

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4820714号
(P4820714)

(45) 発行日 平成23年11月24日 (2011.11.24)

(24) 登録日 平成23年9月9日 (2011.9.9)

(51) Int. Cl.	F I
H O 1 C 13/00 (2006.01)	H O 1 C 13/00 J
G O 1 R 15/14 (2006.01)	G O 1 R 15/02 F

請求項の数 5 (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2006-218996 (P2006-218996)	(73) 特許権者	000005821
(22) 出願日	平成18年8月10日 (2006.8.10)		パナソニック株式会社
(65) 公開番号	特開2008-47571 (P2008-47571A)		大阪府門真市大字門真1006番地
(43) 公開日	平成20年2月28日 (2008.2.28)	(74) 代理人	100105050
審査請求日	平成21年8月6日 (2009.8.6)		弁理士 鷲田 公一
		(72) 発明者	西尾 剛
			大阪府門真市大字門真1006番地 松下
			電器産業株式会社内
		(72) 発明者	▲高▼村 侯威
			大阪府門真市大字門真1006番地 松下
			電器産業株式会社内
		審査官	右田 勝則

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 シャント抵抗を用いた電流測定装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

シャント抵抗の端子間の電位差を測定することで電流値を測定する電流測定装置であって、

周囲に絶縁体を設けた導電性のボルトと、

ワッシャ状のシャント抵抗と、

このシャント抵抗の電位差を測定するためのワッシャ状の第1及び第2の接続端子とを備え、

前記シャント抵抗を前記第1及び第2の接続端子で挟み前記ボルトに挿入し取り付けたことを特徴とする電流測定装置。

【請求項 2】

バッテリーから負荷へ流れる電流を測定する電流測定装置であって、

前記ボルトに挿入し取り付けるとともに前記負荷と電氣的に接続するケーブル端子と、

前記ボルトに螺合しこのボルトと電氣的に接続したナットと、

前記ボルトに挿入し取り付け第2のシャント抵抗とを更に備え、

前記ボルトの一端に前記バッテリーと電氣的に接続する座部を設け、

前記第1の接続端子、前記シャント抵抗、前記第2の接続端子、前記ケーブル端子、第2のシャント抵抗、および、前記ナットを前記ボルトの座部からこの順に各々が電氣的に接続するように取り付けたことを特徴とする請求項1に記載の電流測定装置。

【請求項 3】

10

20

バッテリーから負荷へ流れる電流を測定する電流測定装置であって、
前記ボルトに挿入し取り付けるとともに前記負荷と電氣的に接続するケーブル端子と、
前記ボルトに挿入し取り付けた絶縁体と、
前記ボルトに螺合しこのボルトと電氣的に接続したナットと、
前記ボルトの一端に前記バッテリーと接続する座部を設け、
前記第 1 の接続端子、前記シャント抵抗、前記第 2 の接続端子、前記ケーブル端子、前記絶縁体、および、前記ナットを前記ボルトの座部からこの順に取り付けたことを特徴とする請求項 1 に記載の電流測定装置。

【請求項 4】

バッテリーから負荷へ流れる電流を測定する電流測定装置であって、
前記ボルトに挿入し取り付けた前記負荷と電氣的に接続するケーブル端子と、
前記ボルトに挿入し取り付けた絶縁体と、
前記ボルトに螺合しこのボルトと電氣的に接続したナットと、
前記ボルトの一端に前記バッテリーと接続する座部を設け、
前記絶縁体、前記ケーブル端子、前記第 1 の接続端子、前記シャント抵抗、前記第 2 の接続端子、および、前記ナットを前記ボルトの座部からこの順に取り付けたことを特徴とする請求項 1 に記載の電流測定装置。

【請求項 5】

前記バッテリーは、車載用の電源であることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 4 記載の電流測定装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、シャント抵抗を用いた電流測定装置、特に車載用のバッテリーの電源端子に接続する場合に有用なシャント抵抗を用いた電流測定装置に関する。

