(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
2017年11月23日(23.11.2017)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2017/199626 A1

(51) 国際特許分類:
G01R 15/20 (2006.01) *H02M 7/48* (2007.01)
H02M 1/00 (2007.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2017/014463

(22) 国際出願日： 2017年4月7日(07.04.2017)

(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 2016-097579 2016年5月16日(16.05.2016) JP

(71) 出願人: 日立オートモティブシステムズ株式会社(**HITACHI AUTOMOTIVE SYSTEMS, LTD.**) [JP/JP]; 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場２５２０番地 Ibaraki (JP).

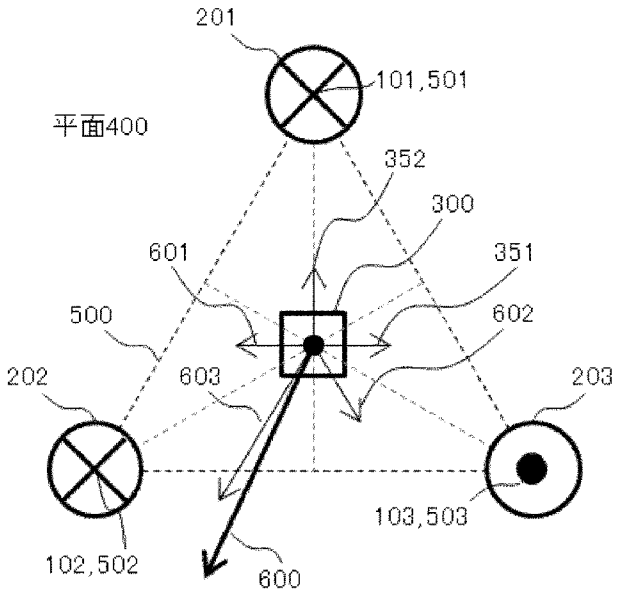
(72) 発明者: 重田 哲(**SHIGETA Satoru**); 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場２５２０番地 日立オートモティブシステムズ株式会社内 Ibaraki (JP). 岡部 敦(**OKABE Atsushi**); 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場２５２０番地 日立オートモティブシステムズ株式会社内 Ibaraki (JP). 曽部 裕二(**SOBU Yuji**); 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場２５２０番地 日立オートモティブシステムズ株式会社内 Ibaraki (JP).

(74) 代理人: 戸田 裕二(**TODA Yuji**); 〒1008220 東京都千代田区丸の内一丁目６番１号 株式会社日立製作所内 Tokyo (JP).

(54) **Title:** CURRENT DETECTION DEVICE AND POWER CONVERSION DEVICE PROVIDED WITH SAME

(54) 発明の名称： 電流検出装置及びそれを備える電力変換装置

[図4]



400 Plane

(57) **Abstract:** Provided is a current detection device having a smaller size and a higher density, or a power conversion device equipped with the current detection device. This current detection device or power conversion device is provided with a plurality of conductive bodies that correspond to currents of a plurality of phases, and a current sensor. The conductive bodies are formed such that the conductive bodies respectively have conductive body portions wherein the currents flowing in the conductive bodies are substantially parallel to each other, and in a cross-section in the perpendicular direc-

WO 2017/199626 A1

[続葉有]

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, 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))

tion with respect to the direction of the currents flowing in the conductive body portions, the current sensor is disposed within a region among the conductive body portions, and on the basis of synthesis of magnetic field vectors generated due to the currents, the current sensor outputs information of the currents flowing in the conductive bodies.

(57) 要約:更なる小型高密度化した電流検出装置またはそれを備える電力変換装置を提供することである。本発明に係る電流検出装置または電力変換装置は、複数相の電流に対応する複数の導体と、電流センサと、を備え、前記複数の導体は、当該複数の導体に流れるぞれぞれの電流が略平行となる導体部分を有するように形成し、前記導体部分の前記電流の流れ方向に対して垂直方向の断面において、前記電流センサは、前記複数の導体部分に挟まれる領域内に配置され、かつ当該複数の電流により生じる磁界ベクトルの合成に基づいて前記導体に流れる電流情報を出力する。

明　細　書

発明の名称 ： 電流検出装置及びそれを備える電力変換装置

技術分野

[0001] 本発明は電流検出装置及びそれを備える電力変換装置に係り、特にハイブリッド自動車や電気自動車等に用いられる電流検出装置及びそれを備える電力変換装置に関する。

背景技術

[0002] 電流検出装置及びそれを備える電力変換装置は、検出精度の向上とともに配置スペースが制限される環境で使用が求められる。例えば、ハイブリッド自動車や電気自動車等に用いられる電流検出装置及びそれを備える電力変換装置は、安全性維持のために検出精度の維持しながら、小型化の要求や耐ノイズ性や耐振動性の向上が特に求められる。

