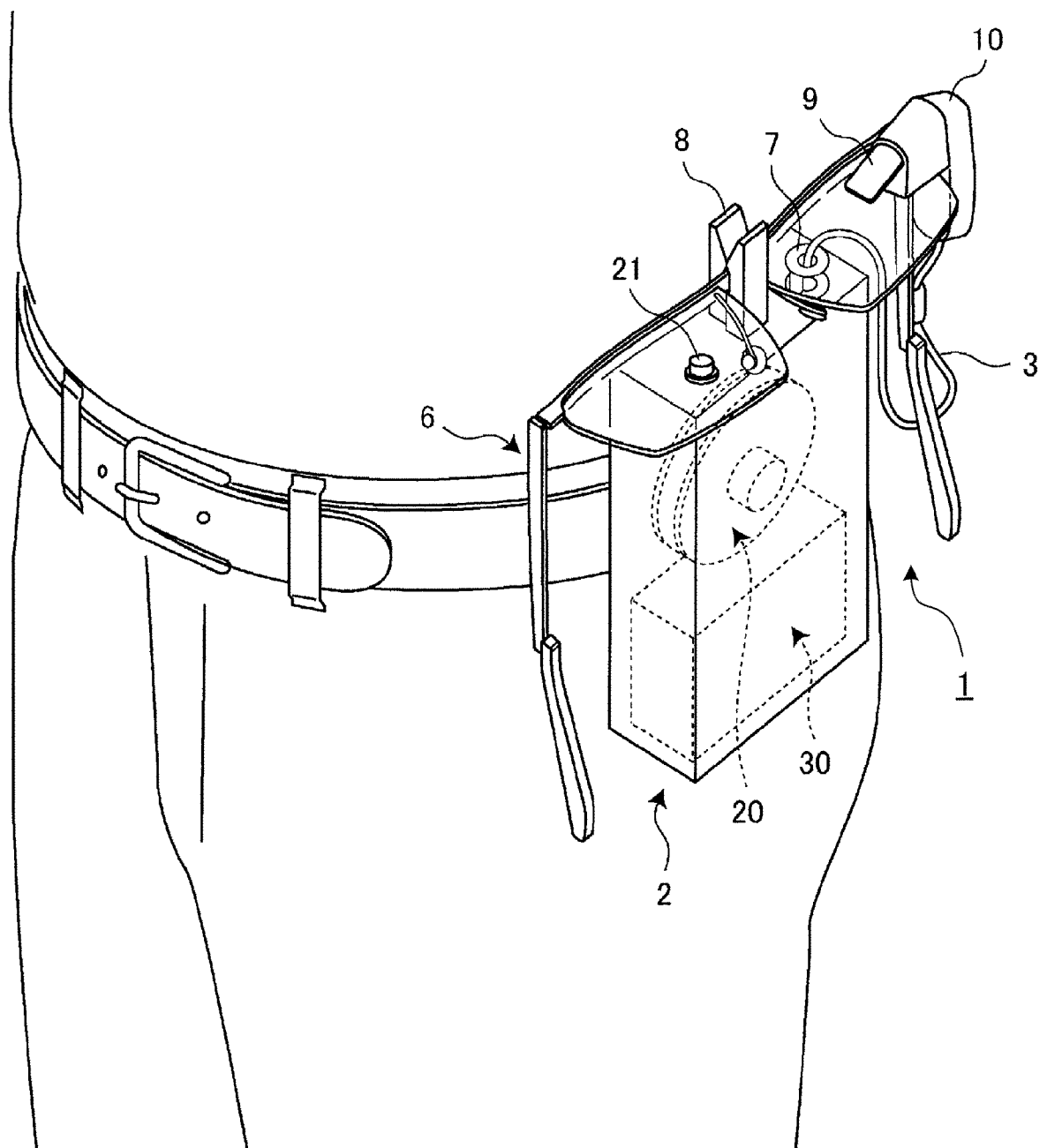


The diagram illustrates the internal architecture of a video camera system (2). It is divided into several functional blocks:

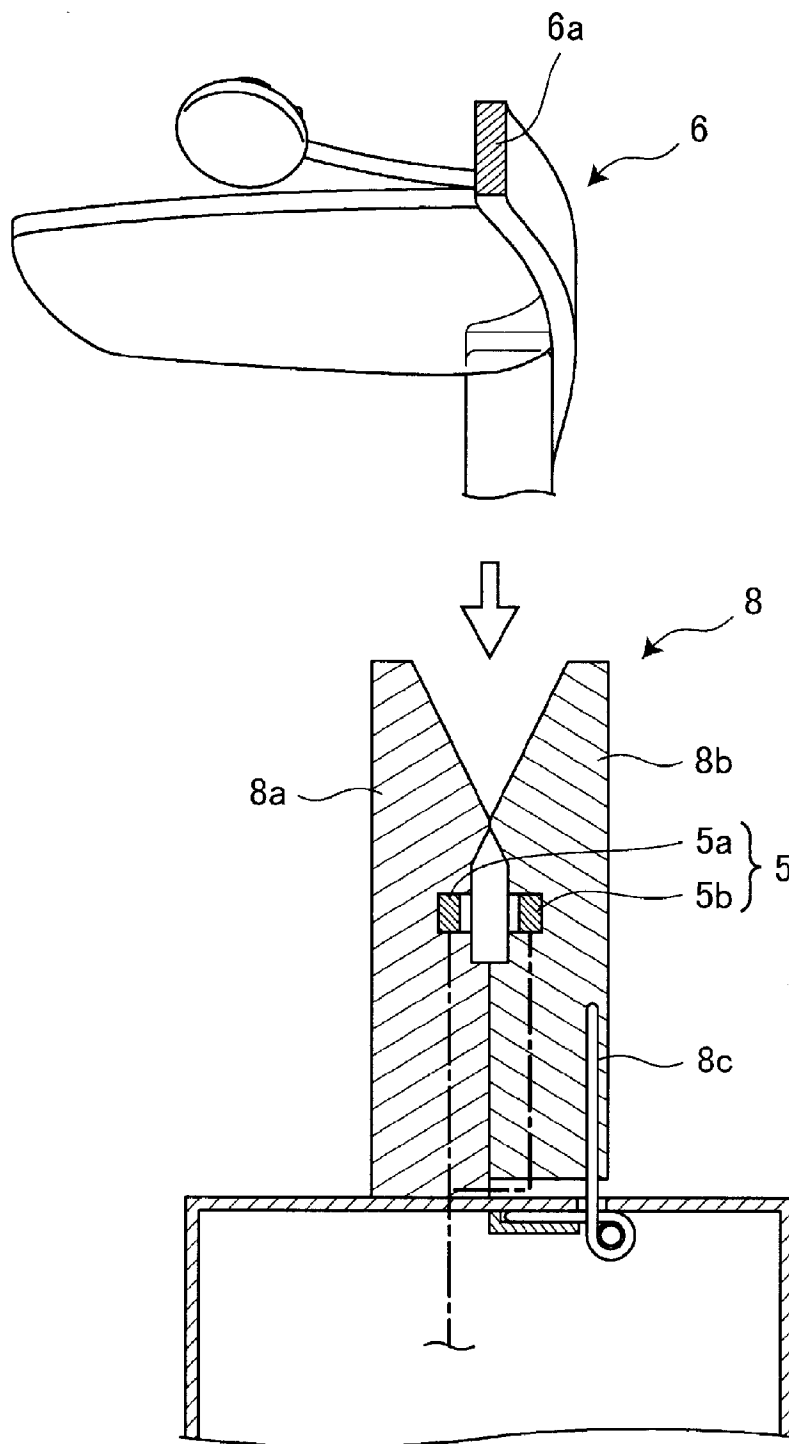
- Input/Control Section (20):** Includes a 'フレーム検出手段' (Frame detection means) 21, an '引出スイッチ' (Output switch) 22, a 'モータ' (Motor) 23, a 'プレーキユニット' (Brake unit) 24, and a '回転ソレノイド' (Rotation solenoid) 25.
- Processing Section (30):** Contains a 'ワークメモリ' (Work memory) 31 and a 'CPU' 32, which are interconnected by a bus.
- Image Processing Section (35):** Features an '画像処理回路' (Image processing circuit) 35 that receives '同期信号' (Sync signal) and '画像信号' (Image signal) from the image pickup section.
- Image Pickup Section (36):** Includes a '光源制御回路' (Light source control circuit) 36a, which controls 'B光源' (Blue light source) 36b, 'G光源' (Green light source) 36c, and 'R光源' (Red light source) 36d. These sources feed into a '合波部' (Combining section) 37.
- Output Section (40):** Consists of an '映像信号入力手段' (Video signal input means) 34, which provides an '映像信号S' (Video signal S) to the image processing circuit. It also includes a '走査部' (Scanning section) 40 that receives a '走査モジュール駆動回路' (Scanning module drive circuit) 12 and an '加速度センサ' (Acceleration sensor) 41.
- Other Components:** A '巻取スイッチ' (Take-up switch) 4 is connected to the motor. A '把持検出スイッチ' (Grip detection switch) 42 and a '装着検出スイッチ' (Wearing detection switch) 43 are also shown. A '接眼光学系' (Eyepiece optical system) 44 is connected to the output section.

The diagram uses various line styles to represent different types of connections: solid lines for data/control signals, dashed lines for mechanical or power connections, and dotted lines for specific signal paths. Reference numerals 1 through 50 are used to identify specific components and sections throughout the system.

[図3]

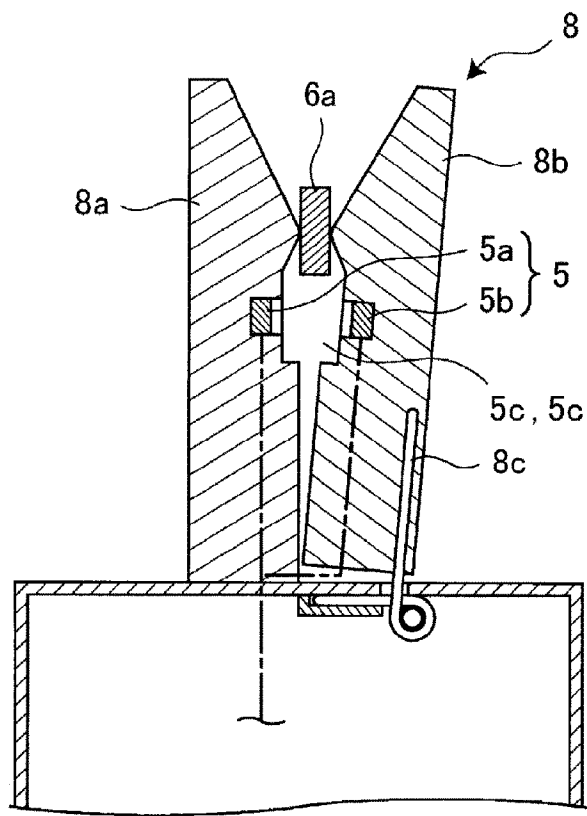


[図4]