【背景技術】

【0002】

電気自動車やハイブリッド自動車などでは、その走行用電源であるバッテリーの残量や充電状態等を正確に掌握するために、電源電流を監視制御する必要がある。

【0003】

従来、このような電源電流を測定する方法として、シャント抵抗方式が知られている。

【0004】

このシャント抵抗方式は、測定対象となる回路に予めシャント抵抗を接続しておき、このシャント抵抗の両端の電圧降下を測定することで、電流の測定を電圧の測定に置き換えるようにしたものである。

【0005】

従来、この種のシャント抵抗に関する技術として、特許文献 1 記載の「バッテリーターミナル」などが知られている。

【0006】

特許文献 1 記載の「バッテリーターミナル」は、バッテリーのプラス端子に、バッテリーターミナル本体のバッテリー接続部を接続し、スリットにより電流経路同士を分離したシャント抵抗をバッテリー接続部に延設している。これにより、専用のシャント抵抗を設けるよりも部品点数を削減できる。

【特許文献 1】特開 2005-129379 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

しかしながら、特許文献 1 記載の「バッテリーターミナル」では、シャント抵抗とバッテリーの端子とを電氣的に接続するための部品として、バッテリーターミナル本体に L 字状に延出したバッテリー接続部を形成する必要がある、かつバッテリー接続部を覆うためのカバーを

10

20

30

40

50

必要としている。

【0008】

特に、車両の走行用電源であるバッテリーの電流測定に用いられるシャント抵抗としては、走行用電源の最大電流が100A以上と大きいため、シャント抵抗自体のサイズが大きく、また、接続ケーブルでの電力損失低減のために接続ケーブル長を極力短くすることが求められ、短絡に対する保護のために車体との絶縁をとるなどの問題があった。

【0009】

本発明は、かかる点に鑑みてなされたもので、大電流を測定するために取り付けのための新たな部品や接続ケーブルを用意する必要が無く、かつ組み付けが容易で安価な構成のシャント抵抗を用いた電流測定装置を提供することを目的とする。

10

【課題を解決するための手段】

【0010】

本発明は、シャント抵抗の端子間の電位差を測定することで電流値を測定する電流測定装置であって、周囲に絶縁体を設けた導電性のボルトと、ワッシャ状のシャント抵抗と、このシャント抵抗の電位差を測定するためのワッシャ状の第1及び第2の接続端子とを備え、前記シャント抵抗を前記第1及び第2の接続端子で挟み前記ボルトに挿入し取り付け

たものである。

【発明の効果】

【0011】

本発明によれば、大電流を測定するために新たな部品や接続ケーブルを用意する必要が無く、かつ組み付けが容易で安価な構成のシャント抵抗を用いた電流測定装置を提供することができる。

20

【発明を実施するための最良の形態】

【0012】

以下、本発明の実施の形態に係るシャント抵抗及びシャント抵抗を用いた電流測定装置について、図面を参照して詳細に説明する。なお、本例のシャント抵抗は、被測定電流の流路であれば、どのような回路に配置してもよいが、ここでは、車載用のバッテリーの電源端子に接続する場合を例にとって説明することとする。また、各図において同一の構成または機能を有する構成要素及び相当部分には、同一の符号を付してその説明は繰り返さない。

30

【0013】

(実施の形態1)

図1は、本発明の実施の形態1に係るシャント抵抗が配置される回路の構成を示す回路図である。

【0014】

図1に示すように、本例のシャント抵抗300は、4端子抵抗からなり、負荷100の駆動用電源であるバッテリー200の被測定電流の流路に、直列に接続される。また、本例のシャント抵抗300には、第2のシャント抵抗400が並列に接続される。

【0015】

シャント抵抗300の両端の電圧降下は、アンプ500を介して図示しない計測装置により、電流の測定を電圧の測定に置き換えて測定される。この計測装置の測定値に基づいて、回路に流れる電流値を知ることができ、この電流値の積算からバッテリー200の残量や充電状態を知ることができる。