[0003] 特許文献１には、三本の導体配置は互いに平行にかつそれらの軸線が正三角形に配設されていて、その中心に光センサーが設け、光センサーは磁界を測定し、光電変換部でこの磁界の値と設置したときの距離を演算して電流を求めている技術が開示されている。

[0004] しなしながら、電流検出装置及びそれを備える電力変換装置は、更なる小型高密度化の要求が生じている。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開平０８−１５２４４８号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] 本発明の課題は、更なる小型高密度化した電流検出装置またはそれを備える電力変換装置を提供することである。

課題を解決するための手段

[0007] 上記課題を解決するために、本発明に係る電流検出装置は、複数相の電流

に対応する複数の導体と、電流センサと、を備え、前記複数の導体は、当該複数の導体に流れるぞれぞれの電流が略平行となる導体部分を有するように形成し、前記導体部分の前記電流の流れ方向に対して垂直方向の断面において、前記電流センサは、前記複数の導体部分に挟まれる領域内に配置され、かつ当該複数の電流により生じる磁界ベクトルの合成に基づいて前記導体に流れる電流情報を出力する。

発明の効果

[0008] 本発明により、電流検出装置またはそれを備える電力変換装置を小型高密度化させることができる。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]本実施形態に係る正極側の導体２１１と負極側の導体２１２の上面図である。

[図2]図１の断面４００の直角方向から見た断面図である。

[図3]本実施形態に係るＵ相の導体２０１とＶ相の導体２０２とW相の導体２０３の上面図である。

[図4]図３の断面４００の直角方向から見た断面図である。

[図5]電力変換器９００の外観斜視図である。

[図6]電力変換器９００の機能ブロック図である。

[図7]本実施形態に係る正極側の導体２１１と負極側の導体２１２と電流センサ３１０を囲むコア８１０に関し、平面４００の直角方向から見た断面図である。

[図8]本実施形態に係るＵ相の導体２０１、Ｖ相の導体２０２、W相の導体２０３及び電流センサ０１０を囲むコア８００に関し、平面４００の直角方向から見た断面図である。

[図9]電流センサ３００内、第１電流センサ部３５１と第２電流センサ部３５２の関係を示す側面図と上面図と透視図である。

発明を実施するための形態

[0010] 本発明の原理について以下に説明する。

[0011] 無限遠直線電流によって生じる磁界ベクトルは、電流と同一方向の成分を持たず、電流の方向に対して垂直な平面内の2次元のベクトル成分を持つ。本発明において、複数の導体を略平行配置するということは、（１）無限遠直線電流の仮定としてある程度の直線部分をもつ、（２）複数導体で電流方向が一意となる、（３）電流方向に対して垂直な平面が複数導体間で共通である、のような状態を作り出すことである。

[0012] 以上より、複数相の電流によって生じる磁界の合成ベクトルは、上記平面内2次元の成分で表現できる。電流により生じる磁界ベクトルの大きさは電流中心からの距離に反比例するため、距離が近いほうが信号として十分な大きさで電流情報を検知することができる。

[0013] 本発明において、電流センサを複数導体にはさまれる領域に配置することで、複数相それぞれの電流からの距離が近くなるよう配置でき、複数相それぞれより生じる磁界ベクトルの大きさが同一レベルで評価できる。

[0014] 電力変換器の制御において、必ずしも個々の導体の電流を個別に取得する必要はない。例えば3相交流電流の制御では、3相の電流を個別に各1ヶ、合計3ヶの電流値を取得する必要はなく、互いに直交する2相交流電流成分が得られればよい。

[0015] 例えば直流電流では、正極電流と負極電流を個別に各1ヶ、合計2ヶの電流値を取得する必要はなく、どちらか片方、もしくは正極電流と負極電流の平均値を取得してもかまわない。

[0016] 幾何学的配置により、複数相の電流によって生じる磁界ベクトルの合成された磁界ベクトルを検知し、その値を制御に用いることができる。

[0017] 例えば3相の電流センサが、各相1ヶ合計3ヶではなく、2ヶで事足りるため、小型高密度化を図ることができる。例えば、従来互い磁界ベクトルの干渉を避けるために離して配置していたが、積極的に近傍に配置することで、小型高密度化を図ることができる。

