(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
2012 年 5 月 24 日(24.05.2012)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2012/066808 A1

(51) 国際特許分類:
F21L 4/00 (2006.01) *F21Y 101/02* (2006.01)
F21S 2/00 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2011/061884

(22) 国際出願日: 2011 年 5 月 24 日(24.05.2011)

(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:
実願 2010-007565 2010 年 11 月 17 日(17.11.2010) JP
特願 2011-004941 2011 年 1 月 13 日(13.01.2011) JP

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 日本エー・シー・ピー株式会社 (ACP JAPAN CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1130033 東京都文京区本郷２丁目２７番３号 Tokyo (JP).

(72) 発明者; および
(71) 出願人 : 中村　正一 (NAKAMURA, Shoichi) [JP/JP]; 〒3997502 長野県東筑摩郡筑北村東条１４６８番地 Nagano (JP).

(74) 代理人 : 西山　善章 (NISHIYAMA, Yoshiaki); 〒1030027 東京都中央区日本橋２－１２－９　日本橋グレイスビル３階 Tokyo (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, JP, 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.

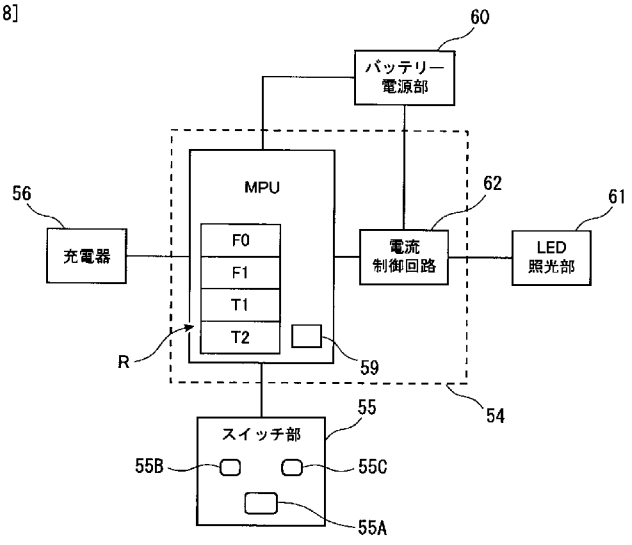
(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:
— 国際調査報告（条約第 21 条(3)）

(54) **Title**: MEDICAL LIGHT-SOURCE DEVICE

(54) 発明の名称 : 医療用光源装置

[図8]



55 Switch section
56 Charger
60 Battery power source section
61 LED illumination section
62 Current control circuit

(57) **Abstract**: The purpose of the present invention is to provide a medical light-source device that can ensure a long illumination time which is necessary for use in surgery in a medical setting. A medical light-source device attached to the operator's body and irradiating an object subjected to a medical treatment with light includes a battery power source section (60). When a first switch (55A) is operated, the control section (54) feeds a current of a rated value from the battery power source section (60) to an LED illumination section (61) and makes same light up. When a second switch (55B, 55C) is operated, the control section feeds, for a predetermined period of time, a current of an increased value so that the average value of the current that passes through the LED illumination section (61) becomes greater than said rated value, and thereby increases the irradiation light amount during said period of time. An acceleration sensor (80) is also provided, and the illuminance is controlled in accordance with the movement of the operator.

(57) 要約:　医療現場での手術に用いるのに必要な長時間の照光時間を確保できる医療用光源装置の提供を目的としている。操作者の身体に装着されて医療施術の対象部に光を照射する医療用光源装置であって、バッテリー電源部６０を有し、制御部５４は第１のスイッチ５５Ａの操作にてバッテリー電源部６０からＬＥＤ照光部６１に定格値の電流を流して発光させ、第２のスイッチ５５Ｂ、５５Ｃが操作されるとＬＥＤ照光部６１に流れる平均電流値を該定格値よりも大きい増大値の電流を所定時間供給して、その間照射光量の増大を行う。また、加速度センサ８０を備えて、操作者の動きに応じて照度を制御する。

WO 2012/066808 A1

明　細　書

発明の名称 ： 医療用光源装置

技術分野

[0001] 本発明は、医療施術の際に施術対象部にＬＥＤ素子による光を照射する医療用光源装置に関する。

背景技術

[0002] 医療施術（手術を含む）に用いる医療用光源装置は、操作者の後方の上部に光源を配置して患部を照射するのが一般的である。また、医師等の操作者の頭部等身体に光源装置を装着して医療施術を行うことも知られている。

[0003] 医療施術においては、施術対象の局部へ照射する光の量（照度）を上げたい場合が生じる。そのような場合は全体の照明の光量を上げるのであるが、照明が施術室の天井等に固定設置されている場合は、必ずしも施術対象局部への光照射量を上げられない場合がある。

[0004] 従って、操作者が、施術対象局部への光照射量を上げることにより必要な局部への充分な明るさを確保できるようにするためには、施術者の身体に装着するタイプの医療用光源装置が望ましい。このような、医療用光源装置としては、その発光効率の良さからＬＥＤライトが用いられる。

[0005] 特許文献１には操作者の胸ポケットや帽子の鍔等に装着可能なクリップを具備したバッテリー内臓型の携帯用ＬＥＤライトが開示されている。また、特許文献２及び特許文献３には、ライト付きの帽子であって、ＬＥＤライトを鍔に取り付けると共に、ライトとは別体のバッテリーも帽子に収納するようにした構成が示されている。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特開２００６－１８５７５５号公報

特許文献2：特開２００８－２１０５４７号公報

特許文献3：特開２００９－２９３１４６号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] しかしながら、医療手術を行うには、例えば血管や微細な箇所の切除や縫合等の施術によっては、短時間だけ局部へより多くの光量で照射させなければならない場合等もあるが、従来の装着可能なＬＥＤライトは重量の問題もあってバッテリーの電源容量が不足しており、医療現場での施術には不向きであった。

[0008] 以上の点から本発明は、医療現場での手術に用いるのに必要な長時間の照光時間を確保できる医療用光源装置の提供を目的としている。

課題を解決するための手段

[0009] 上記課題を解決するために、本発明による医療用光源装置は、操作者の身体に装着されて医療施術の対象部に光を照射する医療用光源装置であって、ＬＥＤ素子により構成されたＬＥＤ照光部と、前記ＬＥＤ照光部を前記操作者の身体に装着する保持具と、前記ＬＥＤ照光部に対して電源を供給するためのバッテリー電源部と、前記バッテリー電源部を充電するためのＡＣアダプタを有する充電器と、前記バッテリー電源部及び前記充電器を操作者の身体に装着するためのバッテリー保持ベルトとを有し、前記バッテリー保持ベルトは、前記バッテリー電源部の端子と電気接続する手段と、前記ＡＣアダプタを前記バッテリー電源部に電気接続する手段と、を備えたことを特徴としている。

[0010] ここで、前記バッテリー電源部は、前記商用電源が停電又は前記ＡＣアダプタへの接続が遮断された時に、前記ＬＥＤ照光部への電源供給を一瞬の供給遮断を生じさせることなく継続する。

[0011] そして、前記保持具は、操作者の頭部に装着する双眼ルーペであることを特徴としている。また、前記保持具は、操作者の頭部に被る帽子又はヘッドバンドであることを特徴としている。そして、前記バッテリー保持ベルトは操作者の腰に券回するベルトであることを特徴としている。

[0012] そして、前記ＬＥＤ照光部は、前記保持具に着脱自在に取り付け可能にす

る装着手段を備えることを特徴としている。

[0013] そして、前記ＬＥＤ照光部のオン／オフ及び照光強度を調節するスイッチ部と、前記ＬＥＤ照光部のオン／オフと共に照光強度の指定に応じた量の一定の電流を前記ＬＥＤ照光部に通電制御する制御部とを設けたことを特徴としている。

[0014] また、前記制御部は前記ＬＥＤ照光部のオン／オフと共に照光強度の指定に応じたデューティー比によるパルス駆動にて前記ＬＥＤ照光部の点灯を制御することを特徴としている。

[0015] また、前記スイッチ部及び前記制御部を一体にしてコントロールユニットを形成し、前記コントロールユニットを前記バッテリー保持ベルトで保持するようにしたことを特徴としている。

[0016] また、前記ＬＥＤ照光部を冷却するためのファンを前記保持具に取り付けたことを特徴としている。そして、前記ファンを、前記ＬＥＤ素子を冷却するよう前記ＬＥＤ照光部の筐体内に内蔵させたことを特徴としている。

[0017] 本発明による医療用光源装置は、操作者の身体に装着されて医療施術の対象部に光を照射する医療用光源装置であって、ＬＥＤ素子により構成されたＬＥＤ照光部と、前記ＬＥＤ照光部を前記操作者の身体に装着する保持具と、前記ＬＥＤ照光部に対して電源を供給するためのバッテリー電源部と、前記バッテリー電源部から前記ＬＥＤ照光部に流れる平均電流値を定格値から当該定格値よりも大きい増大値にする電流制御回路を備える制御部と、前記ＬＥＤ照光部を点灯させるための第１のスイッチと、前記ＬＥＤ照光部を増大光量で点灯させるための第２のスイッチとを有し、前記制御部は、前記第２のスイッチのＯＮ操作に応答して、所定期間だけ前記ＬＥＤ照光部に前記増大値の電流を流すことを特徴としている。

[0018] そして、前記所定期間は、前記増大値の電流が流れることによる前記ＬＥＤ素子の温度上昇時間特性に基づいて設定されることを特徴としている。

[0019] また、前記所定期間は、前記ＬＥＤ素子の温度上昇時間特性に基づいて当該ＬＥＤ素子の当該所定期間内の温度が最大許容値を超えないように設定さ

れることを特徴としている。

[0020] そして、前記制御部は、前記ＬＥＤ照光部に前記増大値の電流を流した後前記ＬＥＤ素子の温度が定格許容値以下に低下するまでの期間は、前記第２のスイッチのＯＮ操作が行われても、前記ＬＥＤ照光部に前記増大値の電流を流すことを停止することを特徴としている。

[0021] また、前記第１のスイッチ及び第２のスイッチと前記制御部とを一体にしてコントロールユニットを形成し、前記コントロールユニットを前記バッテリー保持ベルトで保持するようにしたことを特徴としている。

[0022] また、前記制御部は、前記充電器が接続された状態で、前記ＬＥＤ照光部の制御と前記バッテリー電源部への充電制御の両制御を行うことを特徴としている。

[0023] そして、前記バッテリー電源部は複数のバッテリーから構成されて、前記バッテリー保持ベルトは、前記バッテリーが前記ベルト内に埋め込まれた状態で保持することを特徴としている。

[0024] 本発明による医療用光源装置は、操作者の身体に装着されて医療施術の対象部に光を照射する医療用光源装置であって、ＬＥＤ素子により構成されたＬＥＤ照光部と、前記ＬＥＤ照光部を前記操作者の身体に装着する保持具と、前記ＬＥＤ照光部に対して電源を供給するためのバッテリー電源部と、前記バッテリー電源部から前記ＬＥＤ照光部に流れる平均電流値を定格値から当該定格値よりも大きい増大値にする電流制御回路を備える制御部と、前記ＬＥＤ照光部を点灯させるための第１のスイッチと、前記ＬＥＤ照光部を増大光量で点灯させるための少なくとも一つの第２のスイッチと、前記ＬＥＤ素子の温度を検知する温度センサと、を有し、前記制御部は、前記第２のスイッチのＯＮ／ＯＦＦ操作に応答して、前記ＬＥＤ素子の温度が予め設定された最大許容値を超えない範囲で、前記ＬＥＤ照光部に前記増大値の電流を流すことを特徴としている。

[0025] そして、前記定格値よりも大きい増大値は複数段階に設定され、前記第２のスイッチの操作により、前記ＬＥＤ照光部は、前記第１のスイッチがＯＮ

操作された際の通常の光量よりも多い前記複数段階の光量の光を照射するように構成されたことを特徴としている。

[0026] また、前記制御部は、前記ＬＥＤ素子の温度が予め設定された最大許容値から所定値以上低下しない場合は、前記第２のスイッチのＯＮ操作が行われても、前記ＬＥＤ照光部に前記増大値の電流を流すのを停止することを特徴としている。

[0027] 本発明による医療用光源装置は、操作者の身体に装着されて医療施術の対象部に光を照射する医療用光源装置であって、ＬＥＤ素子により構成されたＬＥＤ照光部と、前記ＬＥＤ照光部を前記操作者の身体に装着する保持具と、前記ＬＥＤ照光部に対して電源を供給するためのバッテリー電源部と、前記保持具に設けられる加速度センサと、ＬＥＤ照光部のオン時に前記ＬＥＤ照光部に通電制御する制御部とを備え、前記制御部は前記加速度センサが所定値以上の加速度を検出すると前記ＬＥＤ照光部の照度を低下させるよう制御することを特徴としている。

[0028] そして、前記制御部は前記加速度センサが前記所定値以上の加速度を検出すると前記ＬＥＤ照光部への通電を停止するよう制御することを特徴としている。

発明の効果

[0029] 本発明によれば、ＬＥＤ照光部に対して電源を供給するバッテリー電源部を身体の一部に装着可能なベルトにて保持することにより、必要なバッテリー電源部を操作者の身体に確保することができる。これにより、長時間照射しても施術対象部を熱により傷めることが無いという、ＬＥＤ光の優位性を活かした医療用光源装置が提供される。

[0030] また、本発明によれば、操作者の身体に装着可能なＬＥＤ素子による光源装置において、光量を特に上げる必要が生じた場合には、発熱の影響によりＬＥＤ素子が劣化しない範囲で所定期間にわたって最大値以下であって定格値（連続定格値）を上回る電流を流すことにより、複雑な構成を用いずとも光量を上げることができる。よって、大容量のバッテリー電源部や特別な放

熱対策が必要なく、小型化された医療用光源装置が提供される。

[0031] また、本発明によれば、加速度センサにより操作者の動きを検知することで、施術中であれば照度を強め、それ以外は照度を低下させるためにバッテリー電源の消費を抑制できる医療用光源装置が提供される。

図面の簡単な説明

[0032] [図1]本発明の実施形態に係る医療用光源装置を装着した状態を示す説明図である。

[図2]本発明の実施形態に係る医療用光源装置の電気回路を示すブロック図である。

[図3]本発明の実施形態に係る医療用光源装置の保持具を双眼ルーペとしたときの説明図である。

[図4]本発明の実施形態に係る医療用光源装置の保持具をヘッドバンドとしたときの説明図である。

[図5]本発明の実施形態に係る医療用光源装置のバッテリー保持ベルトの説明図である。

[図6]本発明の実施形態に係る定電流駆動によるＬＥＤ駆動部の構成説明図である。

[図7]本発明の実施形態に係るパルス駆動方式によるＬＥＤ駆動部の構成の説明図である。

[図8]本発明の第２の実施形態に係る医療用光源装置の電気回路を示すブロック図である。

[図9]本発明の第２の実施形態に係る制御部がＬＥＤ照光部の点灯を制御する処理手順を示すフローチャートである。

[図10]本発明の第３の実施形態に係る医療用光源装置の電気回路を示すブロック図である。

[図11]本発明の第３の実施形態に係る制御部がＬＥＤ照光部の点灯を制御する処理手順を示すフローチャートである。

[図12]本発明の実施形態に係る電流制御回路の一例を示す具体的な回路構成

を示す図である。

[図13]本発明の実施形態に係る電流制御回路にパルス駆動方式を採用した回路構成を示す図である。

[図14]本発明の第４の実施形態に係る医療用光源装置の電気回路を示すブロック図である。

[図15]本発明の第４の実施形態に係る保持具を双眼ルーペとしたときの説明図である。

[図16]本発明の医療用光源装置がＡＣ商用電源から電源が供給されるときの電源部の回路構成を示す図である。

[図17]冷却用のファンを内蔵したＬＥＤ照光部の構成を側断面にて示す図である。

発明を実施するための形態

[0033] 以下、本発明の実施の形態について、図面を参照しながら説明する。

[0034] 図１は、本発明の実施形態に係る医療用光源装置を説明する図で、操作者が装着した場合を示している。ＬＥＤ照光部１は、操作者４０が掛ける双眼ルーペで保持されて操作者４０の頭部に装着されている。従って、この例では双眼ルーペが保持具７として機能している。

[0035] そして、操作者４０の身体の一部として、この例では腰にバッテリー保持ベルト８を巻いているが、このバッテリー保持ベルト８には、互いに接続された複数の充電式のバッテリー電源部３と、コントロールユニット１０が取り付けられている。バッテリー電源部３はコントロールユニット１０に繋がっており、コントロールユニット１０はコード４２を通してＬＥＤ照光部１へ適正な駆動電流を供給して照光動作を制御する。