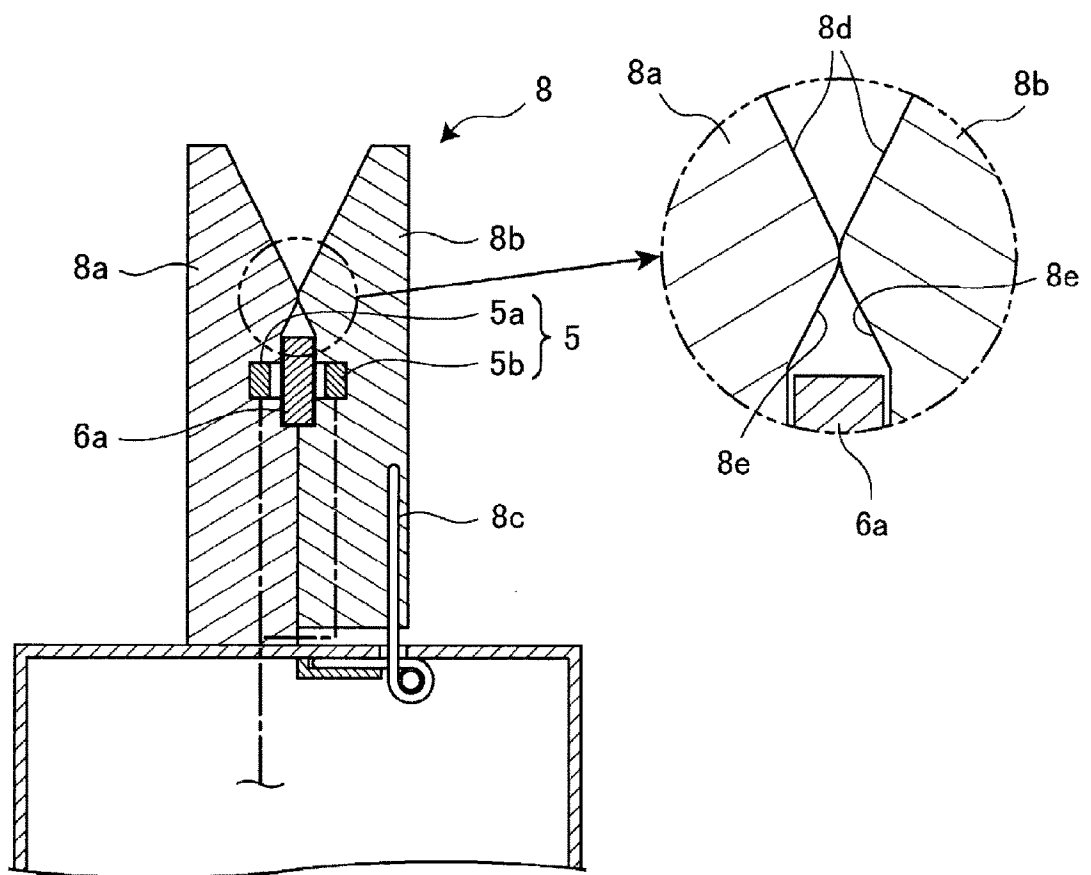


[図5]

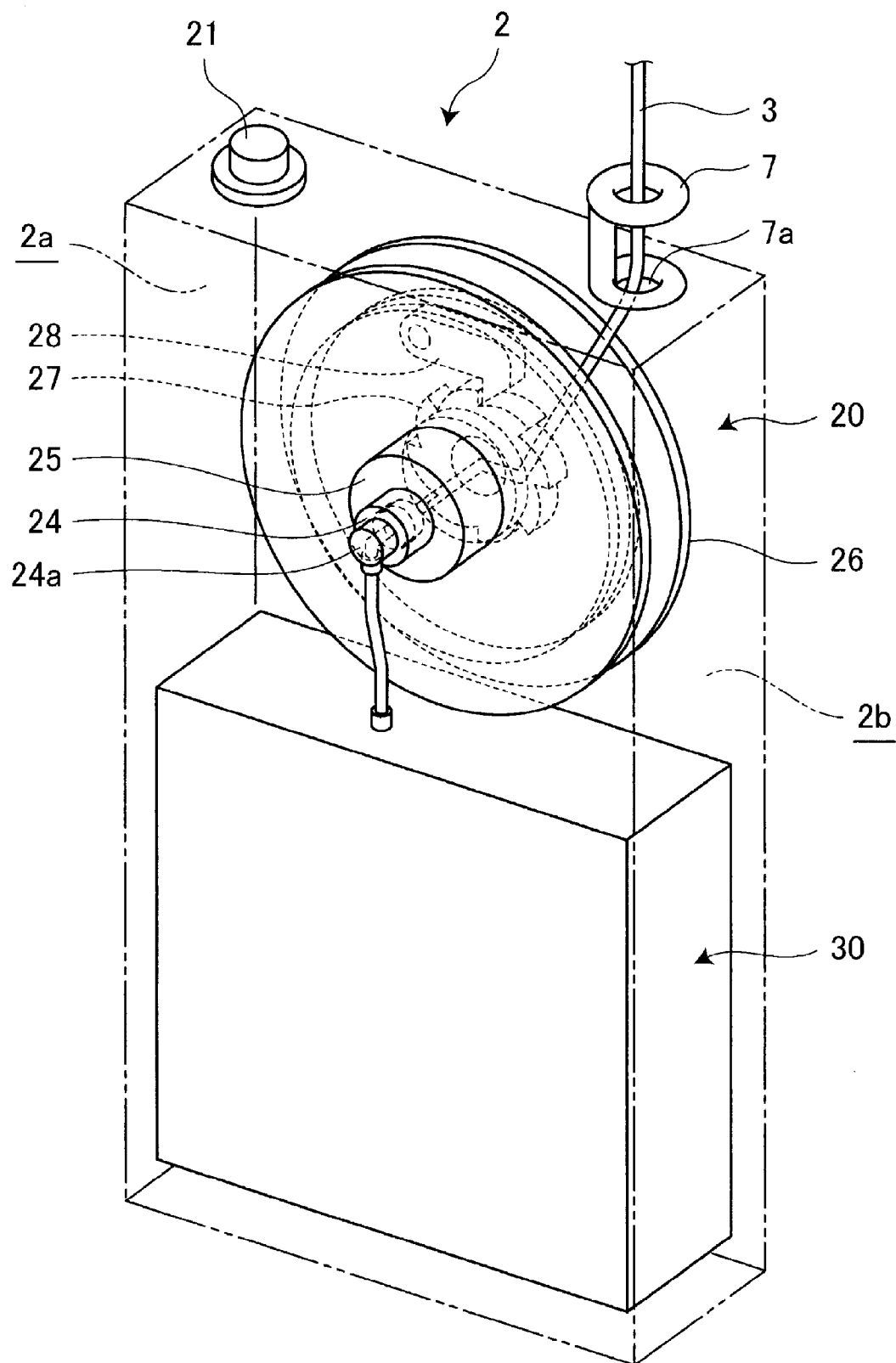
(a)