[0018] 以下図面を用いて本発明に係る実施例を説明する。

[0019] （実施例１）

図１は、本実施形態に係る正極側の導体２１１と負極側の導体２１２の上面図である。図２は、図１の平面４００の直角方向から見た断面図である。

[0020] 正極側の導体211には、正極の電流111が流れる。負極側の導体212には、正極の電流111とは逆向きに流れる負極の電流112が流れる。本実施形態では、正極側の導体２１１は、負極の導体212に略平行に形成される部分である導体部分200を設けるように、２箇所の屈曲部を形成する。この導体部分200では、電流が略平行な方向100となっている。

[0021] 図２に示されるように、領域510は、導体211の中心部と導体212の中心部を結ぶ線分を紙面の上部及び下部に移動した軌跡となる領域である。この領域510は、導体211と導体212との間に挟まれる領域内と定義する。ここで本実施形態では導体211と導体212は断面円形に示されているが、任意の形状でよい。電流センサ310は、領域510内に配置される。

[0022] 磁界ベクトル611は、正極の電流111により生じる磁界の方向を示す。磁界ベクトル612は、負極の電流112により生じる磁界の方向を示す。磁界合成ベクトル610は、磁界ベクトル611と磁界ベクトル612を合成したベクトルであり、正極の電流111と負極の電流112により生じる磁界ベクトルの合成である。

[0023] 本実施形態では、電流センサ310が磁界合成ベクトル610を検知し、その値を出力する。電力変換装置等が当該出力値を制御に用いることができる。

[0024] （実施例２）

図３は、本実施形態に係るＵ相の導体２０１とＶ相の導体２０２とW相の導体２０３の上面図である。図４は、図３の断面４００の直角方向から見た断面図である。

[0025] Ｕ相の導体２０１には、Ｕ相の電流１０１が流れる。Ｖ相の導体２０２には、Ｖ相の電流１０２が流れる。W相の導体２０３には、Ｕ相の電流１０１及びＶ相の電流１０２とは逆向きに流れるW相の電流１０３が流れる。本実施形態では、Ｕ相の導体２０１及びＶ相の導体２０２は、W相の導体２０３に略平行に形成される部分である導体部分200を設けるように、２箇所の屈曲部を形成する。この導体部分200では、電流が略平行な方向100となっている

。

[0026] 図４に示される領域500は、U相導体の中心501とV相導体の中心502とW相導体の中心503を結んだ領域である。本実施形態では、領域500は３つ頂点を結んだ三角形となっているが、４以上の導体を用いて、四角形以上の多角形であってもよい。電流センサ300は、領域500内に配置される。

[0027] 磁界ベクトル601は、Ｕ相の電流１０１により生じる磁界の方向を示す。磁界ベクトル６０２は、Ｖ相の電流１０２により生じる磁界の方向を示す。磁界ベクトル６０３は、W相の電流１０３により生じる磁界の方向を示す。磁界合成ベクトル６００は、磁界ベクトル６０１と磁界ベクトル６０２と磁界ベクトル６０３を合成したベクトルである。

[0028] 本実施形態では、電流センサ300が磁界合成ベクトル600を検知し、その値を出力する。電力変換装置等が当該出力値を制御に用いることができる。

[0029] 図９は、電流センサ３００内、第１電流センサ部３０１と第２電流センサ部３０２の関係を示す側面図と上面図と透視図である。

[0030] 電流センサ300は、図４に示される磁界ベクトル３５１を検知する第１電流センサ部３０１と、当該第１電流センサ部３０１が検知する磁界ベクトル３５１とは９０度異なる方向の磁界ベクトル３５２を検知する第２電流センサ部３０２と、を有する。つまり、第２電流センサ部３０２は、第１電流センサ部３０１と同じ構成及び機能を有するセンサ部とし、第１電流センサ部３０１の中心位置から９０度回転させて配置させる。さらに、第１電流センサ部３０１は基板３０９の一方の面に配置され、第２電流センサ部３０２は基板３０９の他方の面に配置される。

[0031] 磁界ベクトルを計測する電流センサの代表例として、リニアホールセンサが挙げられる。リニアホールセンサは、1軸正負方向の磁束密度の強さを検知できる。平面における磁界ベクトルを検知する場合、2軸必要で、リニアホールセンサが2つ必要である。2つのリニアホールセンサは、その検知方向が同一平面内で互いに90度ずれていると効率よく磁界ベクトルを検知することができる。

[0032] 図５は、電力変換器９００の外観斜視図である。電力変換装置９００は、その一側面に図１に示された正極側の導体２１１、負極側の導体２１２、Ｕ相の導体２０１、Ｖ相の導体２０２及びW相の導体２０３が配置される。