[0036] 尚、バッテリー電源部３は複数個とは限らず、ＬＥＤ照光部１に長時間に亘って安定した電源を供給できるのであれば、大型の１個のバッテリー電源部３で済む場合もあるが、このような重量のあるバッテリー電源部でもバッテリー保持ベルト８に取り付けることで身体の一部に装着することができる。

[0037] また、コントロールユニット１０は、コンセント４１にプラグが差し込まれた充電器６が接続されるとバッテリー電源部３への充電制御を行うが、バッテリー電源部３への充電を行いながらＬＥＤ照光部１による照光動作を行うことができる。

[0038] こうして操作者は、身体の一部に取り付けたバッテリー保持ベルト８にてバッテリー電源部３を保持しながら施術を行え、長時間の施術を必要とする医療用光源装置として好適である。また、必要に応じて、充電しながらの作業も可能となる。しかも、バッテリー保持ベルト８に取り付けたコントロールユニット１０によりＬＥＤ照光部１への通電を制御するために安定した照度が得られ、この面からも医療に適した光源装置である。

[0039] このように、本医療用光源装置は、バッテリー保持ベルトにバッテリー電源部を取り付けて操作者はバッテリー保持ベルトを身体の一部に装着することにより、大型のバッテリーにて成るバッテリー電源部であっても、或いは多数の小型バッテリーにて成るバッテリー電源部の何れも携帯可能である。そのため、操作者が施術を行う上で充分な照光時間が得るだけの大きな電源容量を確保することができる。

[0040] 図１に示す本医療用光源装置の各構成について詳細に説明する。図２は電気回路を示すブロック図であり、ＬＥＤ照光部１と、ＬＥＤ駆動部２と、互いに直列又は並列接続される充電式の複数のリチュームイオンバッテリー電源部３と、例えばＭＰＵボードにて構成される制御部４と、電源オン／オフスイッチ５Ａ及びＬＥＤ照光部１の照光強度を高・中・低に調節するための３通りの切替スイッチ５Ｂを具備したスイッチ部５と、バッテリー電源部３を充電する充電器６としてのＡＣアダプタとから構成している。

[0041] この電気回路において、ＬＥＤ駆動部２と制御部４とスイッチ部５は一体となってコントロールユニット１０を構成している。そして、ＬＥＤ照光部１とバッテリー電源部３はコントロールユニット１０とは別体で構成されるが、動作時には電気的に接続される。また、充電器６については、必要に応じてコントロールユニット１０と繋げることができるようになっている。

[0042] 制御部４は、電源オン／オフスイッチ５Ａのオンによりスイッチ部５から電源オン信号が入力すると、ＬＥＤ駆動部２を通して、ＬＥＤ照光部１の発光動作を制御する。そして、切替スイッチ５Ｂの操作によりスイッチ部５から照光強度の選択信号が入力すると、制御部４はこのときの指定の光の強度に応じた定電流がＬＥＤ照光部１に通電されるようＬＥＤ駆動部２を制御する。

[0043] 図６は、ＬＥＤ照光部１を定電流で駆動するＬＥＤ駆動部２の構成を示している。同図で、ＬＥＤ駆動部２は、ＬＥＤ照光部１のＬＥＤ２９とそのコレクタ側で接続される駆動トランジスタ２３と、このトランジスタ２３のエミッタ側に接続されて他端がアースされる抵抗２４と、ＬＥＤ２２と並列に電源端子２８に接続される定電圧ダイオード２５と、一端が定電圧ダイオード２５に接続されて他端がアースされる抵抗２６と、定電圧ダイオード２５と抵抗２６との中点がその＋入力側に接続されて、且つトランジスタ２３のエミッタ側と抵抗２４の中点がその－入力側に接続されると共に、その出力側がトランジスタ２３のベース側に接続されるオペアンプ２７とから構成している。また、トランジスタ２３のコレクタ側に接続されるＬＥＤ照光部１のＬＥＤ２９の他端は、バッテリー電源部３の電源が供給される電源端子２８に接続されている。

[0044] かかる構成の図６によるＬＥＤ駆動部２は、制御部４が切替スイッチ５Ｂの操作に基づく指定の照光強度に応じた電圧を電源端子２８に供給すると、トランジスタ２３はオペアンプ２７によりベース電圧がかかってオンしており、ＬＥＤ２９に電流が流れる。一方、定電圧ダイオード２５と抵抗２６の経路にも電流が流れて、オペアンプ２７の＋入力側にかかる抵抗２６の端子電圧は一定となっている。

[0045] しかるにＬＥＤ２９を流れる電流が設定値を超えると抵抗２４に流れる電流も上昇し、オペアンプ２７の－入力側にかかる抵抗２４の端子電圧が上昇するために、オペアンプ２７はトランジスタ２３をオフするようにベース電圧を制御し、これによりＬＥＤに電流は流れなくなる。これが常に繰り返さ

れることにより定電流動作を行うことができる。

[0046] ＬＥＤ照光部１の発光動作を制御するのに上記した定電流駆動方式に限らず、回路上のスイッチデバイス、例えばトランジスタ、ＭＯＳＦＥＴ等にて照光強度の指定に応じたデューティー比を制御することでＬＥＤ照光部１へ流れる電流を制御するパルス駆動方式であっても良い。

[0047] 図７は、パルス駆動方式によるＬＥＤ駆動部２の構成を示している。同図で、スイッチデバイス３１には例えばＭＯＳＦＥＴを使用しており、そのゲート側にパルス発生器３２からのＰＷＭ（Pulse Width Modulation）信号が入力するよう接続し、ＰＷＭ信号が高レベルとなるとスイッチデバイス３１がオンとなって、バッテリー電源部３の電圧が印加される電源端子３６と接続されている入力側から負荷側へと電流が流れる。

[0048] スイッチデバイス３１の負荷側にはＬＥＤ照光部１のＬＥＤ３４と抵抗３７を接続してアースしているが、その前段にはコイルと３２とコンデンサ３３とから成る平滑回路を設けて、スイッチング動作によるパルス出力を平均化して出力するようになっている。コイル３２の前段には、スイッチデバイス３１がオフになってもコイル３２に電流を供給し続けるためにダイオード３５を設けている。これにより、スイッチデバイス３１のオン時間（オフ時間）を制御すれば、ＬＥＤ照光部１へ流れる電流を効率的に調節することができる。よって、この場合、制御部４は、パルス発生器３２のデューティー比を変える制御を行うことでＬＥＤ照光部１の明るさを調節できる。

[0049] 図２において、制御部４は、バッテリー電源部３の電源容量をチェックしており、電圧低下を検知するとインジケータ９を点灯させて警告し、そして、充電器６がコントロールユニット１０に接続されると、充電器６からバッテリー電源部３に充電するための電流供給を制御して、バッテリー電源部３への充電を行う。

[0050] ＬＥＤ光は発熱量が少なく、長時間照射しても照射対象物が熱による影響を受けにくい利点がある。よって、数時間にも及ぶ医療手術にあっては、人体の組織を傷めることが無く、医療手術の光源装置として好適である。

[0051] ＬＥＤ照光部１を操作者の頭部に装着するために、図３の例においては、図１の場合と同様、双眼ルーペを保持具７としてＬＥＤ照光部１を取り付けている。双眼ルーペは、手元の局所的な視覚対象物を拡大して視認する手段として、医療分野、精密工作、宝石加工等の各分野に広く使用されており、眼鏡と同じ構造の主鏡取付用フレーム１１と、作業対象の像を拡大するための双眼ルーペ本体１２（主鏡）と、双眼ルーペ本体１２を主鏡取付用フレーム１１に取り付けるための主鏡取付部１３と、精密操作者の視力の補償が可能な焦点調整部１４と、双眼ルーペ本体を取り付けるための主鏡取付用キャリアレンズ１５と、精密操作者に装着するためのフレーム蔓部１６とから構成されている。

[0052] 双眼ルーペにＬＥＤ照光部１を取り付けるときは、ＬＥＤ照光部１は装着手段１８にて双眼ルーペのブリッジ１７にＬＥＤ照光部１を取り付ける。装着手段１８は、双眼ルーペのブリッジ１７を挟持する一対の対向板５２と、対向板５２にそれぞれ設けたネジ孔５１と、ビス５０とから成り、ビス５０を双眼ルーペのブリッジ１７にも形成されている透孔と対向板５２のネジ孔５１を貫通して締め付け、ＬＥＤ照光部１を双眼ルーペに取り付ける。

[0053] そして、コントロールユニット１０からＬＥＤ照光部１への通電コード１９は、主鏡取付用フレーム１１及びフレーム蔓部１６に図示しない適宜の手段にて保持することで、操作者の体の前面に垂れ下がるのを防止する。

[0054] このようにして双眼ルーペとＬＥＤ照光部１を組み合わせることにより、双眼ルーペに求められる深い焦点深度をより深く実現できる。

[0055] 保持具７はこのような双眼ルーペに限るものではなく、帽子やヘッドバンドであっても良い。図４はヘッドバンドを保持具７とした例を示すもので、ＬＥＤ照光部１をヘッドバンドに取り付けている。このヘッドバンドは樹脂部材から成っており、操作者の頭にその弾性により保持することで固定できる。ヘッドバンドはこのような構成に限らず、また材質も布やゴム等による種々な形態がある。

[0056] さらに、この図４で例示するヘッドバンドは、ＬＥＤ照光部１とヘッドバ

ンドとを一体に構成しているが、双眼ルーペの例のごとく、図３に示すビス５０を用いた装着手段１８やクリップ等による装着手段にて、ＬＥＤ照光部１を適宜ヘッドバンドに着脱自在な構成とすれば、種々用いられている汎用のヘッドバンドも保持具７として利用することができる。

[0057] こうして、ＬＥＤ照光部１を操作者の頭部に装着することにより、操作者が作業位置を変えても手元に充分な照度や照射範囲を確保することができる。

[0058] ところで、上記のように、ＬＥＤ照光部１をヘッドバンドに取り付けるようにしても良いが、ＬＥＤ照光部１をヘッドバンドは一体に構成されたものであっても良い。また、ＬＥＤ照光部１からの電気コードは、コントロールユニット１０に接続されるが、コードを巻き付けるコードリールを介して接続するようにすると良い。

[0059] 図５は、操作者がバッテリー電源部３を身体の一部に装着可能なようバッテリー電源部３を保持するバッテリー保持ベルト８を示している。前述したようにバッテリー電源部３は１個の場合もあるが、図１と同様、この例でも複数のバッテリー電源部３を互いにコードリールにて接続し、さらにバッテリー電源部３とコントロールユニット１０もコードリールにて接続することにより、バッテリー保持ベルト８にバッテリー電源部３とコントロールユニット１０とを環状に配置している。図示したように、バッテリー保持ベルト８は、複数のバッテリー電源部３がベルト内に埋め込まれた状態で保持するようにしている。これにより、操作者はバッテリー保持ベルト８を腰に巻くことで、施術中にバッテリー電源部３とコントロールユニット１０もＬＥＤ照光部１と共に身体に装着することができ、コントロールユニット１０の前面に配置した電源オン／スイッチ５Ａ及び照光強度を高・中・低と３通りに調節する切替スイッチ５Ｂを操作しながら施術を行うことができる。

[0060] さらに、充電器６をコントロールユニット１０に常に接続しておくこともできる。この場合、制御部４はＬＥＤ照光部１の制御とバッテリー電源部３への充電制御の両方を同時に行うために、充電しながらＬＥＤ照光部１から

光が照射されるために、継続して長時間にも及ぶ作業にも対応することができる。

[0061] 上記の医療用光源装置は、バッテリー電源部３をバッテリー保持ベルトにて操作者の身体に装着することで、大型のバッテリーまたは小型であっても多数のバッテリーを携帯可能にすることで医療現場での施術を行う上で充分な照光時間が得られるだけの大きな電源容量を確保することができる。

[0062] 一方、バッテリーを身体に装着することで大容量の電源を確保する以外に、バッテリー電源部の電力消費を抑制することでも医療現場での施術を行う上で充分な照光時間が得られる。

[0063] 医療現場において長時間に及ぶ手術であっても特別に照度を上げることが必要な高い精密度が要求される作業時間は限られている点に着目すれば、ＬＥＤ素子が高出力で発光する期間を制限することにより、比較的小型のバッテリーでも医療現場で必要な長時間の照光時間を確保することができる。

[0064] 斯かる観点から本発明の第２実施形態に係る医療用光源装置は、必要が生じたとき操作者の操作にてＬＥＤ素子を高出力で発光させるが、その期間をタイマにて制限するものである。図８はこの第２実施形態による医療用光源装置の回路構成を示すブロック図であり、ＬＥＤ素子を有するＬＥＤ照光部６１と、マイクロプロセッサユニットＭＰＵ及び電流制御回路２を備えた制御部５４と、スイッチ部５５と、充電式のバッテリーを複数個接続して成るバッテリー電源部６０と、このバッテリー電源部６０を充電する充電器５６としてのＡＣアダプタとから構成されている。そして、制御部５４のマイクロプロセッサユニット（以下、単にＭＰＵと言う）には、これら周辺の装置を制御する処理手順がプログラムされている。

[0065] スイッチ部５５は、ＬＥＤ照光部６１を点灯させるための第１のスイッチ５５Ａと、ＬＥＤ照光部６１を増大光量で点灯させるため第２のスイッチ５５Ｂ、５５Ｃとから成る。制御部５４は、これら第２のスイッチ５５Ｂ、５５Ｃが操作されると、ＬＥＤ照光部６１に流れる平均電流値を定格値から当該定格値よりも大きい増大値にするよう電流制御回路６２を制御する。

[0066] 本実施形態においては、増大する光量を２通りに選択可能なよう２通りのスイッチ５５Ｂと５５Ｃとを設けて、操作者により増大する光量を適宜、大または小に選択できるようになっている。

[0067] また、制御部５４は、バッテリー電源部６０の電源容量をチェックしており、電圧低下を検知するとインジケータ５９を点灯させて警告し、そして、充電器５６が制御部５４に接続されると、制御部５４は充電器６からバッテリー電源部６０におけるバッテリーを充電するための電流供給を制御して充電を行う。

[0068] 図９は、制御部４のＭＰＵによるＬＥＤ照光部１の点灯を制御する処理手順を示すフローチャートである。ＭＰＵは、スイッチ５Ａが操作されると処理手順をスタートし、ＬＥＤ照光部１に定格値の電流を供給するよう電流制御回路６２を制御する（ステップＳ１）。このとき電流制御回路６２は、バッテリー電源部６０からＬＥＤ照光部６１に流れる平均電流値が定格値となるようＭＰＵによって制御されている。

[0069] そして、ＭＰＵはレジスタＲにタイマＴ２フラグをセットしているかを確認し（ステップＳ２）、セットしていなければステップＳ４に進むが、セットしているとレジスタＲのタイマＴ２にタイマ値を加算してタイマ計時を行う（ステップＳ３）。このステップＳ２及びステップＳ３の処理については後に明らかとなるが、ここではタイマフラグＴ２をセットしておらず、ＭＰＵはステップＳ４の処理となる。

[0070] ステップＳ４では、スイッチ部５５からの信号を取得してスイッチ５５Ａの操作を確認し、スタートから２度目のスイッチ５５Ａの操作がなければ、スイッチ５５Ｂまたはスイッチ５５Ｃの操作を確認する（ステップＳ５）。何れかのスイッチ５５Ｂ、５５Ｃの操作を確認すると、ＭＰＵは内部に有しているレジスタＲで計時しているタイマＴ２が終了しているかを確認する（ステップＳ６）。この場合、タイマＴ２による計時動作は行っておらず、次のステップＳ７に進む。

[0071] ステップＳ７でＭＰＵは、増大光量フラグＦ０をレジスタＲにセットする

が、増大光量フラグＦ０は操作されたスイッチ５５Ｂまたはスイッチ５５Ｃを識別するデータが書き込まれる。

[0072] そして、ＭＰＵは、増大光量フラグＦ０の内容に基づいて、ＬＥＤ照光部６１の照光量を操作されたスイッチ５５Ｂまたはスイッチ５５Ｃに応じて増大すべく、電流制御回路６２を制御する（ステップＳ８）。この光量増大制御により、ＬＥＤ照光部６１に流れる平均電流値は定格値から当該定格値よりも大きい増大値の電流が流れる。そして、スイッチ５５Ｂ、５５Ｃの何れが操作されても、ＬＥＤ照光部６１への供給電流は定格値を上回る増大値となるが、スイッチ５５Ｂが操作されたときに流す電流の方が、スイッチ５５Ｃが操作されたときに流す電流よりも高くしてある。