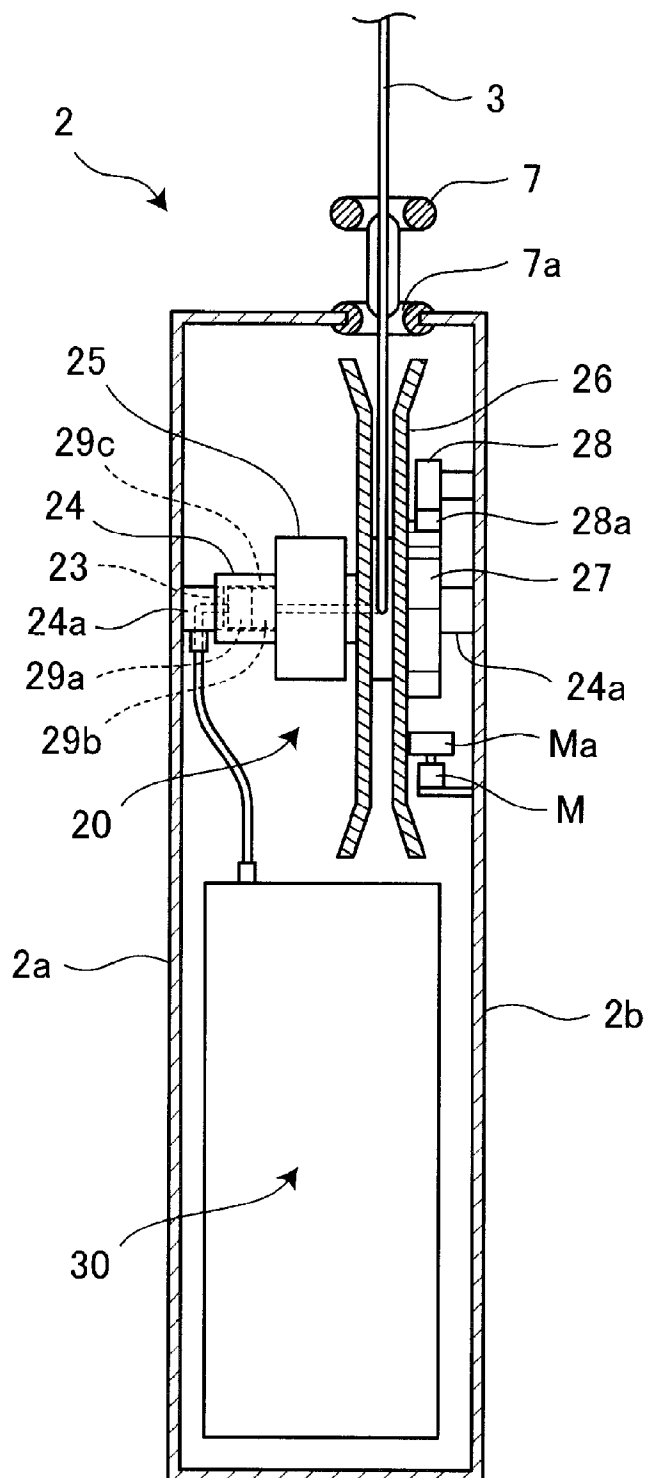
(b)