[0033] 図６は、電力変換器９００の機能ブロック図である。電力入出力905は、図５に示される正極側の導体２１１、負極側の導体２１２、Ｕ相の導体２０１、Ｖ相の導体２０２及びW相の導体２０３が対応する。電力変換部901は、複数の半導体素子により構成され、直流電流と交流電流を相互に変換したり、直流電圧を昇圧または降圧したりする機能を有する。

[0034] 電力変換制御部902は、電流情報取得部903の出力信号に基づいて、複数の半導体素子のスイッチング動作を制御する制御信号を出力する。電流情報取得部903は、図２や図４に示される電流センサ300や310からの出力値を受信し、電流情報904を出力する。

[0035] （実施例３）

また、図７は、本実施形態に係る正極側の導体２１１と負極側の導体２１２と電流センサ３１０を囲むコア８１０に関し、平面４００の直角方向から見た断面図である。図８は、本実施形態に係るＵ相の導体２０１、Ｖ相の導体２０２、W相の導体２０３及び電流センサ０１０を囲むコア８００に関し、平面４００の直角方向から見た断面図である。

[0036] 本実施形態に係る電流センサは、磁界ベクトルを計測する手法のものであり、出来る限り電流センサは、測定対象となる電流が発生する磁界ベクトルのみを検出し、測定対象以外の磁界ベクトルの流入を防ぎたい。

[0037] そこで、図７に係るコア８１０は、正極側の導体２１１と負極側の導体２１２と電流センサ３１０を一括で囲んでいる。一方、図８に係るコア８００は、Ｕ相の導体２０１、Ｖ相の導体２０２、W相の導体２０３及び電流センサ300を一括で囲んでいる。

[0038] 測定対象となる複数の導体と電流センサをコアで囲うことで、外部で発生する磁界ベクトルはコア内には入り込まない。また、電力変換器では、3相のコモンモードノイズや、直流電流正極負極のコモンモードノイズなどが存在

する。3相を一括で、または、直流正負電極を一括で囲うコアは、上記同相ノイズを除去する効果がある。

符号の説明

[0039] １０１…Ｕ相の電流、１０２…Ｖ相の電流、１０３…W相の電流、１１１…正極の電流、１１２…負極の電流、２０１…Ｕ相の導体、２０２…Ｖ相の導体、２０３…W相の導体、２００…導体部分、２１１…正極側の導体、２１２…負極側の導体、３００…電流センサ、３０１…第１電流センサ部、３０２…第２電流センサ部、基板３０９、３１０…電流センサ、３５１…磁界ベクトル、３５２…磁界ベクトル、４００…平面、５００…領域、５０１…U相導体の中心、５０２…V相導体の中心、５０３…W相導体の中心、５１０…領域、６０１…磁界ベクトル、６０２…磁界ベクトル、６０３…磁界ベクトル、６１０…磁界合成ベクトル、６１１…磁界ベクトル、６１２…磁界ベクトル、コア８００、コア８１０、電力変換器９００、９０１…電力変換部、９０２…電力変換制御部、９０３…電流情報取得部、９０４…電流情報

請求の範囲

[請求項1] 複数相の電流に対応する複数の導体と、

電流センサと、を備え、

前記複数の導体は、当該複数の導体に流れるぞれぞれの電流が略平行となる導体部分を有するように形成し、

前記導体部分の前記電流の流れ方向に対して垂直方向の断面において、

前記電流センサは、前記複数の導体部分に挟まれる領域内に配置され、かつ当該複数の電流により生じる磁界ベクトルの合成に基づいて前記導体に流れる電流情報を出力する電流検出装置。

[請求項2] 複数相の電流に対応する複数の導体と、

第１センサ部及び第２センサ部を有する電流センサと、を備え、

前記複数の導体は、当該複数の導体に流れるそれぞれの電流が略平行となる導体部分を有するように形成し、

前記導体部分の前記電流の流れ方向に対して垂直方向の断面において、前記電流センサは、前記複数の導体部分に挟まれる領域内に配置され、

前記第１センサ部と前記第２センサ部の位置関係は、互いに90度異なる方向の磁界ベクトルを検知する電流検出装置。

[請求項3] 請求項１または２に記載の電流検出装置であって、

前記複数の導体は、３相以上の電流に対応する３つ以上の導体により構成され、

前記電流センサは、前記３つ以上の導体のそれぞれを頂点とする領域内に配置され、かつ当該３つ以上の導体の磁界ベクトルの合成に基づいて前記導体に流れる電流情報を出力する電流検出装置。