[0073] ＬＥＤ照光部６１に定格値よりも大きい増大値の電流が流れると、ＬＥＤ素子はその温度上昇特性に応じて発熱し不具合を生ずるために、ＭＰＵがＬＥＤ照光部６１に定格値よりも大きい増大値の電流を流す時間は、ＬＥＤ素子の温度上昇特性に基づく所定期間に定められている。

[0074] 更に、具体的には、この所定期間は、ＬＥＤ素子の温度上昇時間特性に基づいて当該ＬＥＤ素子の当該所定期間内の温度が最大許容値を超えないように設定されている。

[0075] よってＭＰＵは、増大光量の制御を行った後、レジスタＲのタイマＴ１にタイマ値を加算してタイマＴ１計時を行う（ステップＳ９）。そして、加算の結果、タイマＴ１の値が所定の判定値に達したかを判定することで、タイマ時間が前記所定期間経過したかを判定する（ステップＳ１０）。このとき増大光量が大きいスイッチ５５Ｂが操作されたときの方が大きな電流を流すために前記所定期間は短く設定してあり、ＭＰＵはレジスタＲにセットしている増大光量フラグＦ０の内容に応じて、タイマＴ１の値の判定値を変えるようにプログラムされている。

[0076] 例えば、スイッチ５５Ｂが操作されたときの光量は通常の定格電流供給時と比べて光量を４０％アップさせるために前記所定期間として２０分のタイマ時間を設定しており、一方、スイッチ５５Ｃが操作されたときは、ＬＥＤ

照光部６１の光量は通常の定格電流供給時と比べて光量を３０％アップさせるために前記所定期間として３０分のタイマ時間を設定している。

[0077] ステップＳ１０において、タイマ時間内であると判断したときは、ＭＰＵはスイッチ５５Ａが操作されていないことを確認し（ステップＳ１３）、ステップＳ８からの動作を繰り返す。すなわちＭＰＵは増大光量制御モードとなるのであるが、このモードでスイッチ５５Ａの操作を確認すると（ステップＳ１３）、電流制御回路６２を制御してＬＥＤ照光部６１への電流の供給を停止させＬＥＤ照光部１の点灯を終了する（ステップＳ１２）。同時にレジスタＲの内容をすべてクリアして初期状態となる。

[0078] 一方、ＭＰＵは、ステップＳ１０にてタイマ時間Ｔ１の終了を確認すると、レジスタＲにタイマＴ２フラグＦ１をセットすると共に増大光量フラグＦ０をクリアした後（ステップＳ１１）、ステップＳ１の処理に移ってＬＥＤ照光部６１への供給電流を定格値に切換えて増大光量の制御を終了し、ステップＳ２からの動作となる。

[0079] このようにＬＥＤ照光部１の光量を増大させ、再び定格値の電流を流して通常の光量に戻した後からの一定期間においては、ＭＰＵはスイッチ５５Ｂまたはスイッチ５５Ｃが操作されても増大値の電流を流すことを停止するようになっている。この一定期間は、ＬＥＤ照光部１に増大値の電流を流した後にＬＥＤ素子の温度が定格許容値以下に低下するまでの時間に設定している。

[0080] したがって、ＬＥＤ照光部６１の光量を増大させて、再び定格値の電流を流して通常の光量に戻した状態でステップＳ２の処理となると、ＭＰＵは前のステップＳ１１の処理にてレジスタＲにタイマＴ２フラグＦ１をセットしているために、次のステップＳ３の処理にてレジスタＲのタイマＴ２にタイマ値を加算してタイマＴ２計時を行う。

[0081] 以後、ＭＰＵは、ステップＳ４にてスイッチ５Ａの操作によりＬＥＤ照光部６１の駆動停止を指示されない限り、タイマＴ２の計時を行いながら通常光量での発光を制御する。

[0082] そして、ステップＳ５にてスイッチ５Ｂまたはスイッチ５Ｃが操作されたことを確認すると、次のステップＳ６にてタイマＴ２の値が所定の判定値に達したかを判定することで、タイマＴ２時間が所定期間経過したかを判定する。このときの所定期間は、ＬＥＤ照光部６１に増大値の電流を流した後からＬＥＤ素子の温度が定格許容値以下に低下するまでの前述した時間である。

[0083] よって、タイマＴ２が所定期間を経過している場合にはタイマＴ２をクリアしてステップＳ７に進み、レジスタＲに増大光量フラグＦ０をセットして増大光量制御を行う。しかしながら、タイマＴ２が所定期間に達していなければ、増大光量制御を行うことなくステップＳ２からの処理となり通常光量での発光を制御しながらタイマＴ２の計時を行う。

[0084] 斯かる処理手順による一連の制御により、ＭＰＵは定格値の電流をＬＥＤ照光部６１に供給している状態でスイッチ５５Ｂ或いは５５Ｃが操作されると、ＬＥＤ照光部６１が発熱によるＬＥＤ素子の劣化防止が保障されているタイマ時間内で定格電流を上回る増大値の電流を流して高光束（増光）を実現する。

[0085] 図１０は、本発明の第３の実施形態に係る医療用光源装置の電気回路を示すブロック図であり、回路の各構成要素において図８と同じ機能を有するものは同一の符号を付して説明を省略する。この実施形態においては、ＬＥＤ照光部６１のＬＥＤ素子の温度をサーミスタ等による温度センサ６３を設けている。また、図１１のフローチャートにて示すように、ＭＰＵによるＬＥＤ照光部６１の点灯を制御する処理手順も図９の処理手順とは異なっており、以下説明する。

[0086] ＭＰＵは、スイッチ５５Ａが操作されると処理手順をスタートし、ＬＥＤ照光部６１に定格電流を供給するよう電流制御回路６２を制御する（ステップＳ２１）。電流制御回路６２は、バッテリー電源部６０からＬＥＤ照光部６１に流れる平均電流値が定格値となるようＭＰＵによって制御されている。

[0087] そして、ＭＰＵは、スイッチ部５５からの信号を取得してスイッチ５５Ａの操作を確認し（ステップＳ２２）、操作されていなければ、スイッチ５５Ｂまたはスイッチ５５Ｃの操作を確認する（ステップＳ２３）。スイッチ５５Ｂまたはスイッチ５５Ｃが操作されていないとステップＳ２２からの処理の繰り返しとなるが、ステップＳ２２にてスイッチ５５Ａの操作を確認すると、ステップＳ２９の処理となりＭＰＵはＬＥＤ照光部６１へのバッテリー電源部６０からの電流供給を停止するよう電流制御回路６２を制御して発光動作を停止する。

[0088] 一方、ＭＰＵは、何れかのスイッチ５５Ｂまたはスイッチ５５Ｃの操作を確認すると、温度センサ５４からの出力を取り込んで温度を検知し（ステップＳ２４）、検知温度が所定温度（例えば、８０° Ｃ、または余裕を見越したそれ以下の温度）であるかを判定し（ステップＳ２５）、所定温度以下であればレジスタＲに操作されたスイッチ５５Ｂまたはスイッチ５５Ｃに応じた増大光量フラグＦ０をセットする（ステップＳ２６）。増大光量フラグＦ０は操作されたスイッチ５Ｂまたはスイッチ５５Ｃを識別するデータである。

[0089] 続いて、ＭＰＵは、増大光量フラグＦ０の内容に応じた増大光量制御を行い（ステップＳ２７）、次のステップＳ２８にてスイッチ５５Ａの操作により発光の停止を指示されていないかを確認し、スイッチ５５Ａが操作されていなければステップＳ２２からの処理に戻る。増大光量制御は、図９の処理手順と同様、増大光量フラグＦ０の内容に基づいて、ＬＥＤ照光部６１の照光量を操作されたスイッチ５５Ｂまたはスイッチ５５Ｃに応じて増大すべく、ＭＰＵは電流制御回路６２を制御する。

[0090] このようにして、ＬＥＤ照光部６１の照光量の増大が行われている状態で、温度センサ６３による検知温度が所定温度に到達していることをステップＳ２５にて検知すると、レジスタＲの増大光量フラグＦ０をクリアしてステップＳ２１の処理となり、ＭＰＵはＬＥＤ照光部６１への供給電流を定格値に切換えて光量増大制御を終了し、ステップＳ２２からの処理となる。そし

て、スイッチ５５Ａの操作を確認すると、電流制御回路６２を制御してＬＥＤ照光部６１への電流の供給を停止させる（ステップＳ２９）。同時に、レジスタＲの内容をクリアして初期状態となる。

[0091] スイッチ５５Ａが操作されていないと、ＭＰＵはＬＥＤ照光部６１に定格電流を供給するよう電流制御回路６２を制御しており、ＬＥＤ照光部６１は通常の光量で発光している。しかして、スイッチ５５Ａが操作されずにスイッチ５５Ｂまたはスイッチ５５Ｃが操作されたことを確認すると、ＭＰＵはステップＳ２４の処理となり、温度センサ５４からの出力を取り込んで温度を検知し、検知温度が所定温度を超えているかを判定し（ステップＳ２５）、未満であればレジスタＲに操作されたスイッチ５５Ｂまたはスイッチ５５Ｃに応じた増大光量フラグＦ０をレジスタＲにセットして（ステップＳ２６）再び増大光量制御を繰り返す。従って、ＬＥＤ素子の温度が所定未満であることをステップＳ２５にて確認している間は光増量終了後でも光量増大を再開することができる。

[0092] 次に、図８及び図１０における電流制御回路６２の具体的な回路構成を示して、制御部５４におけるＭＰＵによるＬＥＤ照光部６１への供給電流の制御について説明する。尚、電流制御回路６２の構成を図１２及び図１３にて２通り例示するが、図１２及び図１３の何れの電流制御回路６２を用いても良い。

[0093] 図１２に示す電流制御回路６２は、電源ＶｃｃにＬＥＤ照光部６１のＬＥＤ素子６５とそのコレクタ側で接続される駆動トランジスタＱ１と、このトランジスタＱ１のエミッタ側に接続される抵抗回路６６とを接続して成る。そして、ＭＰＵは抵抗Ｒ１１を通してトランジスタＱ１のベースをポートａで接続して、そのＯＮ／ＯＦＦを制御する。

[0094] 抵抗回路６６は、トランジスタＱ１のエミッタと一端で接続されて他端が接地されている抵抗Ｒ１と、この抵抗Ｒ１と並列接続されるトランジスタＱ２及び抵抗Ｒ２の直列回路と、やはり抵抗Ｒ１と並列接続されるトランジスタＱ３及び抵抗Ｒ３の直列回路とから成る。そして、トランジスタＱ２のベ

ースは抵抗Ｒ１２を通して制御部５４のＭＰＵのポートｂ、トランジスタＱ３のベースは抵抗Ｒ１３を通して制御部４のポートｃに接続されて、制御部５４によりそれぞれそのＯＮ／ＯＦＦが制御される。ここで、抵抗Ｒ１１、抵抗Ｒ１２、抵抗Ｒ１３は、接続される各トランジスタへのベース電流を制限するために設けられる。

[0095] 抵抗回路１２の抵抗値は抵抗Ｒ１、Ｒ２及びＲ３の合成抵抗値によって定まり、トランジスタＱ２及びトランジスタＱ３がＯＦＦしている通常状態で電流制限抵抗値はＲ１で、トランジスタＱ２がＯＮでトランジスタＱ３がＯＦＦのときはＲ１・Ｒ２／（Ｒ１＋Ｒ２）、トランジスタＱ２及びトランジスタＱ３が共にＯＮのときはＲ１・Ｒ２・Ｒ３／（Ｒ１＋Ｒ２＋Ｒ３）となる。

[0096] このとき、抵抗Ｒ１、Ｒ２及びＲ３の抵抗値を、Ｒ１＞Ｒ１・Ｒ２／（Ｒ１＋Ｒ２）＞Ｒ１・Ｒ２・Ｒ３／（Ｒ１＋Ｒ２＋Ｒ３）となるように設定し、抵抗値がＲ１のときＬＥＤ素子６５への供給電流は定格値で、電流制限抵抗値がＲ１・Ｒ２／（Ｒ１＋Ｒ２）のときの供給電流は増大値、電流制限抵抗値がＲ１・Ｒ２・Ｒ３／（Ｒ１＋Ｒ２＋Ｒ３）のときの供給電流は更に増大するようにしている。これにより、制御部５４がトランジスタＱ２及びトランジスタＱ３の何れもＯＦＦさせたときは、ＬＥＤ素子６５には定格値の電流が供給されて通常の発光量であるが、トランジスタＱ２をＯＮさせると増大値の電流が供給されて発光量が増し、トランジスタＱ２及びトランジスタＱ３を共にＯＮさせると、さらに供給電流が大きくなり発光量が増大する。

[0097] したがって、制御部５４によるトランジスタＱ２及びトランジスタＱ３のＯＦＦさせる制御は前述した処理手順の「ＬＥＤに定格電流供給」の処理に該当し、トランジスタＱ２をＯＮさせる制御はスイッチ５Ｂが操作されたときの「光量増大制御」に該当し、トランジスタＱ２及びトランジスタＱ３を共にＯＮさせる制御はスイッチ５Ｃが操作されたときの「光量増大制御」に該当する。

[0098] 斯かる構成の電流制御回路６２は、ＭＰＵがトランジスタＱ１をＯＮさせて電源Ｖｃｃを電流制御回路２に供給するとＬＥＤ素子２９に電流が流れる。このとき制御部５４はトランジスタＱ２及びトランジスタＱ３をＯＦＦさせているので定格電流がＬＥＤ素子２９には流れて通常の発光を行っている。尚、ＭＰＵはトランジスタＱ１のＯＮ／ＯＦＦを所定のデューティー比で制御して所定の電流が流れるように制御している。従って、ＬＥＤ素子２９への印加電圧は矩形波状となるが、矩形波に限らずその立ち上がりと立下りを階段状にすることで略半波形状にすると良い。これによって、急激な照度変化を解消することができる。

[0099] そして、スイッチ５５Ｂまたはスイッチ５５Ｃの操作により、ＭＰＵがトランジスタＱ２をＯＮ、或いはトランジスタＱ２及びトランジスタＱ３を共にＯＮさせると、抵抗回路６６の電流制限抵抗値に応じた電流がＬＥＤ素子６５に流れて発光する。従って、定格電流によるＬＥＤ照光部６１の照光動作中にスイッチ５５Ｂまたはスイッチ５５Ｃが操作されると、ＭＰＵは操作されたスイッチの増光量に応じて定格電流を上回る量の電流が、ＬＥＤ素子６５に流れるようＬＥＤ照光部６１を制御する。このように制御部５４は、ＭＰＵのポートａ，ｂ，ｃからトランジスタＱ１、Ｑ２及びＱ３を制御してＬＥＤ素子２９の発光量を切換える。

[0100] ＬＥＤ照光部６１の発光動作を制御するのに上記した回路構成に限らず、回路上のスイッチデバイス、例えばトランジスタ、ＭＯＳＦＥＴ等にて照光強度の指定に応じたデューティー比を制御することでＬＥＤ照光部１へ流れる電流を制御するパルス駆動方式であっても良い。

[0101] 図１３はパルス駆動方式による電流制御回路６２の構成を示している。同図で、スイッチデバイス７１には例えばＭＯＳＦＥＴを使用しており、そのゲート側にパルス発生器７２からのＰＷＭ（Pulse Width Modulation）信号が入力するよう接続し、制御部４のＭＰＵのポートａ’からの制御信号にてＰＷＭ信号が高レベルとなるとスイッチデバイス７１がオンとなり、バッテリー電源部６０の電圧が印加されて入力側から負荷側へ電流が流れる。

[0102] スイッチデバイス７１の負荷側にはＬＥＤ照光部６１のＬＥＤ７４と保護抵抗Ｒ４を接続してアースしているが、その前段にはコイルとＬとコンデンサＣとから成る平滑回路を設けて、スイッチング動作によるパルス出力を平均化して出力するようになっている。コイルＬの更に前段には、スイッチデバイス７１がＯＦＦになってもコイルＬに電流を供給し続けるためにダイオード７５を設けている。これにより、スイッチデバイス７１のＯＮ時間（ＯＦＦ時間）を制御すれば、ＬＥＤ照光部６１へ流れる電流を調節することができる。よって、この場合、制御部５４は、パルス発生器７２のデューティー比を変える制御を行うことでＬＥＤ照光部６１の光量を増大できる。尚、ＬＥＤ素子３４に印加する電圧は矩形波状であるが、矩形波に限らずその立ち上がりと立下りを階段状にすることで略半波形状であっても良い。