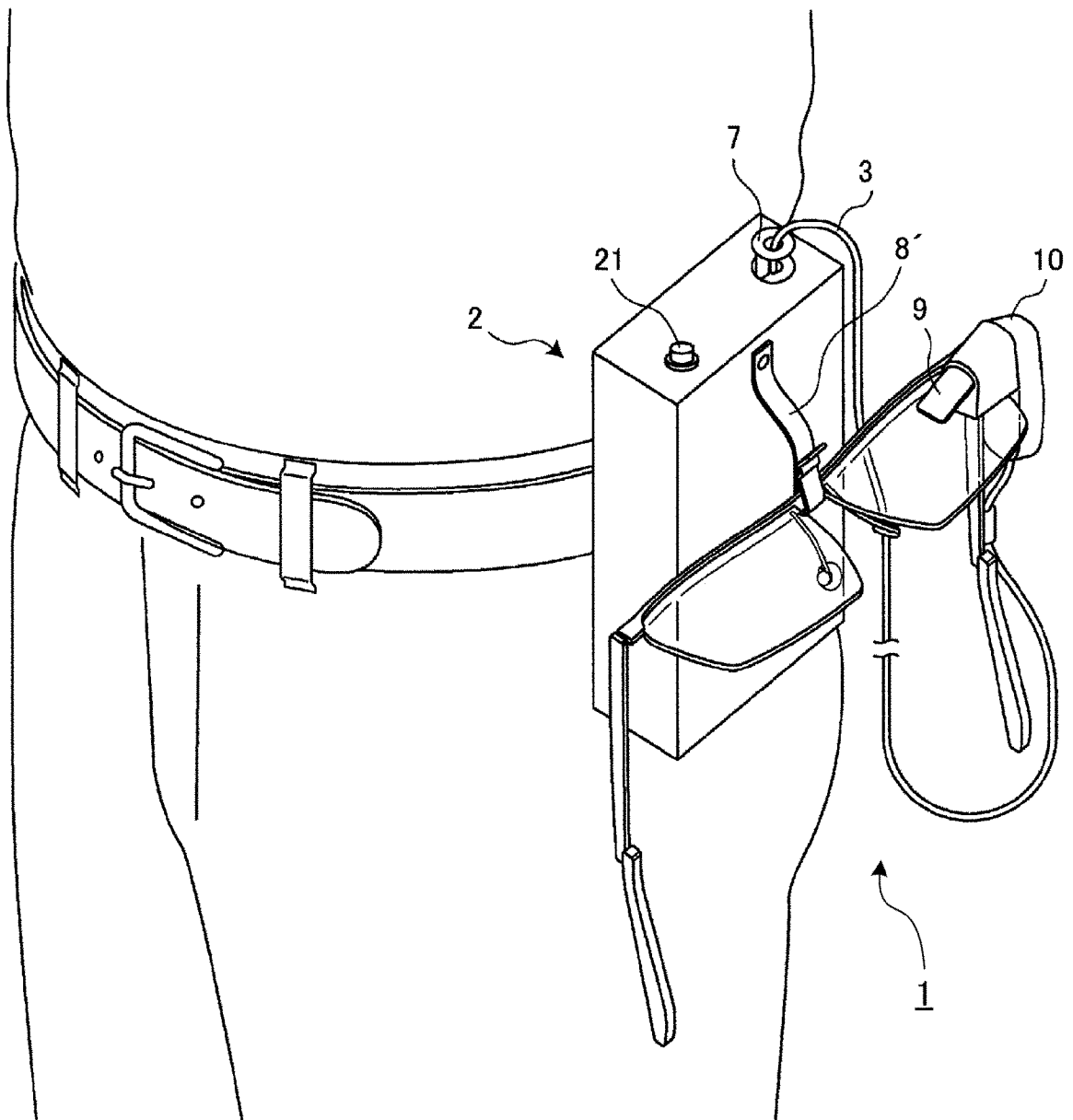
[図6]



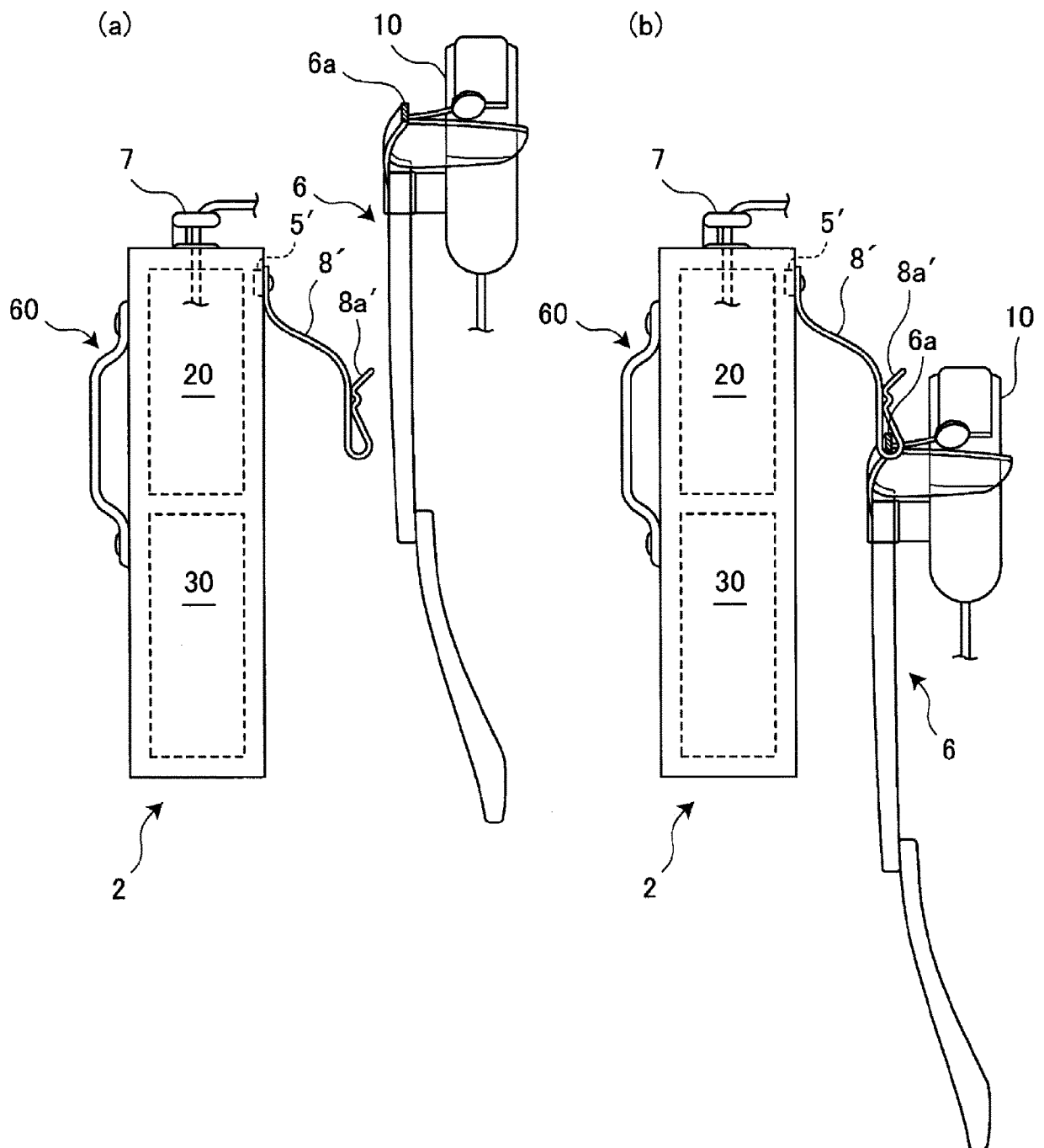
[図7]