[請求項4] 請求項１ないし３に記載のいずれかの電流検出装置であって、

前記複数の導体を一括で囲むコアを有する電流検出装置。

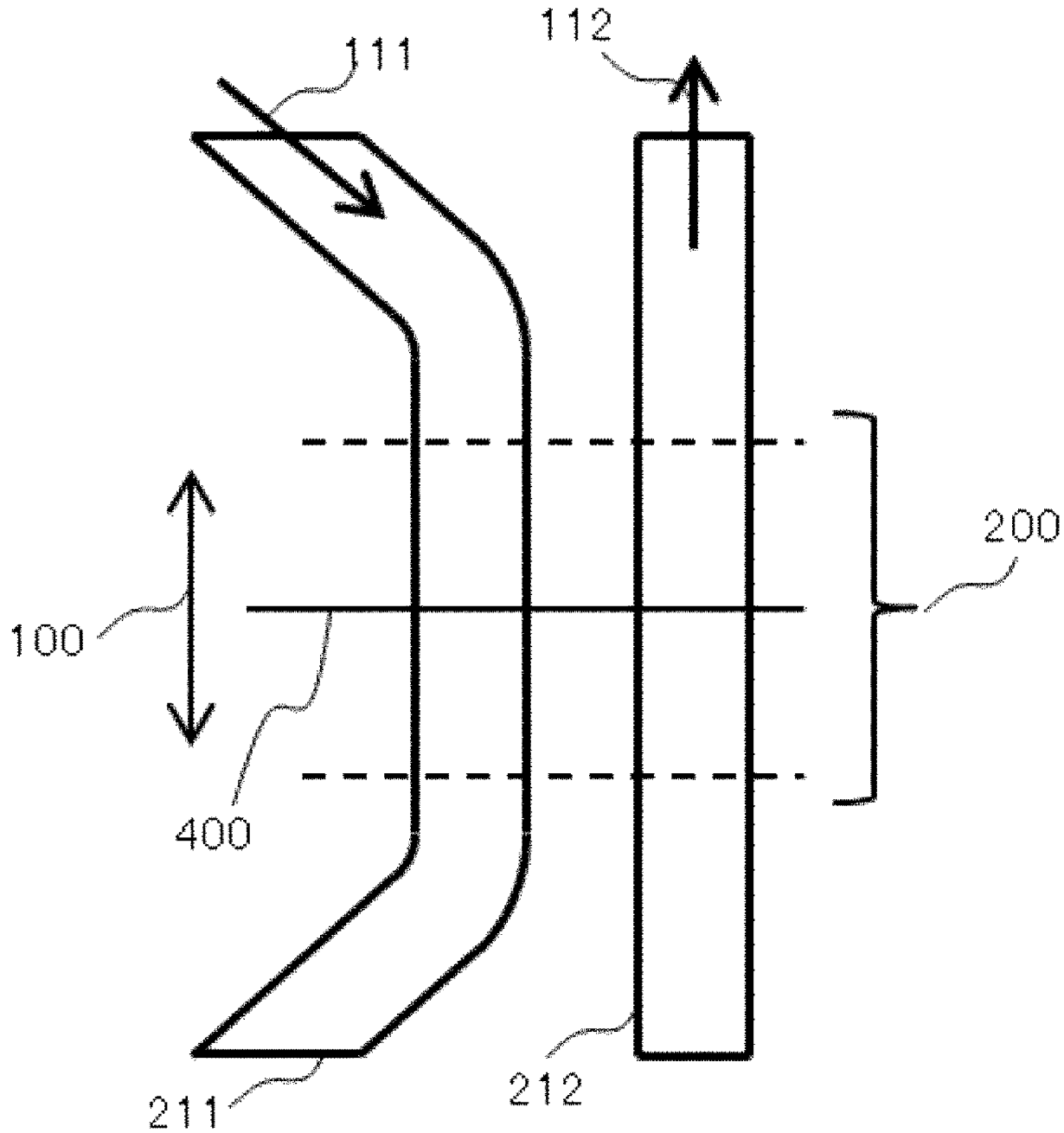
[請求項5] 請求項１ないし４に記載のいずれかの電流検出装置を備える電力変

換装置であって、

当該電流情報に基づき電力変換制御を行う電力変換装置。

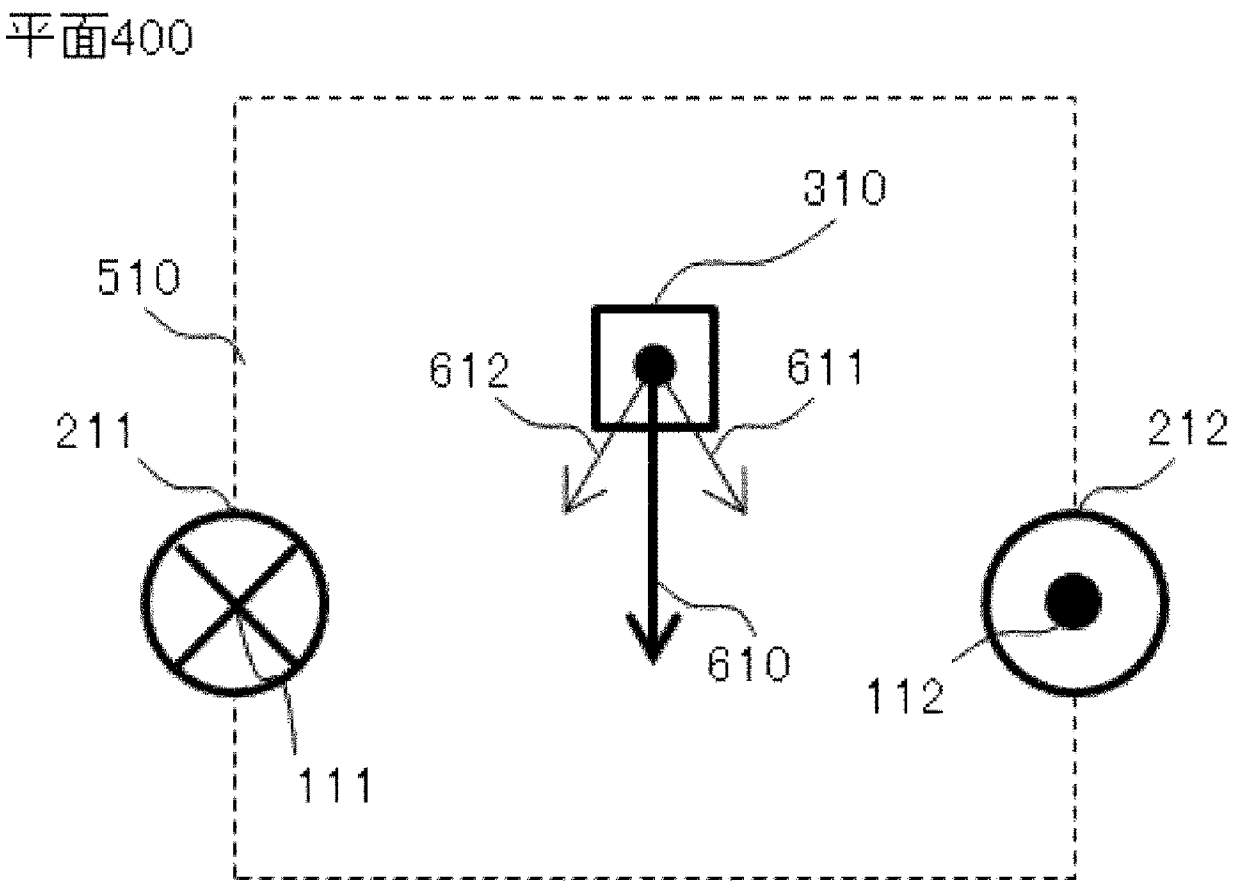
[図1]