[0103] ＭＰＵはスイッチ５５Ｂまたはスイッチ５５Ｃの操作に応じて、ＬＥＤ照光部６１に流れる平均電流値は定格値から当該定格値よりも大きい増大値の電流が流れるようにデューティー比を変える制御を行う。そして、スイッチ５５Ｂ、５５Ｃの何れが操作されても、ＬＥＤ照光部６１への供給電流は定格値を上回る増大値となるが、スイッチ５５Ｂが操作されたときに流す電流の方が、スイッチ５５Ｃが操作されたときに流す電流よりも高くしてある。ＭＰＵがポートａ’からパルス発生器３２へ制御信号を出力する制御は処理手順の「ＬＥＤに定格電流供給」の処理や、スイッチ５Ｂまたはスイッチ５Ｃが操作されたときの「増大光量制御」に該当する。

[0104] かかる構成の電流制御回路６２は、ＭＰＵがポートａ’から出力する制御信号はＬＥＤ照光部６１に定格値の電流を供給するデューティー比を指示しているが、スイッチ５５Ｂまたは５５Ｃが操作されると、ＭＰＵは操作されたスイッチの増大光量に応じて増大値の電流を供給するようデューティー比を変える制御信号を出力する。

[0105] 上記した第２及び第３の実施態様の医療用光源装置は、操作者の身体に装着可能なＬＥＤ素子による光源装置において、光量を特に上げる必要が生じた場合にのみ、発熱の影響によりＬＥＤ素子が劣化しない範囲で所定期間に

わたって最大値以下であって定格値（連続定格値）を上回る電流を流すことにより、複雑な構成を用いずとも光量を上げることができる。よって、必要以上に電源を消費することが無くなり、医療現場での手術に用いるのに必要な長時間の照光時間を確保できる。

[0106] また、例えば家庭内の照明用途等に用いられるＬＥＤ照明装置は、ＬＥＤの発光量を多段階に調光するが、何れも調節された発光量で継続的に発光するようになっているために、高出力の発光状態に調節された場合は相応に発熱することを想定し、熱による突然の停止や劣化による極端な寿命の低下に備えて、適切な放熱対策を施すことが必要となる。ところが、このような放熱対策は、操作者の体に装着可能なよう小型化を前提とする医療用光源装置にとっては、装置の大型化を招くことになる。しかしながら、光量を特に上げる必要が生じた場合にのみ、発熱の影響によりＬＥＤ素子が劣化しない範囲で所定期間にわたって最大値以下であって定格値（連続定格値）を上回る電流を流すので、大容量のバッテリーや特別な放熱対策が必要なくなり、小型化された医療用光源装置が提供される。

[0107] ＬＥＤ照光部６１は保持具にて操作者の身体に装着されるが、例えば双眼ルーペで保持されて操作者の頭部に装着される。また、バッテリー電源部６０も第１の実施態様と同様に、操作者の身体の一部に装着しても良い。この場合、図５に示されているバッテリー保持ベルト８にて操作者の腰に装着するのであれば、バッテリー電源部６０と共に、ＭＰＵと電流制御回路６２を含む制御部５４とスイッチ部５５をコントロールユニット１０にして一体化してバッテリー保持ベルト８に取り付け、コントロールユニット１０はコード４２を通してＬＥＤ照光部６１へ駆動電流を供給して照光動作を制御するよう構成する。コントロールユニット１０は、コンセント４１にプラグが差し込まれた充電器６が接続されるとバッテリー電源部３への充電制御を行うが、バッテリー電源部３への充電を行いながらＬＥＤ照光部１による照光動作を行うことができる。

[0108] 次に本発明の第４の実施態様を説明する。この実施態様では加速度センサ

により操作者の動きを検知して、その動きに応じて発光量の制御を行うものである。医療手術において、例えば血管や微細な箇所の切除や縫合等の施術等で局部へより多くの光量で照射させる必要がある時間は全体の中で２割程度とされている。したがって、この２割程度の時間以外はＬＥＤ照光部１を暗くするよう制御すれば、電源の消費を抑えることができる。

[0109] したがって、保持具にＬＥＤ照光部と共に加速度センサを設けて操作者の動きを加速度センサにて検知し、加速度センサが加速度を検知しているときは、より多くの光量で照射させる必要のない手術期間と判断してＬＥＤ照光部１を暗くするよう制御するものである。図１４はこの電気回路の構成を示すブロック図であり、ＬＥＤ照光部８１と、ＬＥＤ駆動部８２と、バッテリー電源部８３と、制御部８４と、電源オン／オフスイッチ８５Ａ及びＬＥＤ照光部８１の照光強度を高・中・低に調節するための３通りの切替スイッチ８５Ｂを具備したスイッチ部８５と、バッテリー電源部８３を充電する充電器８６としてのＡＣアダプタと、加速度センサ８０とから構成される。

[0110] 加速度センサ８０は、機械式・光学式・半導体式と種々使用可能であるが、医療用光源装置としては小型化の点で半導体式が最適である。特に保持具が操作者の頭部に着ける双眼ルーペや帽子またはヘッドバンドの場合は尚更である。

[0111] 図１５は加速度センサ８０を双眼ルーペ８７に装着した例を示すもので、操作者の頭部の動きによる振動を加速度センサ８０が検出して電気信号に変換し、信号ケーブル８８によって制御部８４に伝送する。加速度センサ８０は、粘着テープ等で双眼ルーペ８７に貼り付けられる。

[0112] 制御部８４は、電源オン／オフスイッチ８５Ａのオンによりスイッチ部８５から電源オン信号が入力すると、ＬＥＤ駆動部８２を通して、ＬＥＤ照光部８１の発光動作を制御する。そして、切替スイッチ８５Ｂの操作によりスイッチ部８５から照光強度の選択信号が入力すると、制御部８４はこのときの指定の光の強度に応じた定電流がＬＥＤ照光部８１に通電されるようＬＥＤ駆動部８２を制御する。

[0113] 制御部８４はＬＥＤ照光部８１に通電制御を行っているときに、加速度センサ８０が所定値以上の加速度を検出するとＬＥＤ照光部８１の照度を低下させるようＬＥＤ駆動部８２を制御する。そして、加速度が所定値以下となると、制御部８４は切替スイッチ８５Ｂにて指定された光の強度にて発光するようＬＥＤ駆動部８２を制御する。

[0114] 上記構成において、手術中での血管や微細な箇所の切除や縫合等の施術では、操作者はＬＥＤ照光部８１を固定して施術対象箇所に光を集中させるために、ＬＥＤ照光部８１とともに保持具に保持されている加速度センサ８０にて検知される加速度は小さく、制御部８４は操作者が必要とする強度にて発光させる。一方、手術中であっても直接施術を行っていないような時間では、操作者は準備作業等で体全体を移動させるような大きな動きをするため頭部が振動して加速度センサ８０にて検知される加速度は大きくなる。そして、加速度が所定値以上となると、制御部８４はＬＥＤ照光部８１の照度を低下させるようＬＥＤ駆動部８２を制御することで、バッテリー電源部８３の有効利用が図れる。このとき、加速度センサ８０にて検知される加速度が所定値以上となると、ＬＥＤ照光部８１の照光を停止させても良い。

[0115] また、この実施態様の構成の場合も、バッテリー電源部８３も第１の実施態様と同様に、操作者の身体の一部に装着しても良い。この場合、図５に示されているバッテリー保持ベルト８にて操作者の腰に装着するのであれば、バッテリー電源部８３と共に、制御部８４とスイッチ部８５をコントロールユニット１０に一体化しバッテリー保持ベルト８に取り付ける。

[0116] このような加速度センサを用いたＬＥＤ照光部８１の照度の制御は、前述した第２及び第３の実施形態の構成にも適用できる。例えば、第２のスイッチ５５Ｂ、５５Ｃが操作されてＬＥＤ照光部６１（図８又は図１０）に流れる平均電流値を定格値よりも大きい増大値の電流を流して高出力の発光制御を開始したとき、ＭＰＵはタイマーインターラプトにより加速度センサからの加速度検出信号を定期的に監視し、加速度が所定値を超えたときＬＥＤ照光部６１に流れる平均電流値を定格値に落とす制御を行う。こうすることに

より、第２のスイッチ５５Ｂ、５５Ｃが操作されても実際には施術対象箇所に光を集中させるような施術を行っていないようなときは直ちに通常の発光制御に戻ることができ、バッテリー電源部１１（図８又は図１０）の電力の消耗防止やＬＥＤ素子の保護に有効となる。

[0117] 以上詳しく説明したように、本発明は、バッテリーを身体に装着することで大容量のバッテリー電源を確保すること、スイッチ操作によりＬＥＤ素子を高出力で一定時間発光させること、及び加速度センサを具備して手術期間中であっても操作者の動きから強度の光の照射を必要が無いと判断される期間では照度を低下させることにより、医療用光源装置において長時間の照光を可能としている。

[0118] これら3通りの方法はそれぞれ単独で採用しても照光時間を長くすることができるが、説明したように適宜組み合わせて採用することにより、よりいっそう長時間の照光が図れる。

[0119] また、本発明による医療用光源装置は、ＡＣの商用電源に接続したままで使用することも可能である。この場合、商用電源ＡＣ１００Ｖを直流化した１２Ｖの直流電源にてＬＥＤを駆動するもので、図１６にて示すように、商用電源にトランス１００を介して全波整流回路１０１を接続し、発生する全波整流を平滑回路１０２にて平滑し直流化したものをＬＥＤ駆動回路１０３に供給するよう構成している。

[0120] そして、平滑回路１０２には逆流防止のダイオードＤを通してバッテリー電源部Ｂを接続している。よって、停電時またはＡＣ電源コードが外れたりして電源供給が停止となるような事態が発生したときは、ＬＥＤ駆動回路１０３への電源供給はバッテリー電源部Ｂからへと自動的に切り換わるためにＬＥＤの照光が継続される。

[0121] このように、商用電源から電源を供給する構成においても、上記したスイッチ操作によりＬＥＤ素子を高出力で一定時間発光させる制御や、加速度センサを用いて手術期間中であっても操作者の動きから強度の光の照射を必要が無いと判断される期間では照度を低下させる制御を取り入れることで、電

源供給がバッテリー電源Ｂに切り換わっても長時間の停電に対処可能な医療用光源装置が提供される。

[0122] また、ＬＥＤ素子の発熱を抑えて長時間の照光を図るにはファンにてＬＥＤ素子を冷却するのも効果的である。現在、１０数ミリ角で厚さも数ミリ程度の超小型ブラシレスＤＣファンモータも存在しており、しかも３Ｖ乃至５Ｖ程度の小容量で足りる、このような小型のファンを用いれば、ＬＥＤ照光部の筐体内に内蔵させて操作者の身体に装着することも可能である。

[0123] 図１７は小型ファンを内蔵したＬＥＤ照光部９１の構成を示しており、ＬＥＤ照光部９１は円筒形の筐体９２内にＬＥＤユニット９３を収納している。ＬＥＤユニット９３は、ＬＥＤ素子が実装されている基板９４を有して、この基板９４を筐体９２に内壁に取り付けることで筐体９２内に固定されている。そして、ＬＥＤ素子から発光される光は、筐体９２のキャップ部を形成するレンズ９４を通して外部に投光されるようになっている。また、筐体９２の側面の一部には、例えば上記した寸法の小型ファン９６が納まる程度の凹部９５が形成されている。

[0124] この小型ファン９６は軸流型のファンであり、凹部９５の底面に設けられる吸込口９７と、吸込口９７に対向させて筐体９２の側面に設けられる排気口９８との間で空気の流れを形成してＬＥＤユニット９３を冷却する。そして、小型ファン９６は、ＬＥＤ照光部９１に電源を供給するためのバッテリー電源部からリード線９９と介して電源が供給される。

[0125] 本発明は上記実施形態に限定されるものではなく、本発明の趣旨に基づき種々の変形が可能であり、これらを本発明の範囲から排除するものではない。

符号の説明

[0126] １、６１、８１、９１　　ＬＥＤ照光部

３、６０、８３　　バッテリー電源部

４、５４、８４　　制御部

６　　充電器

７　　保持具

８　　バッテリー保持ベルト

１０　　コントロールユニット

５５Ａ　第１のスイッチ

５５Ｂ　第２のスイッチ

６３　　温度センサ

８０　　加速度センサ

９２　　ＬＥＤ照光部の筐体

９６　　ファン

請求の範囲

[請求項1] 操作者の身体に装着されて医療施術の対象部に光を照射する医療用光源装置であって、

ＬＥＤ素子により構成されたＬＥＤ照光部と、

前記ＬＥＤ照光部を前記操作者の身体に装着する保持具と、

前記ＬＥＤ照光部に対して電源を供給するためのバッテリー電源部と、

商用電源に接続され、前記バッテリー電源部を充電するためのＡＣアダプタを有する充電器と、

前記バッテリー電源部及び前記充電器を操作者の身体に装着するためのバッテリー保持ベルトと、を有し、

前記バッテリー保持ベルトは、前記バッテリー電源部の端子と電気接続する手段と、前記ＡＣアダプタを前記バッテリー電源部に電気接続する手段と、を備えたことを特徴とする医療用光源装置。

[請求項2] 前記バッテリー電源部は、前記商用電源が停電又は前記ＡＣアダプタへの接続が遮断された時に、前記ＬＥＤ照光部への電源供給を一瞬の供給遮断を生じさせることなく継続することを特徴とする請求項１に記載の医療用光源装置。

[請求項3] 前記保持具は、操作者の頭部に装着する双眼ルーペであることを特徴とする請求項１に記載の医療用光源装置。

[請求項4] 前記保持具は、操作者の頭部に被る帽子又はヘッドバンドであることを特徴とする請求項１に記載の医療用光源装置。

[請求項5] 前記ＬＥＤ照光部は、前記保持具に着脱自在に取り付け可能にする装着手段を備えることを特徴とする請求項１に記載の医療用光源装置。

[請求項6] 前記バッテリー保持ベルトは、操作者の腰に巻回するベルトであることを特徴とする請求項１に記載の医療用光源装置。

[請求項7] 前記ＬＥＤ照光部のオン／オフ及び照光強度を調節するスイッチ部

と、

前記ＬＥＤ照光部のオン／オフと共に照光強度の指定に応じた量の一定の電流を前記ＬＥＤ照光部に通電制御する制御部と、

を設けたことを特徴とする請求項１又は２に記載の医療用光源装置。

[請求項8] 前記制御部は前記ＬＥＤ照光部のオン／オフと共に照光強度の指定に応じたデューティー比によるパルス駆動にて前記ＬＥＤ照光部の点灯を制御することを特徴とする請求項７に記載の医療用光源装置。

[請求項9] 前記スイッチ部及び前記制御部を一体にしてコントロールユニットを形成し、前記コントロールユニットを前記バッテリー保持ベルトで保持するようにしたことを特徴とする請求項７に記載の医療用光源装置。

[請求項10] 前記ＬＥＤ照光部を冷却するためのファンを前記保持具に取り付けたことを特徴とする請求項１に記載の医療用光源装置。

[請求項11] 前記ファンを、前記ＬＥＤ素子を冷却するよう前記ＬＥＤ照光部の筐体内に内蔵させたことを特徴とする請求項１０に記載の医療用光源装置。

[請求項12] 操作者の身体に装着されて医療施術の対象部に光を照射する医療用光源装置であって、

ＬＥＤ素子により構成されたＬＥＤ照光部と、

前記ＬＥＤ照光部を前記操作者の身体に装着する保持具と、

前記ＬＥＤ照光部に対して電源を供給するためのバッテリー電源部と、

前記バッテリー電源部から前記ＬＥＤ照光部に流れる平均電流値を定格値から当該定格値よりも大きい増大値にする電流制御回路を備える制御部と、

前記ＬＥＤ照光部を点灯させるための第１のスイッチと、

前記ＬＥＤ照光部を増大光量で点灯させるための第２のスイッチと、を有し、

前記制御部は、前記第２のスイッチのＯＮ操作に応答して、所定期間だけ前記ＬＥＤ照光部に前記増大値の電流を流すことを特徴とする医療用光源装置。

[請求項13] 前記所定期間は、前記増大値の電流が流れることによる前記ＬＥＤ素子の温度上昇時間特性に基づいて設定されることを特徴とする請求項１２に記載の医療用光源装置。

[請求項14] 前記所定期間は、前記ＬＥＤ素子の温度上昇時間特性に基づいて当該ＬＥＤ素子の当該所定期間内の温度が最大許容値を超えないように設定されることを特徴とする請求項１３に記載の医療用光源装置。