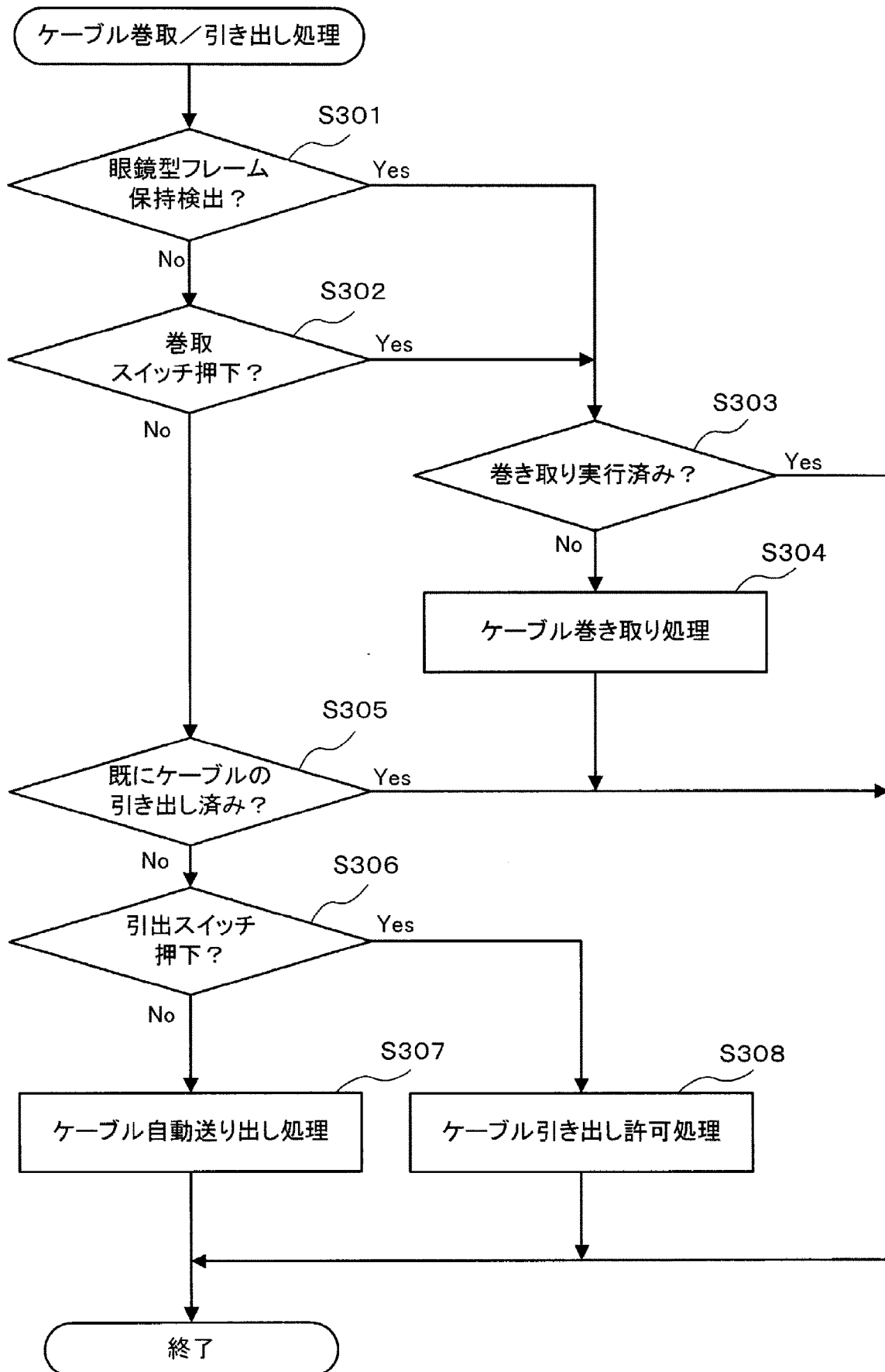
[図8]