【図1】



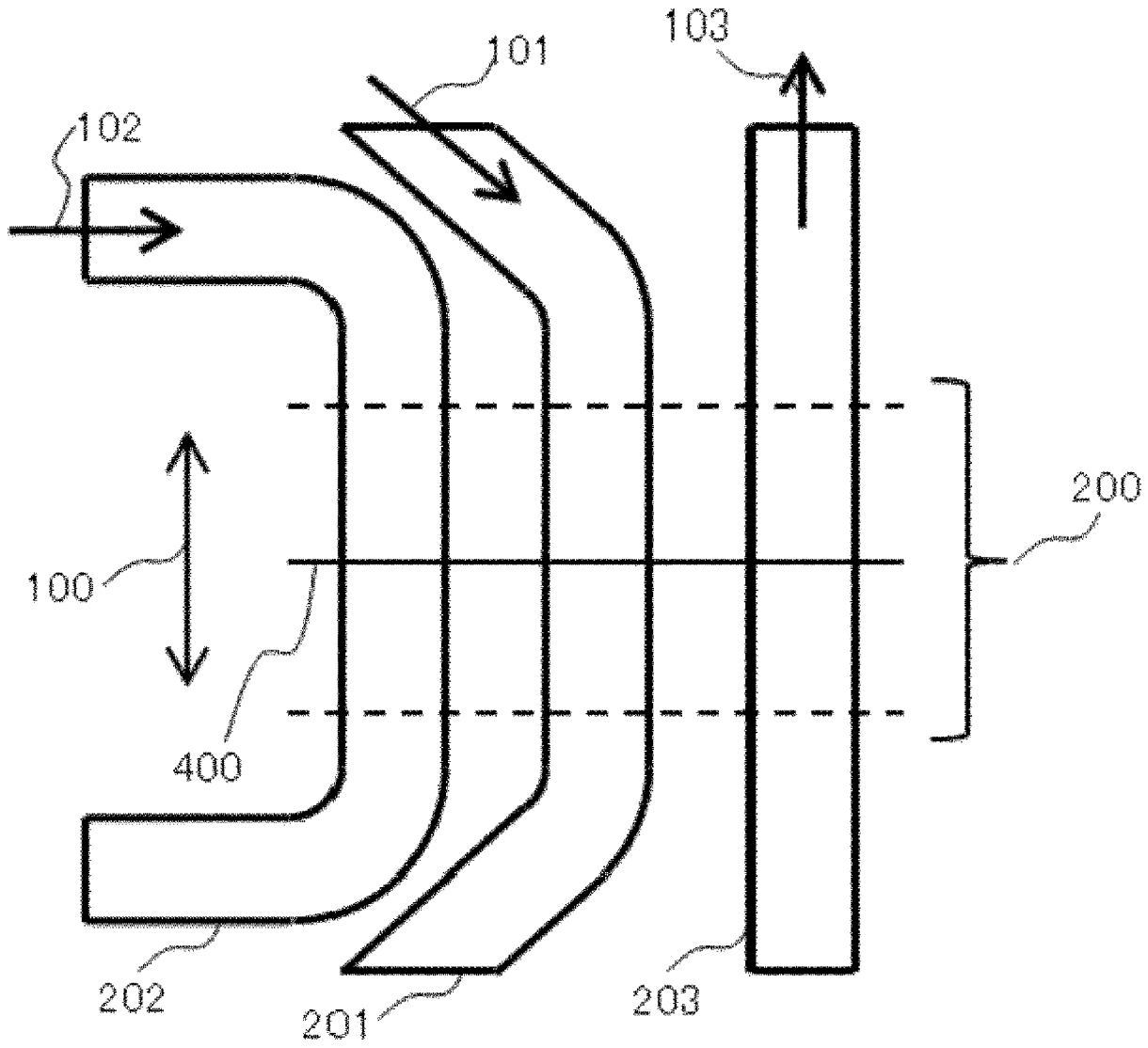
[図2]