[請求項15] 前記制御部は、前記ＬＥＤ照光部に前記増大値の電流を流した後前記ＬＥＤ素子の温度が定格許容値以下に低下するまでの期間は、前記第２のスイッチのＯＮ操作が行われても、前記ＬＥＤ照光部に前記増大値の電流を流すことを停止することを特徴とする請求項１４に記載の医療用光源装置。

[請求項16] 前記バッテリー電源部を充電するためのＡＣアダプタを有する充電器を備えたことを特徴とする請求項１２乃至１５の何れかに記載の医療用光源装置。

[請求項17] 前記バッテリー電源部を前記操作者の身体に装着するためのバッテリー保持ベルトを備えたことを特徴とする請求項１６に記載の医療用光源装置。

[請求項18] 前記第１のスイッチ及び第２のスイッチと前記制御部とを一体にしてコントロールユニットを形成し、前記コントロールユニットを前記バッテリー保持ベルトで保持するようにしたことを特徴とする請求項１７に記載の医療用光源装置。

[請求項19] 前記バッテリー保持ベルトは操作者の腰に券回するベルトであることを特徴とする請求項１７に記載の医療用光源装置。

[請求項20] 前記制御部は、前記充電器が接続された状態で、前記ＬＥＤ照光部の制御と前記バッテリー電源部への充電制御の両制御を行うことを特

徴とする請求項１７乃至１９の何れかに記載の医療用光源装置。

[請求項21] 前記バッテリー電源部は複数のバッテリーから構成されて、前記バッテリー保持ベルトは、前記バッテリーが前記ベルト内に埋め込まれた状態で保持することを特徴とする請求項２０に記載の医療用光源装置。

[請求項22] 前記保持具は、操作者の頭部に装着する双眼ルーペであることを特徴とする請求項１２に記載の医療用光源装置。

[請求項23] 前記保持具は、操作者の頭部に被る帽子又はヘッドバンドであることを特徴とする請求項１２に記載の医療用光源装置。

[請求項24] 前記ＬＥＤ照光部は、前記保持具に着脱自在に取り付け可能にする装着手段を備えることを特徴とする請求項２３に記載の医療用光源装置。

[請求項25] 前記ＬＥＤ照光部を冷却するためのファンを前記保持具に取り付けたことを特徴とする請求項１２に記載の医療用光源装置。

[請求項26] 前記ファンを、前記ＬＥＤ素子を冷却するよう前記ＬＥＤ照光部の筐体内に内蔵させたことを特徴とする請求項２５に記載の医療用光源装置。

[請求項27] 操作者の身体に装着されて医療施術の対象部に光を照射する医療用光源装置であって、

ＬＥＤ素子により構成されたＬＥＤ照光部と、

前記ＬＥＤ照光部を前記操作者の身体に装着する保持具と、

前記ＬＥＤ照光部に対して電源を供給するためのバッテリー電源部と、

前記バッテリー電源部から前記ＬＥＤ照光部に流れる平均電流値を定格値から当該定格値よりも大きい増大値にする電流制御回路を備える制御部と、

前記ＬＥＤ照光部を点灯させるための第１のスイッチと、

前記ＬＥＤ照光部を増大光量で点灯させるための少なくとも一つの

第２のスイッチと、

前記ＬＥＤ素子の温度を検知する温度センサと、を有し、

前記制御部は、前記第２のスイッチのＯＮ／ＯＦＦ操作に応答して、前記ＬＥＤ素子の温度が予め設定された最大許容値を超えない範囲で、前記ＬＥＤ照光部に前記増大値の電流を流すことを特徴とする医療用光源装置。

[請求項28] 前記定格値よりも大きい増大値は複数段階に設定され、前記第２のスイッチの操作により、前記ＬＥＤ照光部は、前記第１のスイッチがＯＮ操作された際の通常の光量よりも多い前記複数段階の光量の光を照射するように構成されたことを特徴とする請求項２７に記載の医療用光源装置。

[請求項29] 前記制御部は、前記ＬＥＤ素子の温度が予め設定された最大許容値から所定値以上低下しない場合は、前記第２のスイッチのＯＮ操作が行われても、前記ＬＥＤ照光部に前記増大値の電流を流すのを停止することを特徴とする請求項２８に記載の医療用光源装置。

[請求項30] 前記バッテリー電源部を充電するためのＡＣアダプタを有する充電器を備えたことを特徴とする請求項２７に記載の医療用光源装置。

[請求項31] 前記バッテリー電源部を前記操作者の身体に装着するためのバッテリー保持ベルトを備えたことを特徴とする請求項２７に記載の医療用光源装置。

[請求項32] 前記第１のスイッチ及び第２のスイッチと前記制御部とを一体にしてコントロールユニットを形成し、前記コントロールユニットを前記バッテリー保持ベルトで保持するようにしたことを特徴とする請求項３１に記載の医療用光源装置。

[請求項33] 前記バッテリー保持ベルトは操作者の腰に券回するベルトであることを特徴とする請求項３１に記載の医療用光源装置。

[請求項34] 前記制御部は、前記充電器が接続された状態で、前記ＬＥＤ照光部の制御と前記バッテリー電源部への充電制御の両制御を行うことを特

徴とする請求項２７に記載の医療用光源装置。

[請求項35] 前記バッテリー電源部は、複数のバッテリーから構成されて、前記バッテリー保持ベルトは、前記バッテリーが前記ベルト内に埋め込まれた状態で保持することを特徴とする請求項３１に記載の医療用光源装置。

[請求項36] 前記保持具は、操作者の頭部に装着する双眼ルーペであることを特徴とする請求項２７に記載の医療用光源装置。

[請求項37] 前記保持具は、操作者の頭部に被る帽子又はヘッドバンドであることを特徴とする請求項２７に記載の医療用光源装置。

[請求項38] 前記ＬＥＤ照光部は、前記保持具に着脱自在に取り付け可能にする装着手段を備えることを特徴とする請求項２７に記載の医療用光源装置。

[請求項39] 前記ＬＥＤ照光部を冷却するためのファンを前記保持具に取り付けたことを特徴とする請求項３８に記載の医療用光源装置。

[請求項40] 前記ファンを、前記ＬＥＤ素子を冷却するよう前記ＬＥＤ照光部の筐体内に内蔵させたことを特徴とする請求項３９に記載の医療用光源装置。

[請求項41] 操作者の身体に装着されて医療施術の対象部に光を照射する医療用光源装置であって、

ＬＥＤ素子により構成されたＬＥＤ照光部と、

前記ＬＥＤ照光部を前記操作者の身体に装着する保持具と、

前記ＬＥＤ照光部に対して電源を供給するためのバッテリー電源部と、

前記保持具に設けられる加速度センサと、

ＬＥＤ照光部のオン時に前記ＬＥＤ照光部に通電制御する制御部と、を備え、

前記制御部は前記加速度センサが所定値以上の加速度を検出すると前記ＬＥＤ照光部の照度を低下させるよう制御することを特徴とする

医療用光源装置。

[請求項42] 前記制御部は前記加速度センサが前記所定値以上の加速度を検出すると前記ＬＥＤ照光部への通電を停止するよう制御することを特徴とする請求項４１に記載の医療用光源装置。

[請求項43] 前記バッテリー電源部を充電するためのＡＣアダプタを有する充電器を備えたことを特徴とする請求項４２に記載の医療用光源装置。

[請求項44] 前記バッテリー電源部を前記操作者の身体に装着するためのバッテリー保持ベルトを備えたことを特徴とする請求項４３に記載の医療用光源装置。

[請求項45] 前記制御部を前記バッテリー保持ベルトで保持するようにしたことを特徴とする請求項４４に記載の医療用光源装置。

[請求項46] 前記バッテリー保持ベルトは操作者の腰に券回するベルトであることを特徴とする請求項４５に記載の医療用光源装置。

[請求項47] 前記制御部は、前記充電器が接続された状態で、前記ＬＥＤ照光部の制御と前記バッテリー電源部への充電制御の両制御を行うことを特徴とする請求項４６に記載の医療用光源装置。

[請求項48] 前記バッテリー電源部は複数のバッテリーから構成されて、前記バッテリー保持ベルトは、前記バッテリーが前記ベルト内に埋め込まれた状態で保持することを特徴とする請求項４４に記載の医療用光源装置。

[請求項49] 前記保持具は、操作者の頭部に装着する双眼ルーペであることを特徴とする請求項４８に記載の医療用光源装置。

[請求項50] 前記保持具は、操作者の頭部に被る帽子又はヘッドバンドであることを特徴とする請求項４８に記載の医療用光源装置。

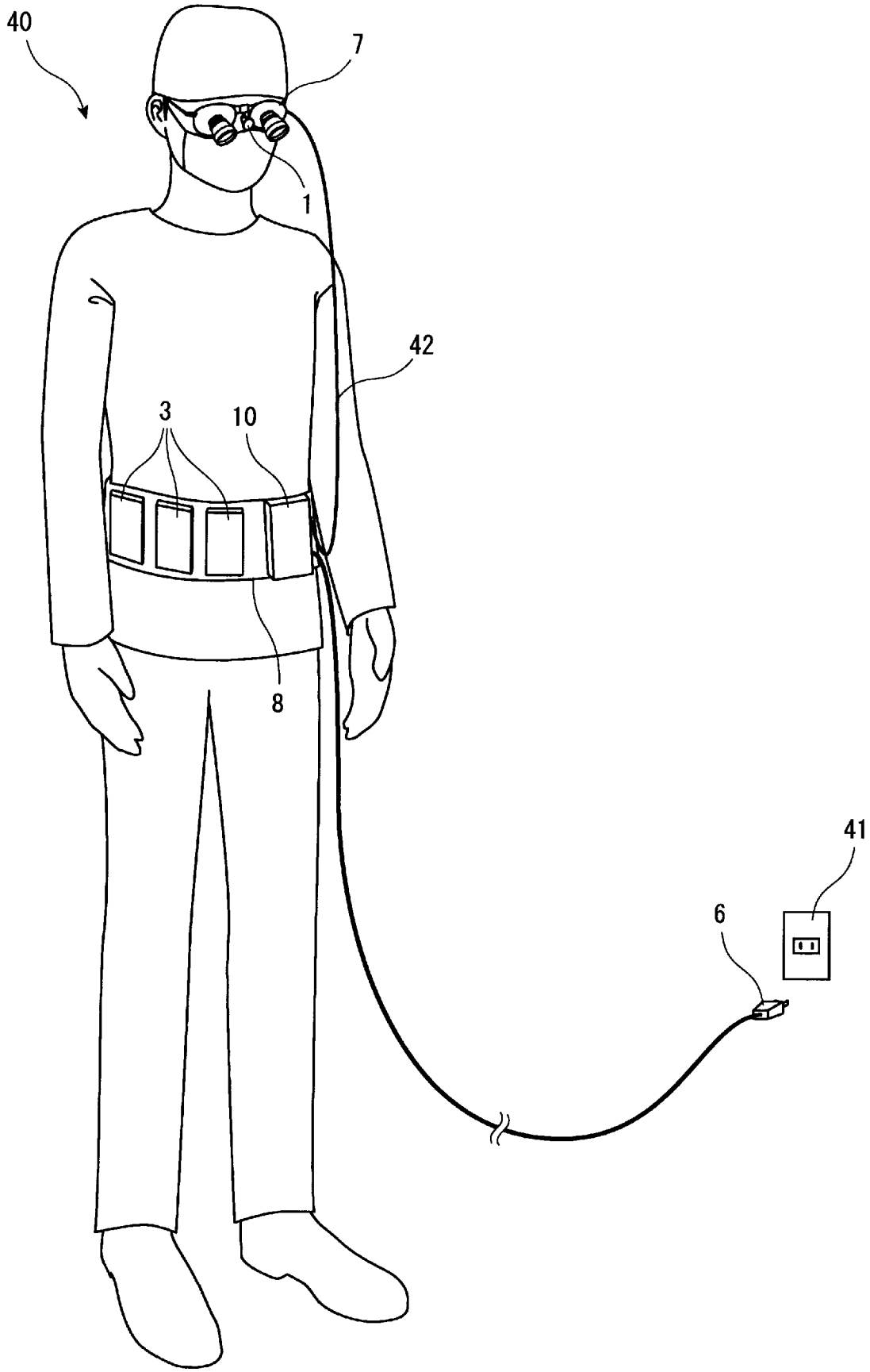
[請求項51] 前記ＬＥＤ照光部は、前記保持具に着脱自在に取り付け可能にする装着手段を備えることを特徴とする請求項４１に記載の医療用光源装置。