40

【0016】

図2は、本発明の実施の形態1に係るシャント抵抗が配置されるバッテリー200の構成を示す概略斜視図である。

【0017】

図2に示すように、バッテリー200の上面には、電源端子である陽極用及び陰極用の2つのボルト220が設けられている。

【0018】

50

次に、本例のシャント抵抗 300 及びその取り付け部の構成について説明する。図 3 は、本発明の実施の形態 1 に係るシャント抵抗及びその取り付け部の構成を示す分解斜視図である。

【0019】

図 3 に示すように、本例のシャント抵抗の取り付け部の一例を示す。

シャント抵抗の取り付け部は、ボルト 220、絶縁体 240、シャント抵抗 300、ケーブル端子 210、第 2 のシャント抵抗 400、ナット 230 を備えている。

【0020】

本例のシャント抵抗 300 は、図 3 に示すように、第 1 の接続端子 310 と、第 2 の接続端子 320 と、抵抗体 330 とで構成されている。

10

【0021】

さらに、シャント抵抗 300 の第 1 の接続端子 310 及び第 2 の接続端子 320 には、アンプ 500 に接続するケーブル 340 を取り付けするためのターミナル 310a、320a がそれぞれ設けられている。

【0022】

シャント抵抗 300 の第 1 の接続端子 310、第 2 の接続端子 320、及び抵抗体 330 は、それぞれの内径が絶縁体 240 の外径よりも大きくワッシャ形状に形成されている、なお、ワッシャの形状は、図に記載されている形に限定されずに四角形など多角形でもよい。

【0023】

20

第 2 のシャント抵抗 400 は、図 3 に示すように、抵抗体 330 と、抵抗体 330 を挟むように配置される第 1 の接続端子 410 と第 2 の接続端子 420 で構成されている。

【0024】

第 2 のシャント抵抗 400 の抵抗体 330、第 1 の接続端子 410、第 2 の接続端子 420 は、それぞれ内径が絶縁体 240 の外径よりも大きくワッシャ形状に形成されている。

【0025】

バッテリー 200 にボルト 220 を立設しており、そのボルト 220 にはボルトの座部 220a があり、バッテリー 200 のケースに固定されている。

【0026】

30

絶縁体 240 はボルト 220 を囲むように配設し、絶縁体 240 は内径がボルト 220 の外径よりも大きな貫通孔を有するスリーブ状の絶縁体で構成されている。

【0027】

なお、ナット 230 はボルト 220 に螺合される大きさである。

【0028】

負荷 100 に接続され被測定電流の流路を形成する接続ケーブルの端子がケーブル端子 210 であり、ケーブル端子 210 には端子孔 210a が形成されている。

【0029】

次に、本例のシャント抵抗 300 の取り付け部の各構成部品の組み立て構成について説明する。図 4、図 5 は、本発明の実施の形態 1 に係るシャント抵抗及びその構成を示す構成図である。

40

【0030】

本発明の実施の形態 1 に係る電流測定装置は、シャント抵抗 300 と第 2 のシャント抵抗 400 との間に、ケーブル端子 210 を配置した構成を有している。

【0031】

詳細には、座部 220a の上のボルト 220 を取り囲むように絶縁体 240 を配設し、ボルト 220 に対しシャント抵抗 300、ケーブル端子 210、第 2 のシャント抵抗 400、ナット 230 の順で取り付けられ、ナット 230 と座部 220a に挟まれる構成になっている。

【0032】

50

これにより、シャント抵抗 300 の第 1 の接続端子 310 は、ボルト 220 の座部 220 a に接し、第 2 の接続端子 320 はケーブル端子 210 と接し、ケーブル端子 210 は第 2 のシャント抵抗 400 の第 2 の接続端子 420 と接し、さらに、第 1 の接続端子 410 はナット 230 と接している。