【図2】



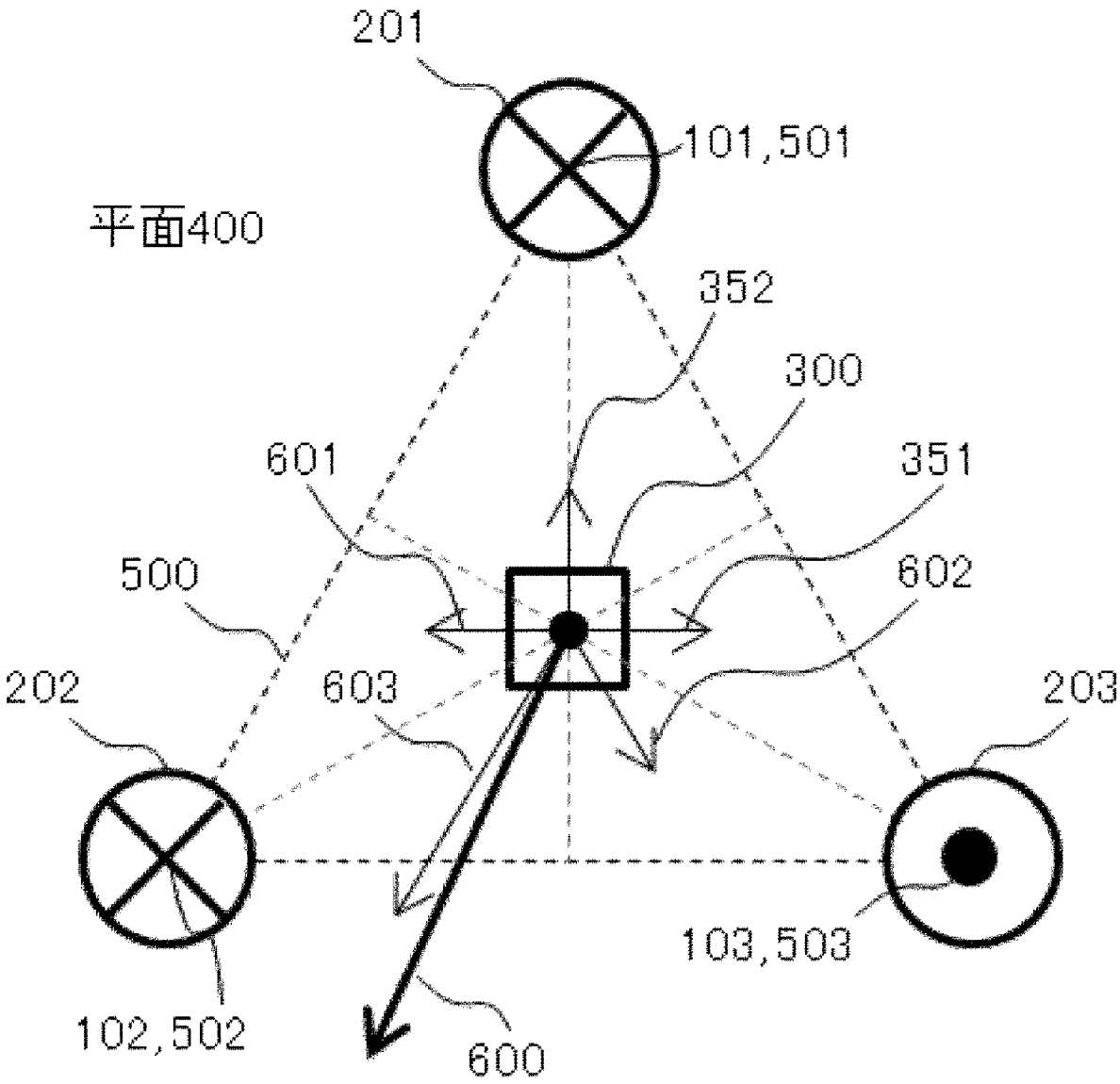
[図3]