[請求項52] 前記ＬＥＤ照光部を冷却するためのファンを前記保持具に取り付け

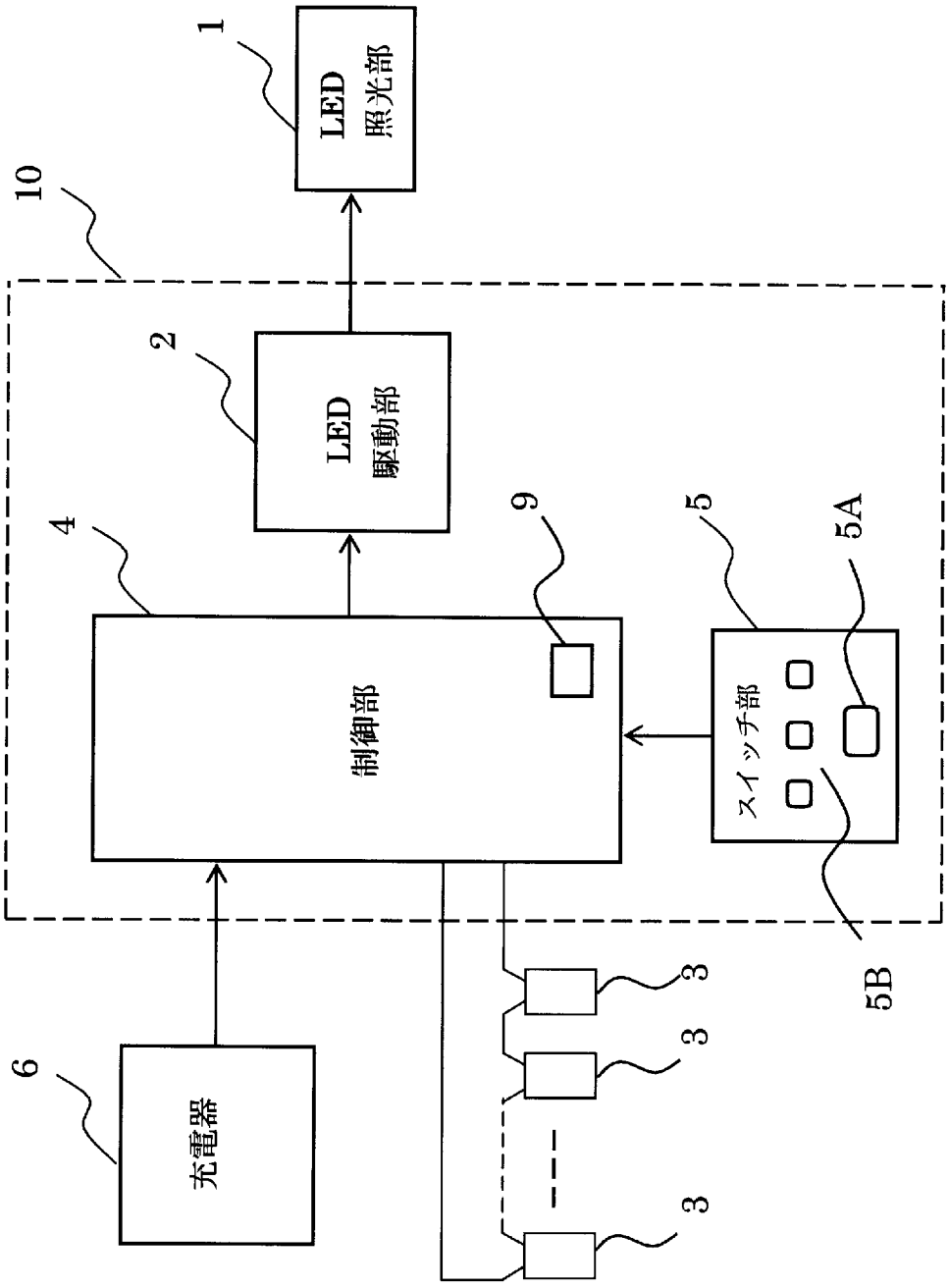
たことを特徴とする請求項４１に記載の医療用光源装置。

[請求項53] 前記ファンを、前記ＬＥＤ素子を冷却するよう前記ＬＥＤ照光部の筐体内に内蔵させたことを特徴とする請求項５２に記載の医療用光源装置。

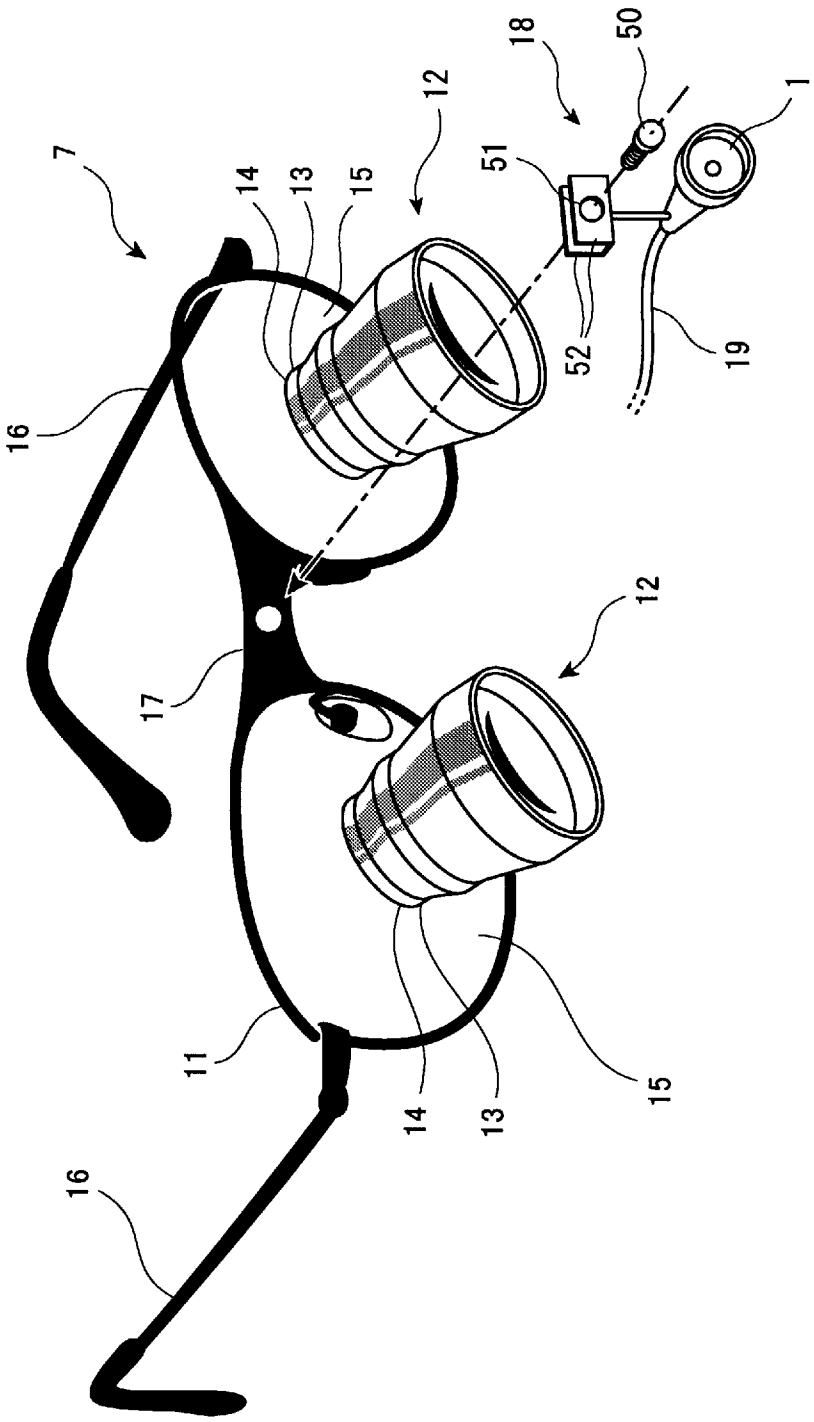
[図1]



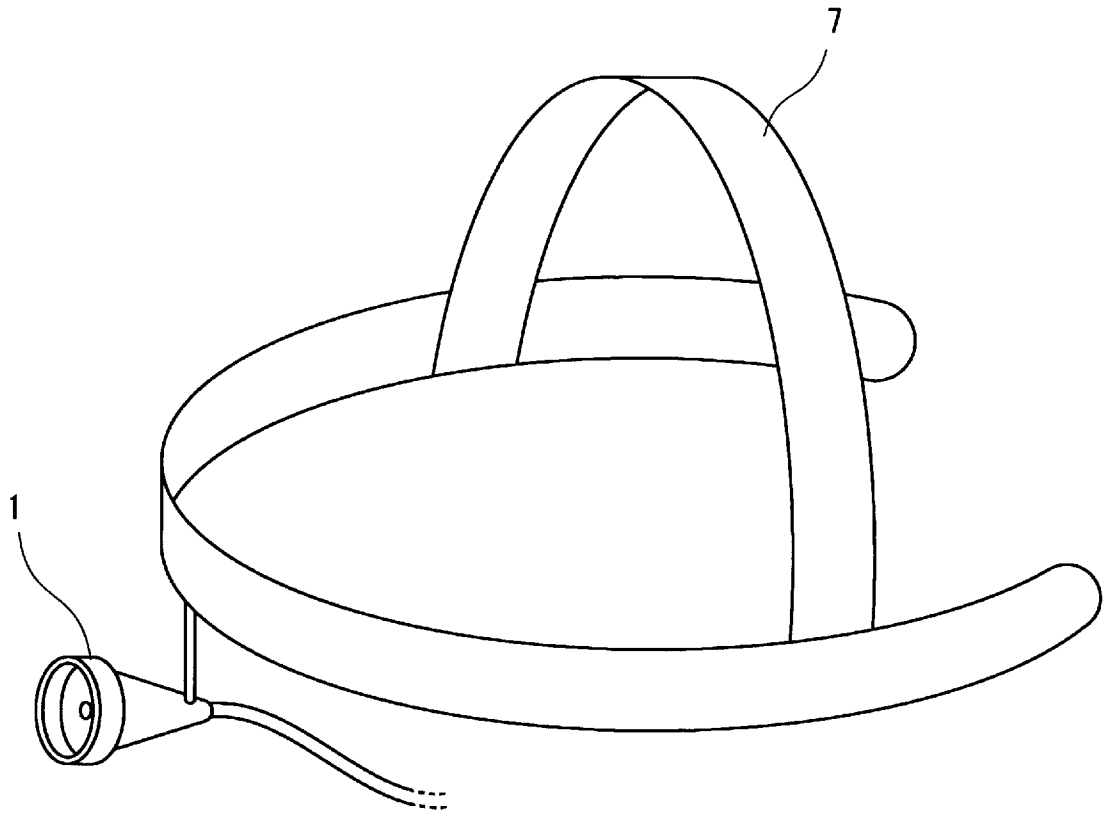
[図2]



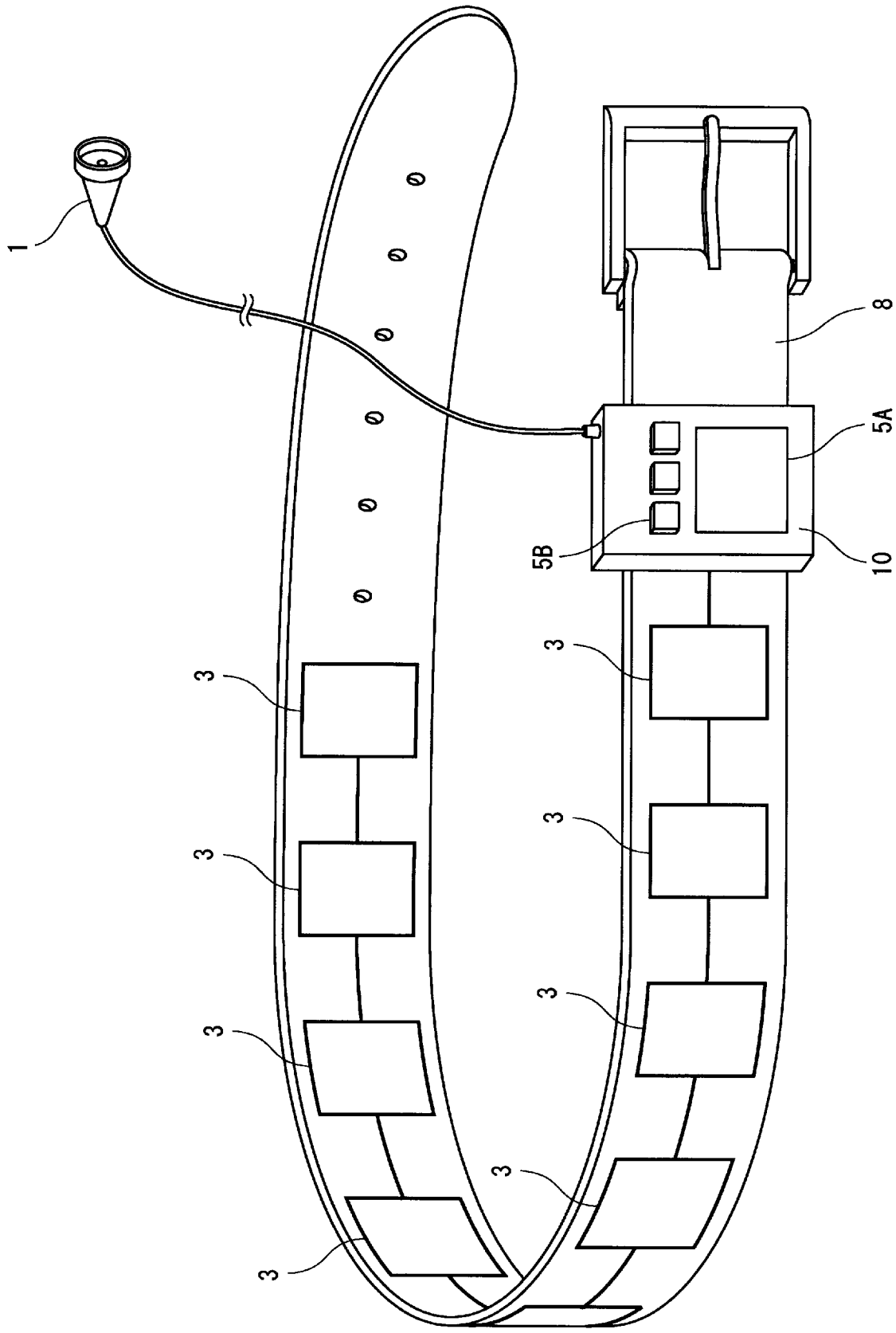
[図3]



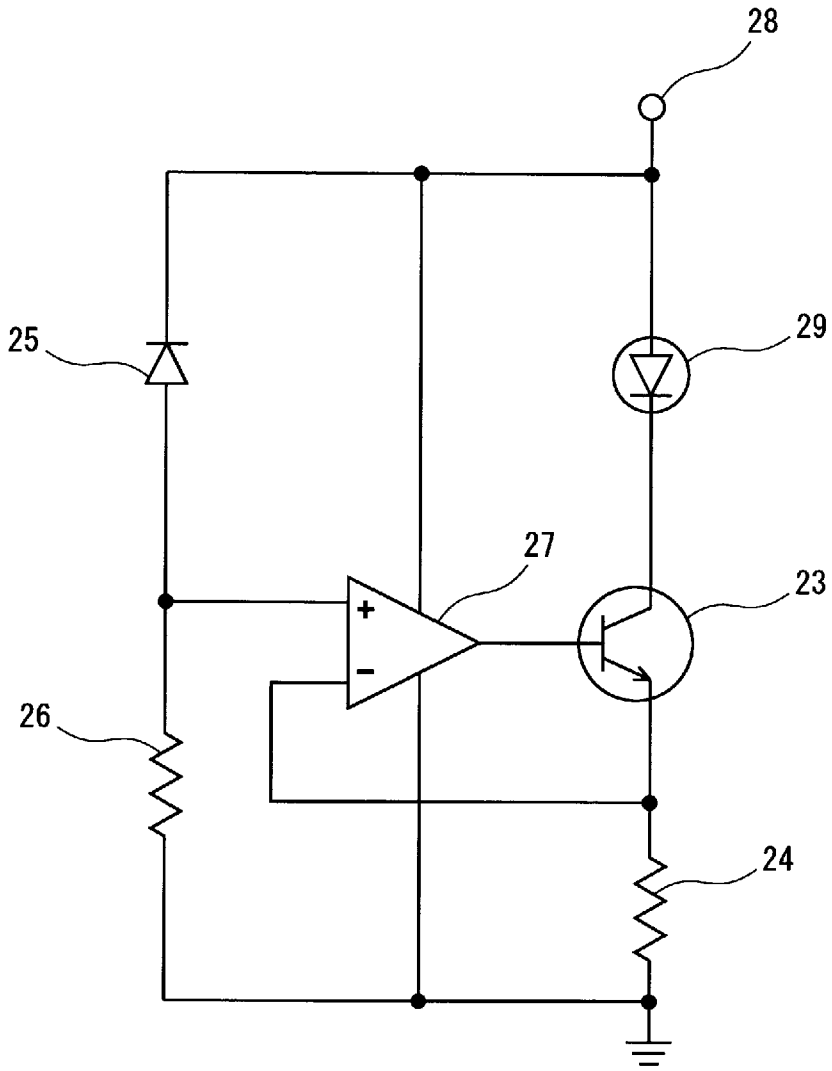
[図4]



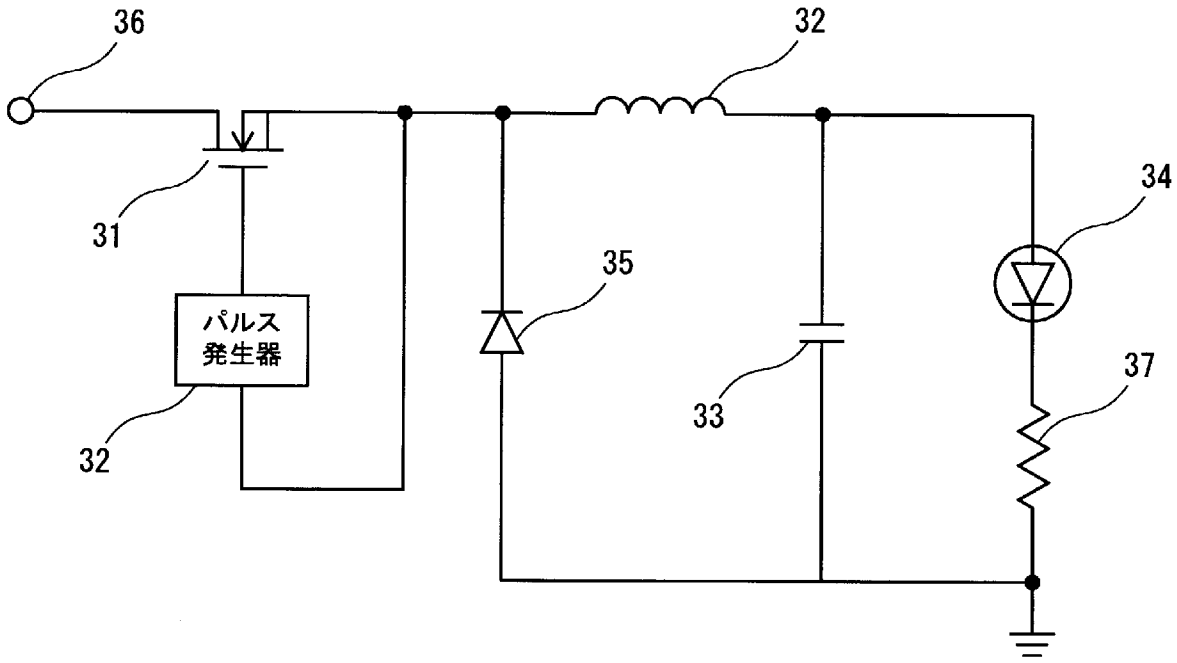
[図5]