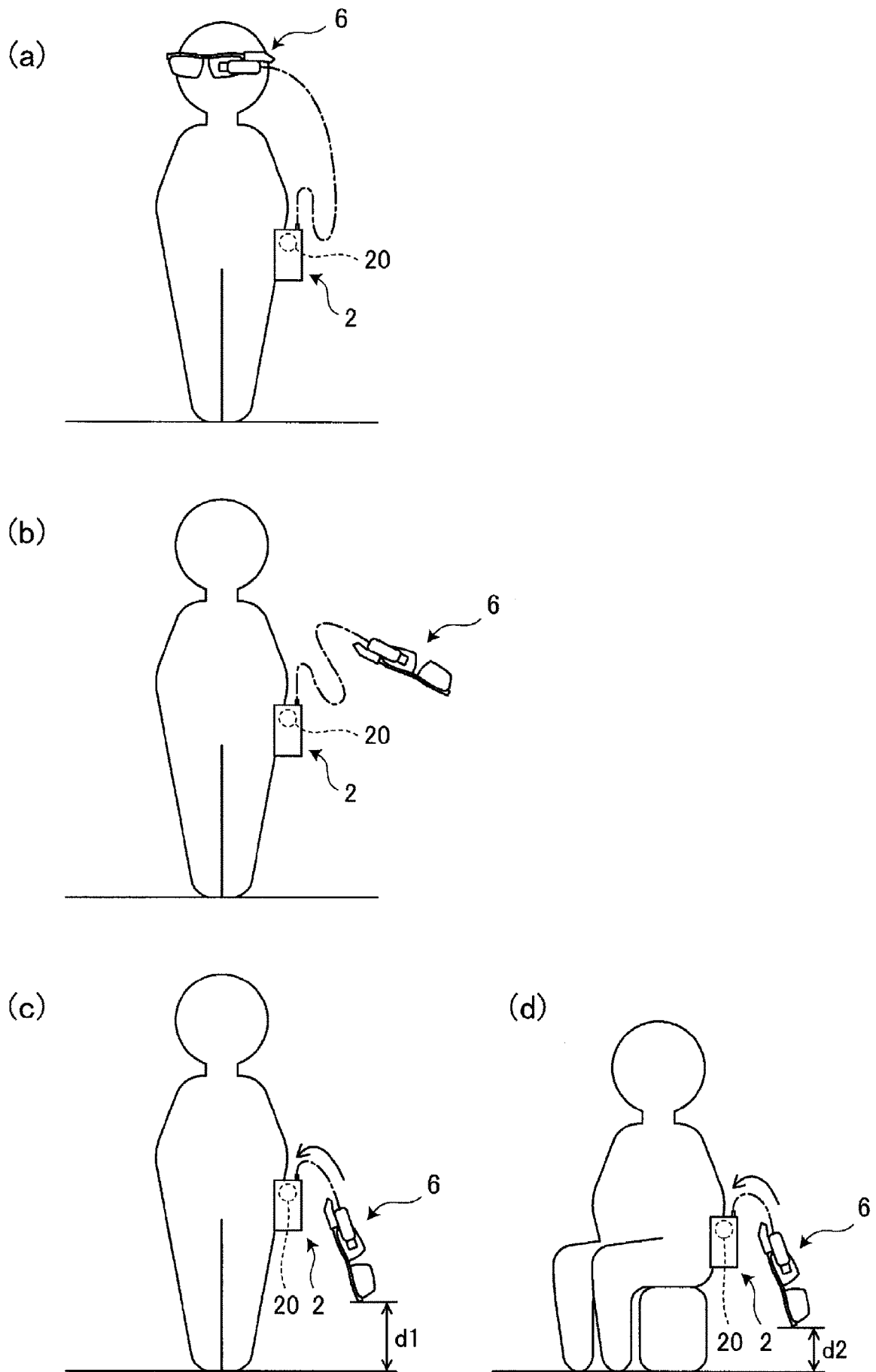
[図9]



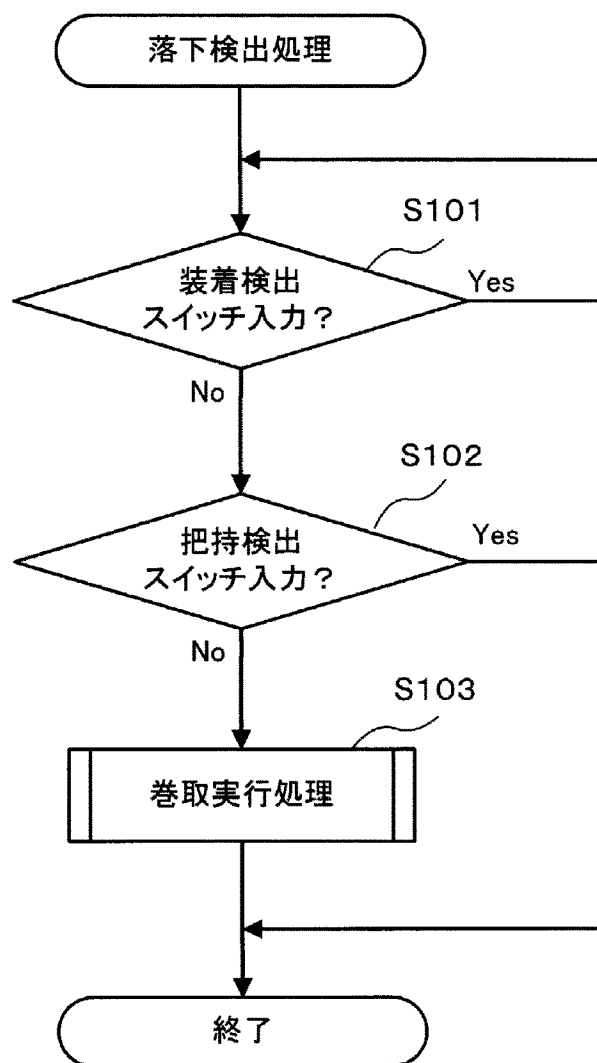
[図10]