【0033】

なお、絶縁体 240 がボルト 220 を取り囲むように配設されているが、絶縁体 240 の長さは、ボルト 220 にナット 230 が取り付けられ、また、第 2 のシャント抵抗 400 の抵抗体 330 とボルト 220 との絶縁ができる長さを持っていることが必要である。

【0034】

図 5 に示すように、シャント抵抗 300 及び第 2 のシャント抵抗 400 とケーブル端子 210 とを、ボルト 220 に対してナット 230 により共締めした状態で、ボルト 220 の座部 220 a の上面からナット 230 の下面までの距離よりも短くなるように形成されている。

【0035】

この絶縁体 240 がボルト 220 に装着され、ケーブル端子 210 が設置されるためケーブル端子 210 とボルト 220 との短絡を防止することができる。

【0036】

また、絶縁体 240 は、シャント抵抗 300 及び第 2 のシャント抵抗 400 とケーブル端子 210 とをボルト 220 に対してナット 230 により共締めした際に、締結による圧力が作用することが少なくなり、安価な絶縁材料で構成することができるようになる。

【0037】

このような構成とすることにより、本例のシャント抵抗 300 を用いた電流測定装置においては、図 5 に示すように、ボルト 220 の頭部に螺合されたナット 230 とボルト 220 との短絡が回避され、かつボルト 220 の座部 220 a からシャント抵抗 300 を経てケーブル端子 210 に流れる電流 A1 と、ボルト 220 の頭部からナット 230 及び第 2 のシャント抵抗 400 を経てケーブル端子 210 に流れる電流 A2 とがほぼ等しくなり、シャント抵抗 300 又は第 2 のシャント抵抗 400 のいずれかを流れる電流を測定することで全電流を測定できる。

【0038】

これにより、本例のシャント抵抗 300 及び第 2 のシャント抵抗 400 を配置した電流測定装置においては、シャント抵抗 300 を経由せずにボルト 220 からナット 230 を経てケーブル端子 210 という経路で電流が流れることによる測定誤差を低減させることができる。

【0039】

なお、本例のシャント抵抗 300 は、第 1 の接続端子 310 と第 2 の接続端子 320 と抵抗体 330 とが、それぞれ独立した構成となっているが、第 1 の接続端子 310 と第 2 の接続端子 320 と抵抗体 330 とを一体的に構成したものであってもよい。これにより、シャント抵抗 300 のボルト 220 への組み付け性を向上させることができる。

【0040】

また、第 2 のシャント抵抗 400 も第 1 の接続端子 410 と第 2 の接続端子 420 と抵抗体 330 とを一体的に構成したものであってもよく、さらに組立性が向上できる。

【0041】

また、図 3 では、ターミナルを有するシャント抵抗 300 と有しないシャント抵抗 400 が図示されているが、シャント抵抗 400 のかわりにターミナルを有するシャント抵抗 300 であってもよい。この場合、ターミナルを有するシャント抵抗 300 が 2 つになるが、そのうち 1 つがアンプ 500 に接続されてもよく、両方のシャント抵抗 300 にアンプ 500 をそれぞれ接続して、それぞれのシャント抵抗 300 での電流値を測定することができるので正確に電流を測定することができる。また、さらに同じ形状のシャント抵抗を製造するのでコストが抑えられる。

【0042】

10

20

30

40

50

(実施の形態 2)

次に、本発明の実施の形態 2 に係るシャント抵抗を用いた電流測定装置について説明する。図 6 は、本発明の実施の形態 2 及び実施の形態 3 に係るシャント抵抗が配置される回路の構成を示す回路図である。図 7 は、本発明の実施の形態 2 に係るシャント抵抗を用いた電流測定装置の構成を示す部分破断構成図である。

【0043】

図 6 に示すように、本例のシャント抵抗を用いた電流測定装置の回路は、負荷 100 の駆動用電源であるバッテリー 200 の被測定電流の流路に、1 つのシャント抵抗 300 が直列に接続される。