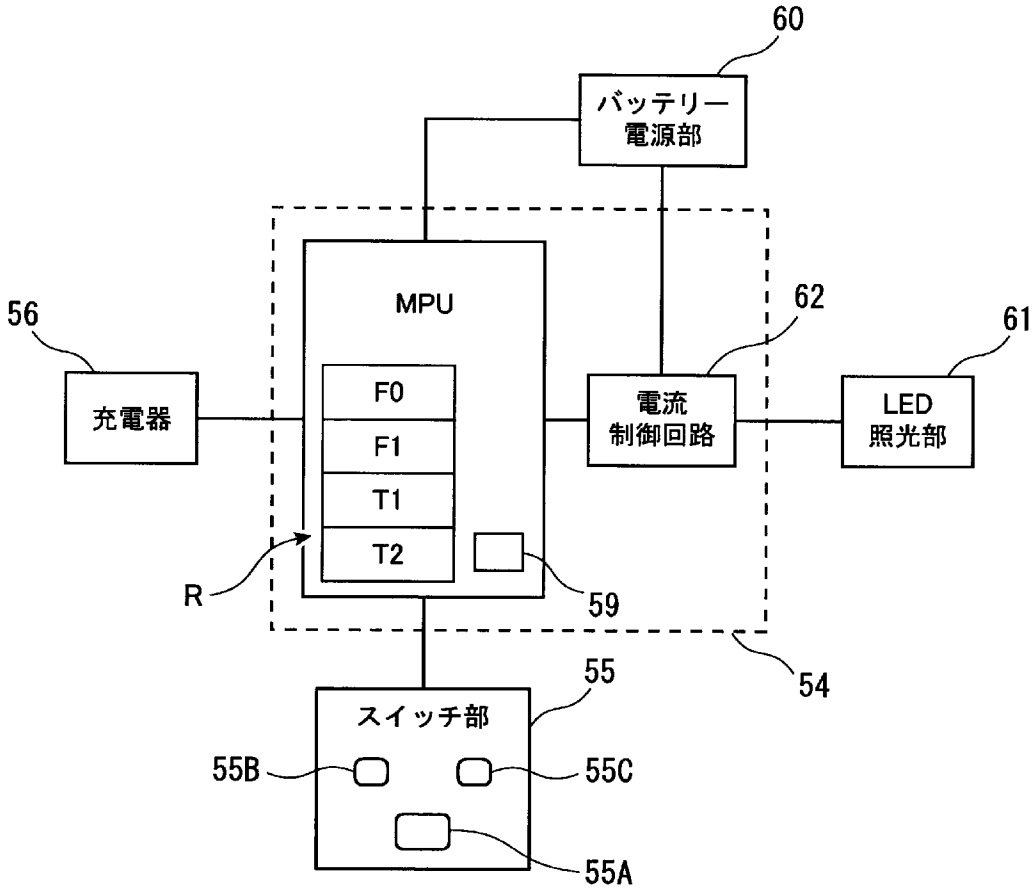
[図6]



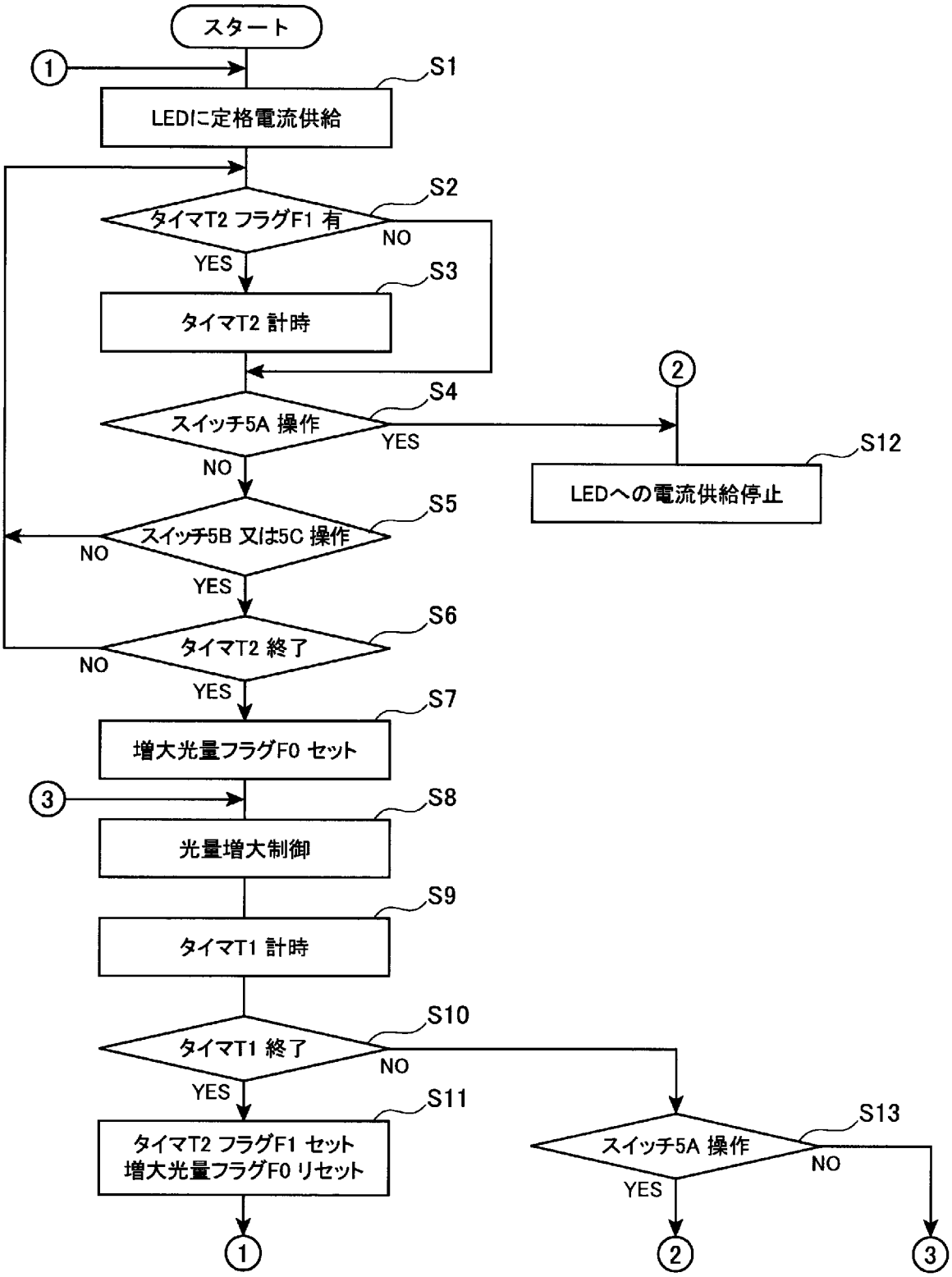
[図7]



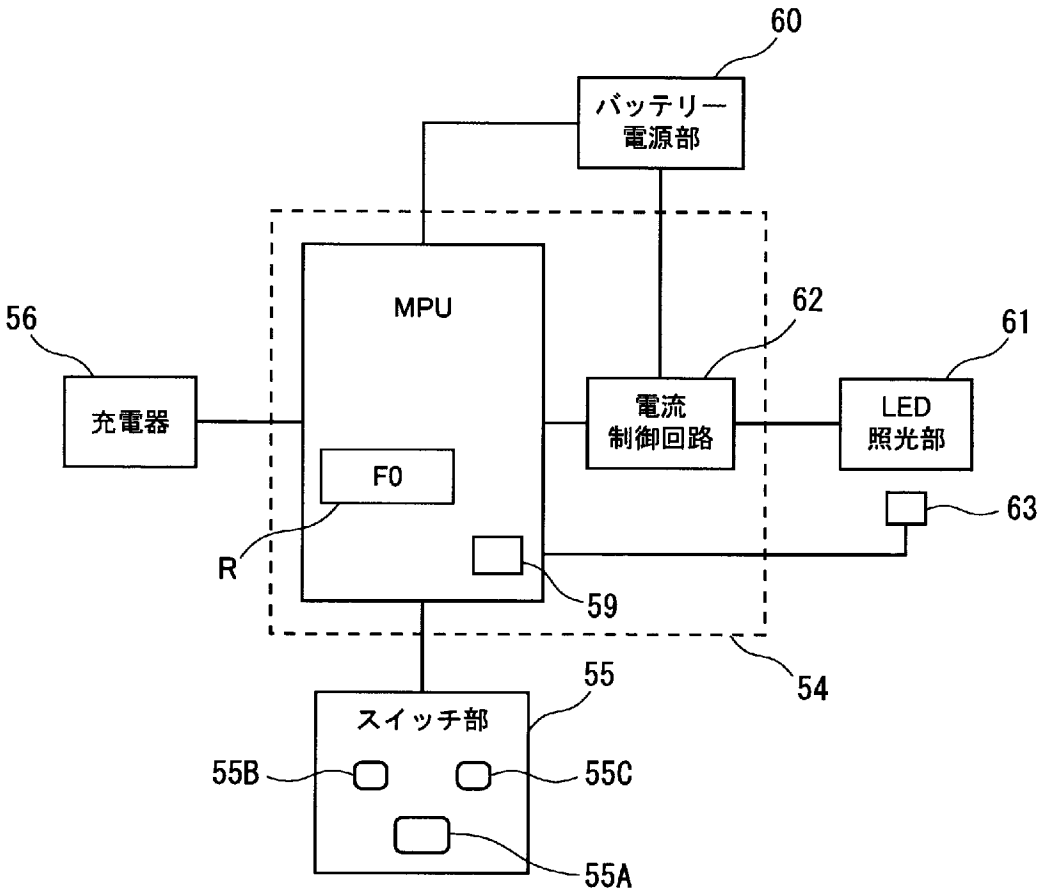
[図8]


60
バッテリー
電源部
MPU
56
充電器
F0
F1
T1
T2
62
電流
制御回路
61
LED
照光部
R
59
54
55
スイッチ部
55B
55C
55A

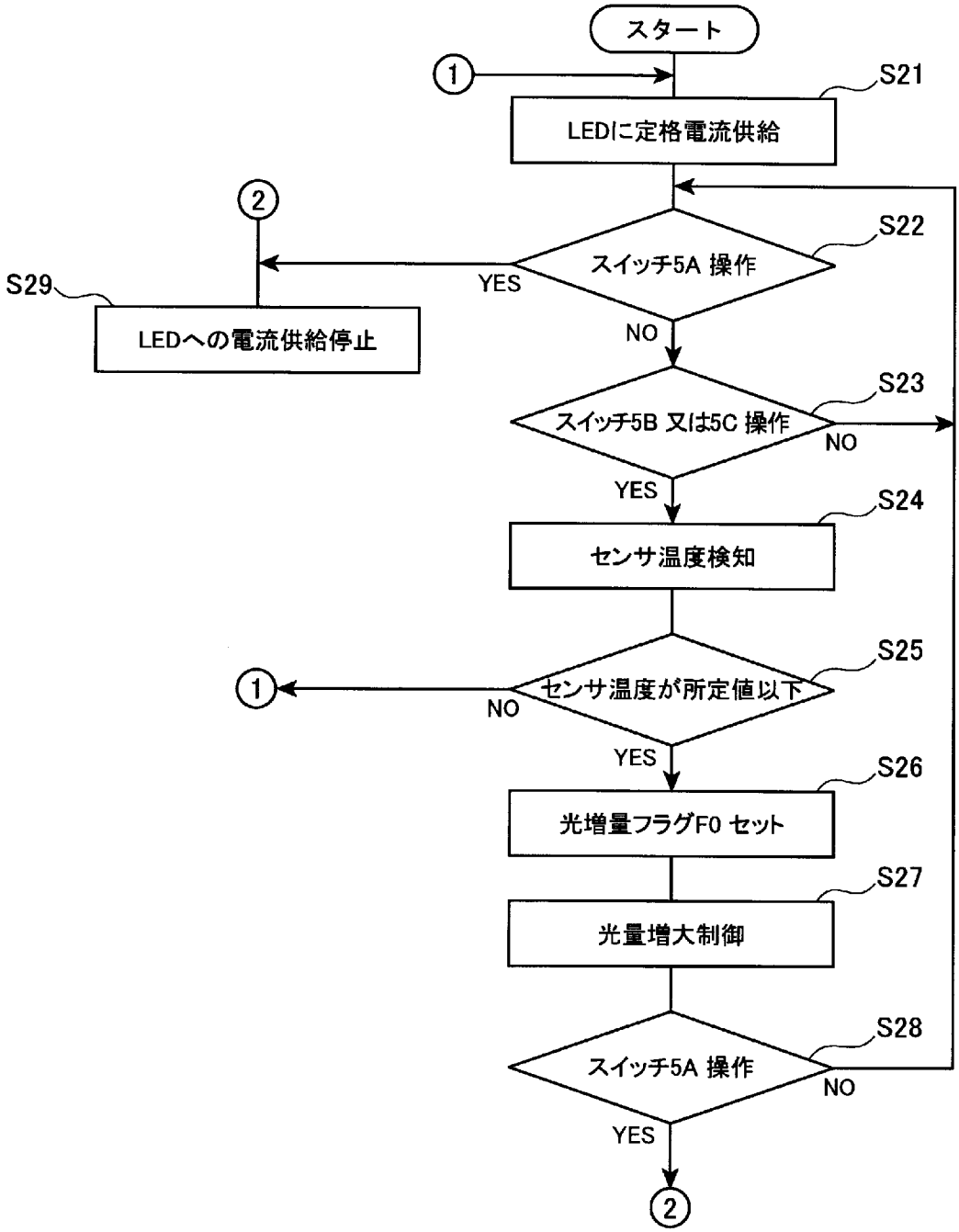
[図9]


スタート
①
S1
LEDに定格電流供給
S2
タイマT2 フラグF1 有
NO
YES
S3
タイマT2 計時
②
S4
スイッチ5A 操作
YES
NO
S12
LEDへの電流供給停止
S5
スイッチ5B 又は5C 操作
NO
YES
S6
タイマT2 終了
NO
YES
S7
増大光量フラグF0 セット
③
S8
光量増大制御
S9
タイマT1 計時
S10
タイマT1 終了
NO
YES
S11
タイマT2 フラグF1 セット
増大光量フラグF0 リセット
①
S13
スイッチ5A 操作
NO
YES
②
③

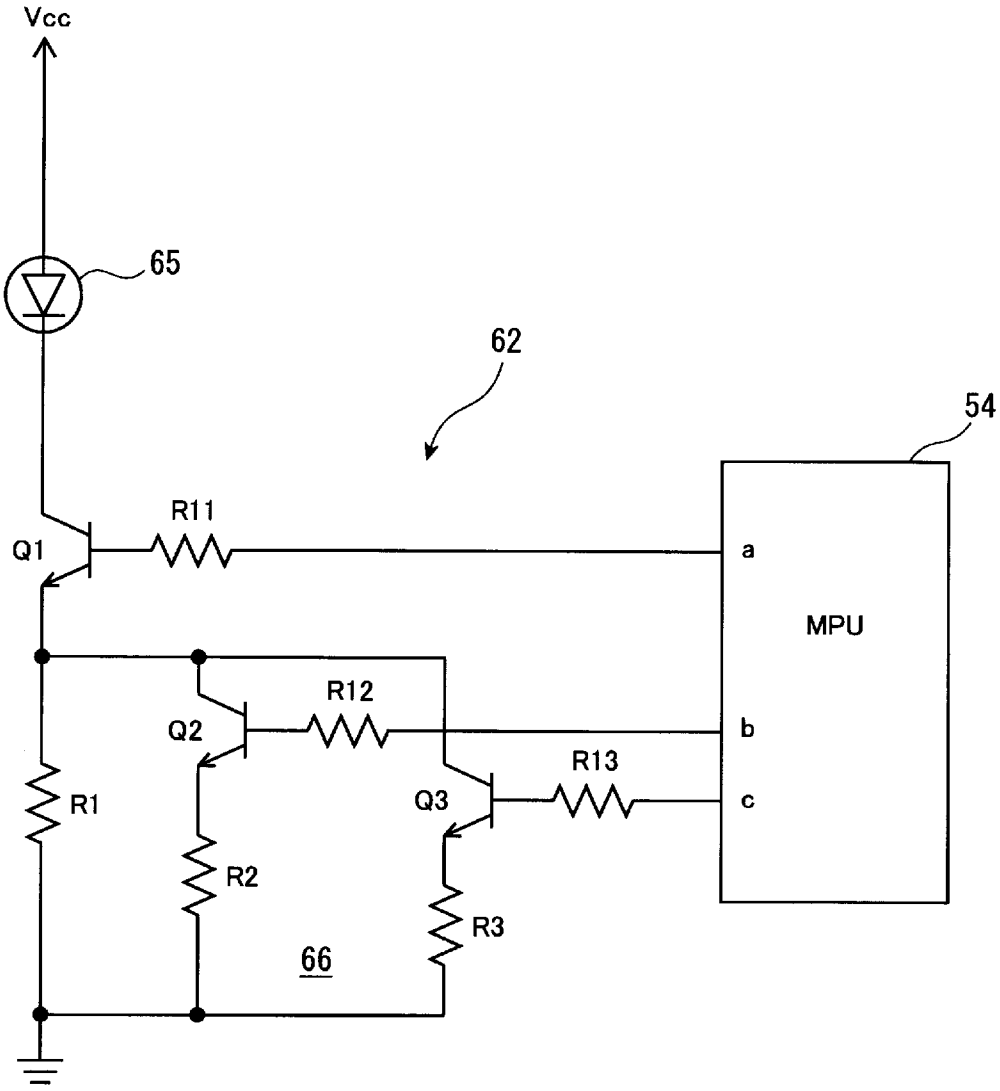
[図10]