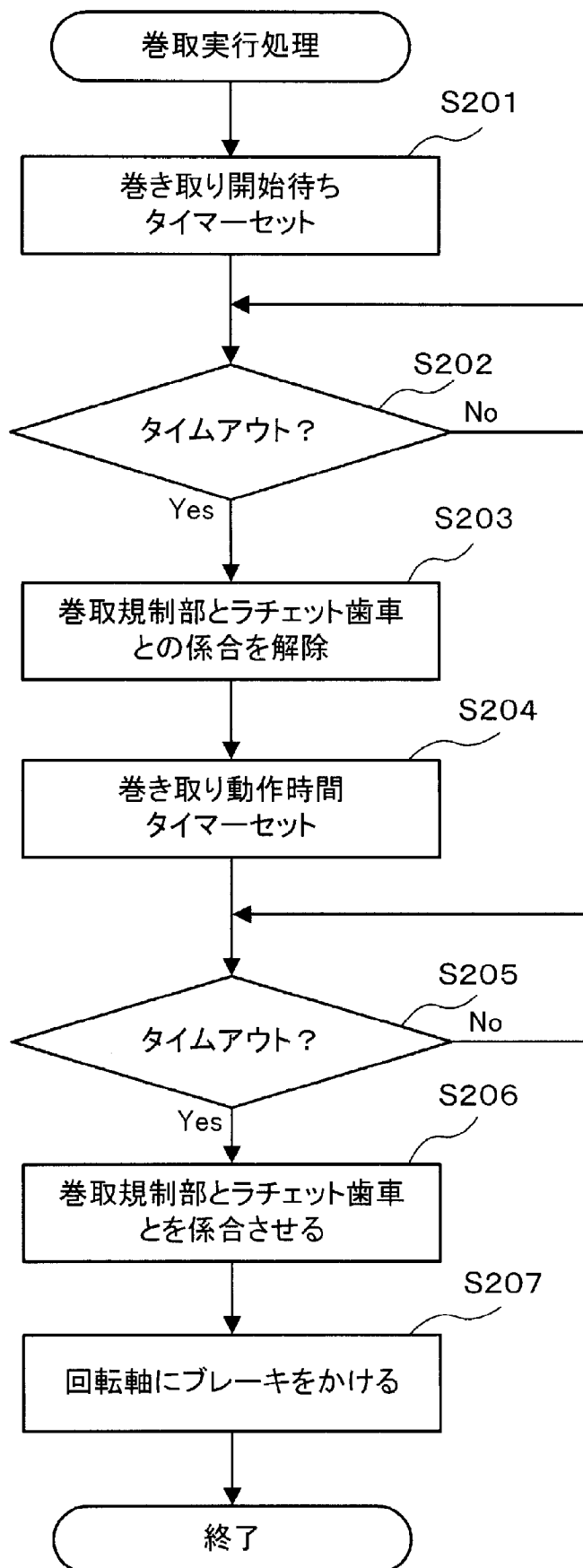
[図11]



[図12]



[図13]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/066460

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

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)

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 1996-2010

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2010 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2010

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 10-294983 A (Olympus Optical Co., Ltd.), 04 November 1998 (04.11.1998), paragraph [0207]; fig. 35 (Family: none)	1 2-8
X Y	JP 11-075141 A (Olympus Optical Co., Ltd.), 16 March 1999 (16.03.1999), paragraph [0319]; fig. 49 (Family: none)	1 2-8
Y	JP 10-150617 A (Olympus Optical Co., Ltd.), 02 June 1998 (02.06.1998), paragraph [0011]; fig. 1 (Family: none)	1-8

☐

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

27 October, 2010 (27.10.10)

Date of mailing of the international search report

09 November, 2010 (09.11.10)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. 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（I P C））

Int.Cl. 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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 0 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 0 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 0 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 10-294983 A（オリンパス光学工業株式会社）1998. 11. 04, 段落【0 2 0 7】，第 35 図（ファミリーなし）	1 2 - 8
X Y	JP 11-075141 A（オリンパス光学工業株式会社）1999. 03. 16, 段落【0 3 1 9】，第 49 図（ファミリーなし）	1 2 - 8
Y	JP 10-150617 A（オリンパス光学工業株式会社）1998. 06. 02, 段落【0 0 1 1】，第 1 図（ファミリーなし）	1 - 8

C 欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の 1 以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

2 7 . 1 0 . 2 0 1 0

国際調査報告の発送日

0 9 . 1 1 . 2 0 1 0

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

東京都千代田区霞が関三丁目 4 番 3 号

特許庁審査官（権限のある職員）

鈴木 明

5 P

9 1 8 5

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