【0044】

図 7 に示すように、本例のシャント抵抗を用いた電流測定装置は、図 3、図 4 及び図 5 に示した第 2 のシャント抵抗 400 を、ワッシャ状絶縁体 600 に置き換えた構成を採っている。ワッシャ状絶縁体 600 はワッシャ形状に形成された絶縁体で構成されている。

【0045】

図 7 では、ワッシャ状絶縁体 600 の厚さは、シャント抵抗 300 や第 2 のシャント抵抗 400 の厚さと同じ厚さに図示されているがこれに限らず、ケーブル端子 210 とナット 230 とを絶縁するだけの厚さが必要である。また、絶縁体 240 の長さはケーブル端子 210 とボルト 220 との絶縁ができる長さを持っていることが必要である。

【0046】

図 7 において、シャント抵抗 300 は、図 3、図 4 及び図 5 に示した実施の形態 1 に係るシャント抵抗 300 の構成と同じ構成であるので、その説明は省略する。

【0047】

本例のシャント抵抗を用いた電流測定装置においては、ボルト 220 に装着された絶縁体 240 に、シャント抵抗 300、ケーブル端子 210、ワッシャ状絶縁体 600 が順次装着された後、ナット 230 により、ボルト 220 に共締めされる。

【0048】

本例のシャント抵抗を用いた電流測定装置においては、図 7 に示すように、ボルト 220、シャント抵抗 300 及びケーブル端子 210 を経てバッテリー 200 の電流 A1 が流れる経路のみが形成される。

【0049】

このように、本例のシャント抵抗を用いた電流測定装置においては、図 5 に示した電流 A2 の流路を、ワッシャ状絶縁体 600 により断つことができるので、1 つのシャント抵抗 300 のみで電流測定装置を構成することができ、そのコスト削減を図ることができる。

【0050】

なお、本例のシャント抵抗を用いた電流測定装置においては、ワッシャ状絶縁体 600 と絶縁体 240 とを一体化した構成として、その部品点数及び組み付けコストを削減するようにしてもよい。

【0051】

(実施の形態 3)

次に、本発明の実施の形態 3 に係るシャント抵抗を用いた電流測定装置について説明する。図 8 は、本発明の実施の形態 3 に係るシャント抵抗を用いた電流測定装置の構成を示す部分破断構成図である。

【0052】

図 8 に示すように、本例のシャント抵抗を用いた電流測定装置は、図 7 に示したシャント抵抗 300 とワッシャ状絶縁体 600 との配置を入れ替えた構成を採っている。

【0053】

図 8 において、シャント抵抗 300 は、図 3、図 4 及び図 5 に示した実施の形態 1 に係るシャント抵抗 300 の構成と同じ構成であるので、その説明は省略する。

【0054】

本例のシャント抵抗を用いた電流測定装置におけるワッシャ状絶縁体600は、ケーブル端子210及びシャント抵抗300の取り付けに先立って、ボルト220に装着された絶縁体240に装着される。

【0055】

そして、ワッシャ状絶縁体600は、その上にケーブル端子210及びシャント抵抗300が順次重ね合わされるように装着された後、ナット230により、ボルト220の座部220aとケーブル端子210とで挟まれるように、ボルト220に共締めされる。図8では、ワッシャ状絶縁体600の厚さは、シャント抵抗300や第2のシャント抵抗厚さと同じ厚さに図示されているがこれに限らず、座部220aとケーブル端子210とを絶縁するだけの厚さが必要である。また絶縁体240の長さはシャント抵抗300の抵抗体330とボルト220との絶縁ができる長さを持っていることが必要である。

10

【0056】

本例のシャント抵抗を用いた電流測定装置においては、図8に示すように、ボルト220、ナット230、シャント抵抗300及びケーブル端子210を経てバッテリー200の電流A2が流れる経路のみが形成される。