60
バッテリー
電源部
MPU
56
充電器
62
電流
制御回路
61
LED
照光部
F0
R
63
59
54
55
スイッチ部
55B
55C
55A

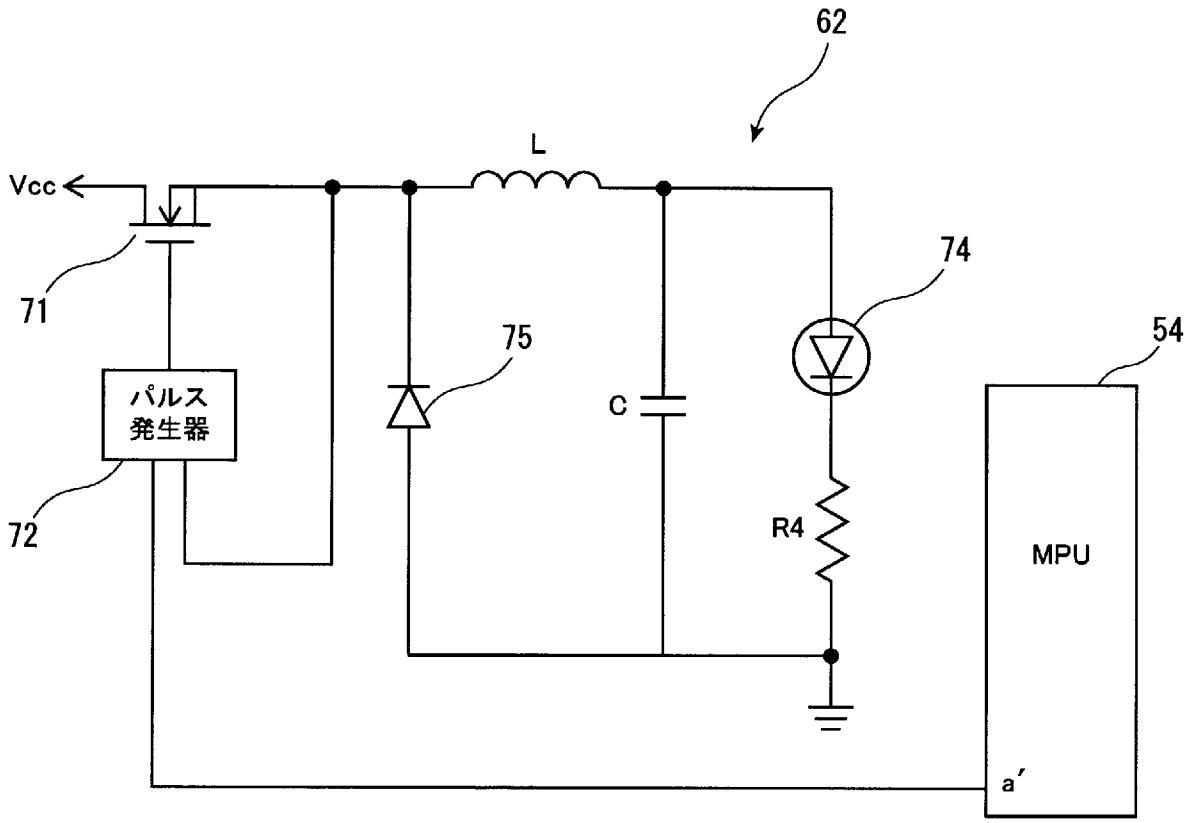
[図11]


スタート
①
S21
LEDに定格電流供給
②
S22
スイッチ5A 操作
YES
S29
LEDへの電流供給停止
NO
S23
スイッチ5B 又は5C 操作
NO
YES
S24
センサ温度検知
S25
センサ温度が所定値以下
①
NO
YES
S26
光増量フラグF0 セット
S27
光量増大制御
S28
スイッチ5A 操作
NO
YES
②

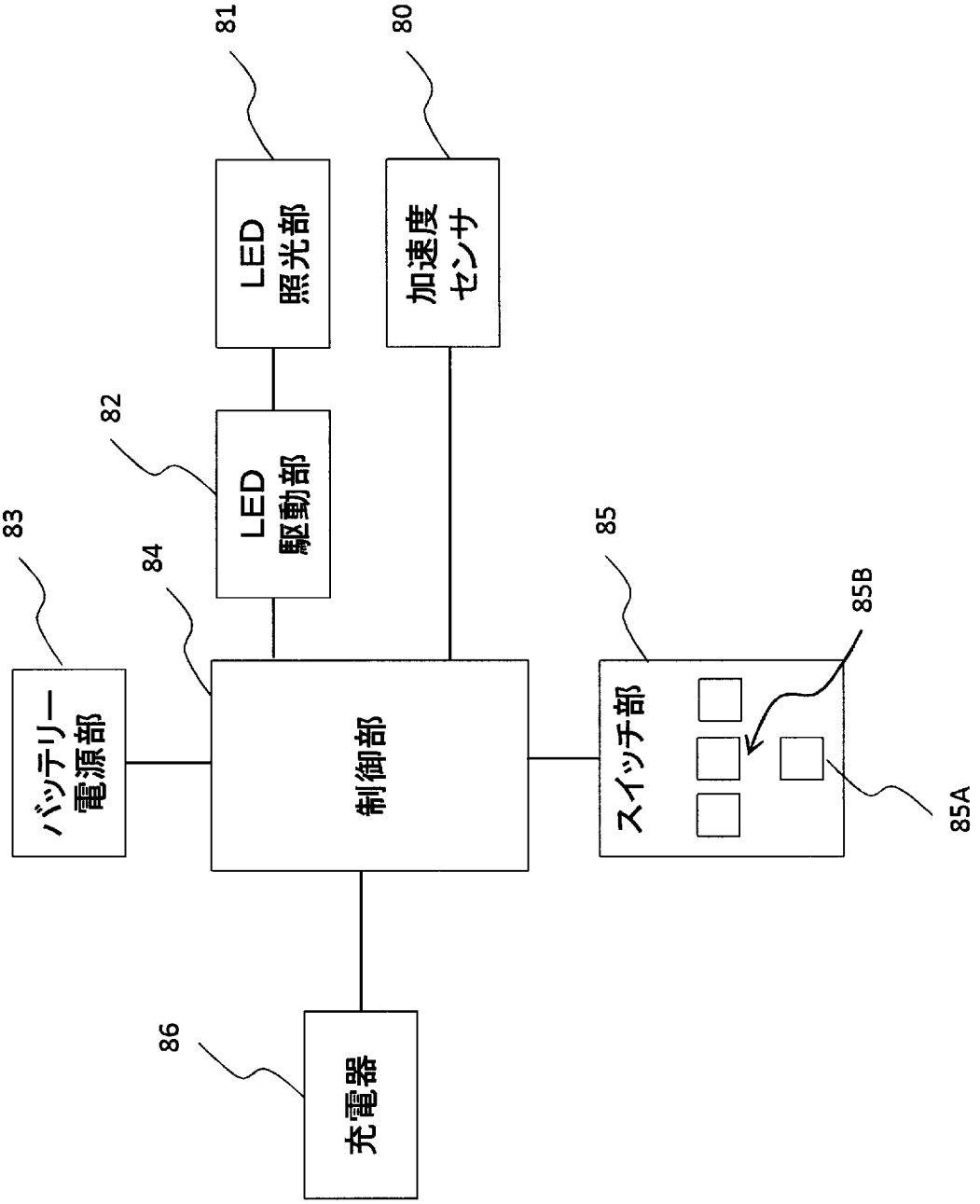
[図12]



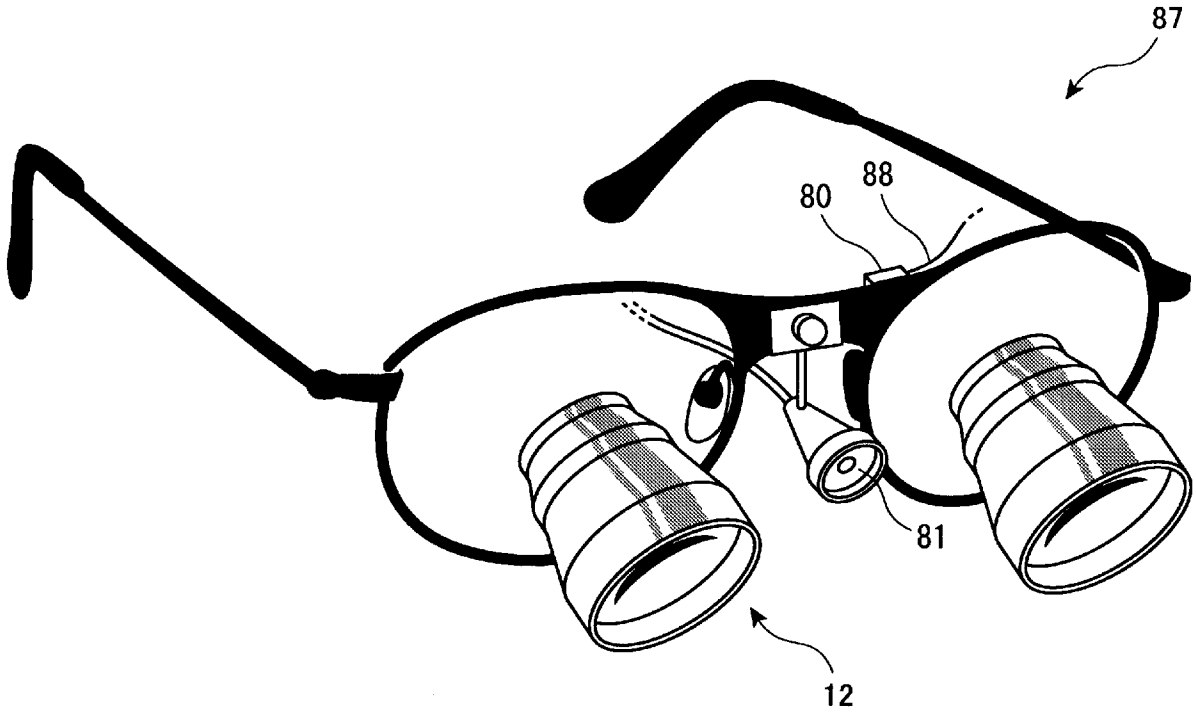
[図13]



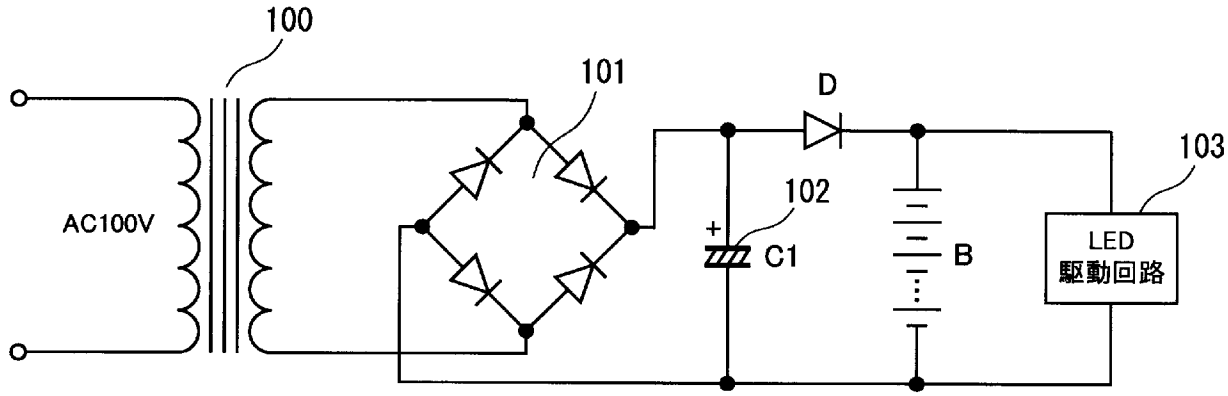
[図14]


81
80
LED
照光部
加速度
センサ
82
LED
駆動部
83
84
85
85B
バッテリー
電源部
制御部
スイッチ部
85A
86
充電器

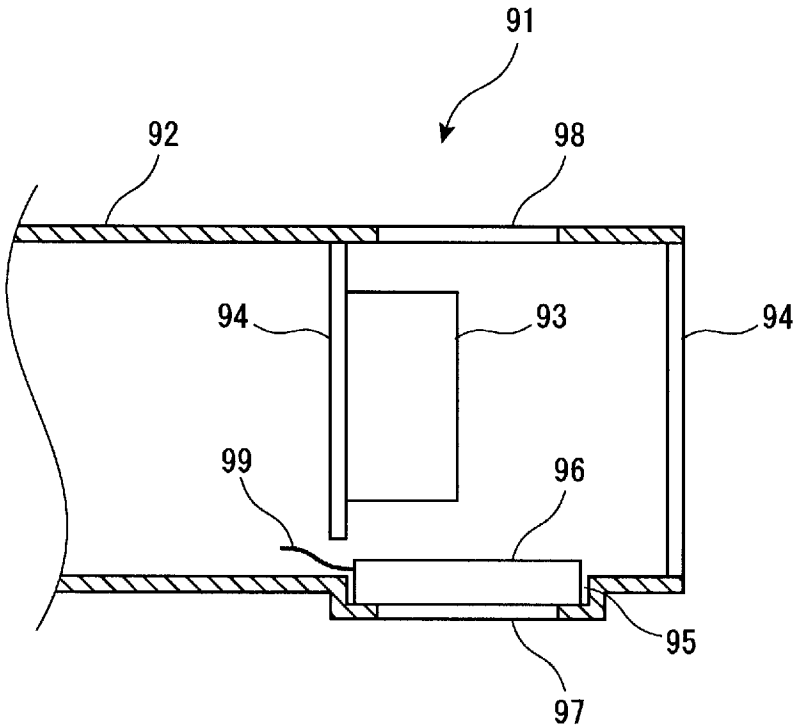
[図15]



[図16]



[図17]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2011/061884

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
F21L4/00(2006.01)i, *F21S2/00*(2006.01)i, *F21Y101/02*(2006.01)n

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)
F21L4/00, F21S2/00, F21Y101/02

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	1996-2011
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2011	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2011

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.
A	WO 2010/007785 A1 (Godo Kaisha Japan Medical Creative), 21 January 2010 (21.01.2010), fig. 4 (Family: none)	1-53
A	JP 3023009 U (Nagashima Medical Instruments Co., Ltd.), 12 April 1996 (12.04.1996), paragraph [0019] (Family: none)	1-53
A	JP 2002-163901 A (Kabushiki Kaisha Osada Chuo Kenkyusho), 07 June 2002 (07.06.2002), paragraph [0013]; fig. 1 (Family: none)	1-53

☒ 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	Date of mailing of the international search report
27 June, 2011 (27.06.11)	05 July, 2011 (05.07.11)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2011/061884

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 2006-107846 A (Seventh Dimension Design, Inc.), 20 April 2006 (20.04.2006), fig. 2 (Family: none)	1-53

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１１／０６１８８４

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　F21L4/00(2006.01)i, F21S2/00(2006.01)i, F21Y101/02(2006.01)n

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.　F21L4/00, F21S2/00, F21Y101/02

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	１９７１－２０１１年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１１年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１１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
A	WO 2010/007785 A1（合同会社ジャパン・メディカル・クリエーティブ）2010.01.21, 図４（ファミリーなし）	1-53
A	JP 3023009 U（永島医科器械株式会社）1996.04.12, 【0019】（ファミリーなし）	1-53
A	JP 2002-163901 A（株式会社長田中央研究所）2002.06.07, 【0013】, 図１（ファミリーなし）	1-53

☑　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 ２７．０６．２０１１	国際調査報告の発送日 ０５．０７．２０１１
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ） 郵便番号１００－８９１５ 東京都千代田区霞が関三丁目４番３号	特許庁審査官（権限のある職員）　３Ｘ　３８３１ 田村　佳孝 電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３３７２

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 2006-107846 A (株式会社セブンスディメンジョンデザイン) 2006.04.20, 図２（ファミリーなし）	1-53