【0057】

このように、本例のシャント抵抗を用いた電流測定装置においては、図5に示した電流A1の流路を、ワッシャ状絶縁体600により断つことができるので、1つのシャント抵抗300のみで電流測定装置を構成することができ、そのコスト削減を図ることができる。

20

【0058】

なお、本例のシャント抵抗を用いた電流測定装置においては、ボルト220の座部220aには電流が流れないので、座部220aが無い構成であってもよい。また、座部220aが無い構成とした場合には、ワッシャ状絶縁体600をバッテリー200のケースと一体的に形成してもよい。このような構成とすることにより、シャント抵抗300の組立性が向上する。

【0059】

(実施の形態4)

実施の形態1乃至3では電源であるバッテリー200の上面には座部220aを有するボルト220が設けられており、そのボルト220に、シャント抵抗300、ケーブル端子210、第2のシャント抵抗400またはワッシャ状絶縁体600、絶縁体240が配設され、その上からナット230でボルト220と螺合されている。

30

【0060】

実施の形態4では、バッテリー200の上面の座部220aの位置(図4、5、7と図8において座部220aが図示される位置)に接続部材700を配設する。接続部材700は導電体であり、ボルト220と螺合されるネジが切られており、ボルト220と螺合できるものである。この接続部材700と座部220aを有するボルト220は螺合される。

【0061】

ボルト220の周囲に絶縁体240を配設され、さらに、ボルト220の周囲にはシャント抵抗300、ケーブル端子210、第2のシャント抵抗400またはワッシャ状絶縁体600が接続部材700とボルト220の座部220aの間に配設されて電流測定装置を構成している。

40

【0062】

具体的には、図4のようにシャント抵抗300、ケーブル端子210、第2のシャント抵抗400の順で電流測定装置を構成する。また、図7のようにシャント抵抗300、ケーブル端子210、ワッシャ状絶縁体600の順で電流測定装置構成する。さらに図8のようにワッシャ状絶縁体600、ケーブル端子210、シャント抵抗300の順に電流測定装置を構成する。

【0063】

50

実施の形態４の電流測定装置は、接続部材７００とボルト２２０で螺合することで、バッテリー２００の上面から座部２２０ａまでの高さが実施の形態１乃至実施の形態３よりもさらに低くなり、さらに小型化ができる。

【産業上の利用可能性】

【００６４】

本発明に係るシャント抵抗を用いた電流測定装置は、大電流を測定するために新たな部品や接続ケーブルを用意する必要が無く、かつ組み付けが容易で安価な構成であるので、特に車載用のバッテリーの電源端子に接続する場合のシャント抵抗を用いた電流測定装置として有用である。

【図面の簡単な説明】

10

【００６５】

【図１】本発明の実施の形態１に係るシャント抵抗が配置される回路の構成を示す回路図

【図２】本発明の実施の形態１に係るシャント抵抗が配置されるバッテリーの構成を示す概略斜視図

【図３】本発明の実施の形態１に係るシャント抵抗及びその構成を示す分解斜視図

【図４】本発明の実施の形態１に係るシャント抵抗及びその構成を示す構成図

【図５】本発明の実施の形態１に係るシャント抵抗及びその構成を示す断面図

【図６】本発明の実施の形態２及び実施の形態３に係るシャント抵抗が配置される回路の構成を示す回路図

【図７】本発明の実施の形態２に係るシャント抵抗を用いた電流測定装置の構成を示す部分破断構成図

20

【図８】本発明の実施の形態３に係るシャント抵抗を用いた電流測定装置の構成を示す部分破断構成図

【符号の説明】

【００６６】

１００ 負荷

２００ バッテリー

２１０ ケーブル端子

２１０ａ 端子孔

２２０ ボルト

30

２２０ａ 座部

２３０ ナット

２４０ 絶縁体

３００ シャント抵抗

３１０ 第１の接続端子

３２０ 第２の接続端子

３１０ａ ターミナル

３２０ａ ターミナル

３３０ 抵抗体

３４０ ケーブル

40

４００ 第２のシャント抵抗

４１０ 第１の接続端子

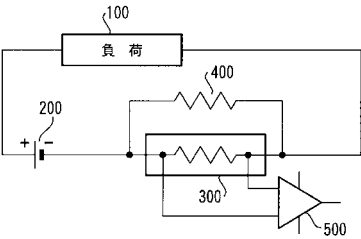
４２０ 第２の接続端子

５００ アンプ

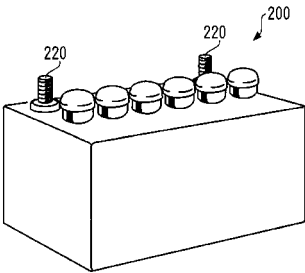
６００ ワッシャ状絶縁体

７００ 接続部材

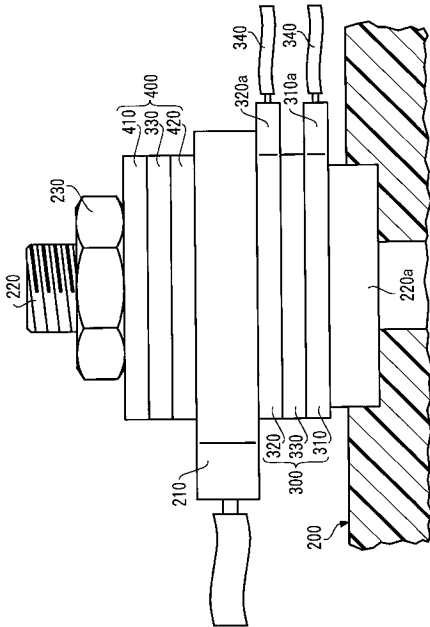
【図 1】



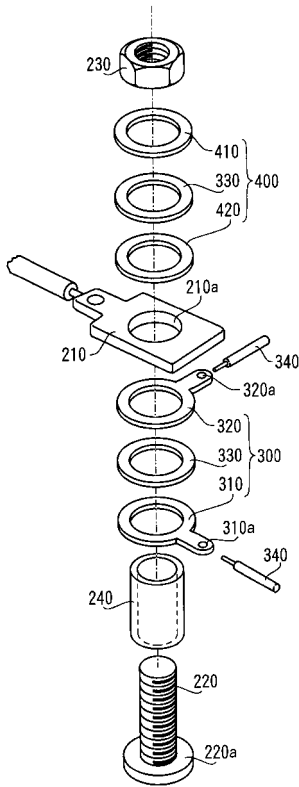
【図 2】



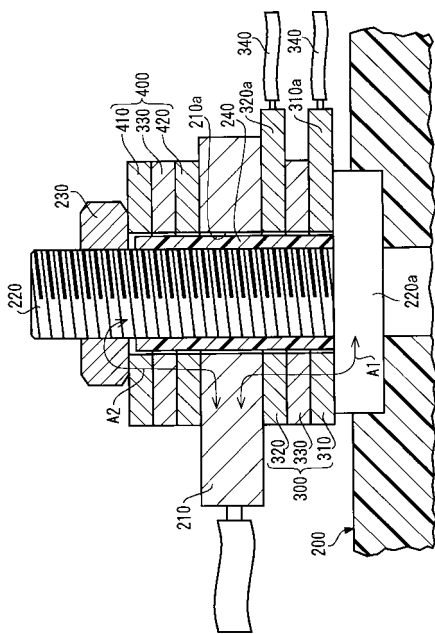
【図 4】



【図 3】



【図 5】



フロントページの続き

- (56)参考文献 米国特許第4973937 (US, A)
特表2000-500231 (JP, A)
特開2005-17293 (JP, A)
特開2007-40759 (JP, A)
特開昭61-120401 (JP, A)
特開2005-129379 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H01C 13/00
G01R 15/14
H01M 2/00