【図3】



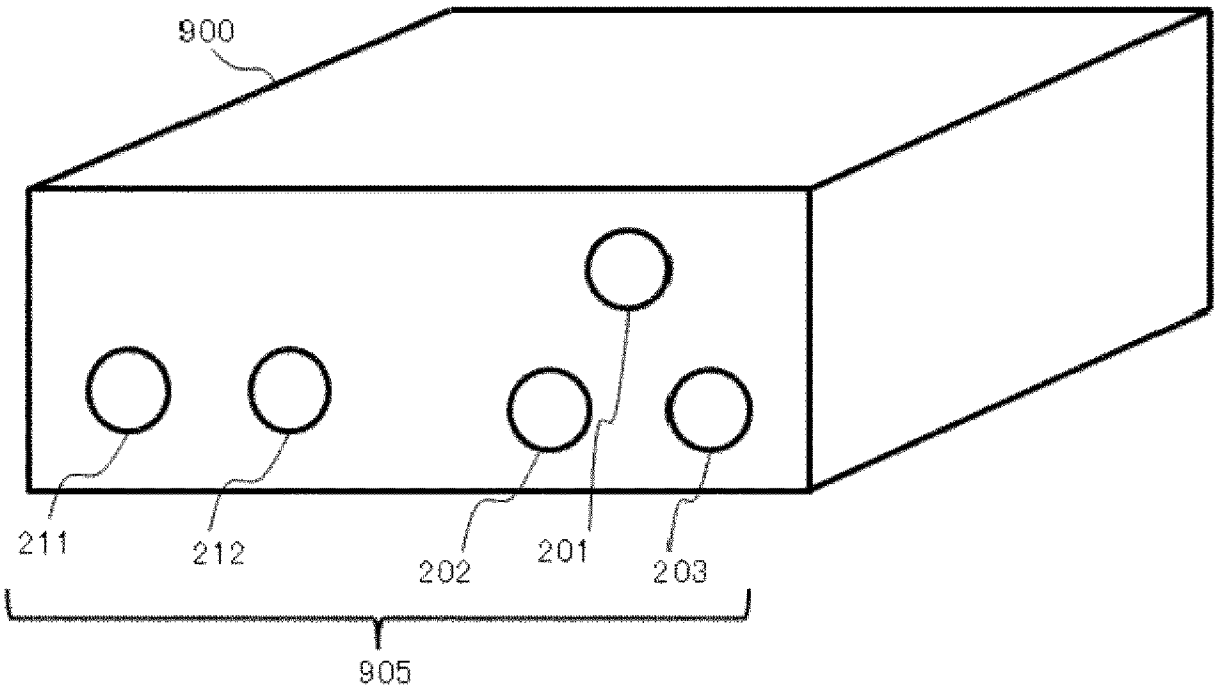
[図4]

【図4】


201
101,501
平面400
352
300
601
351
500
602
202
603
203
103,503
102,502
600

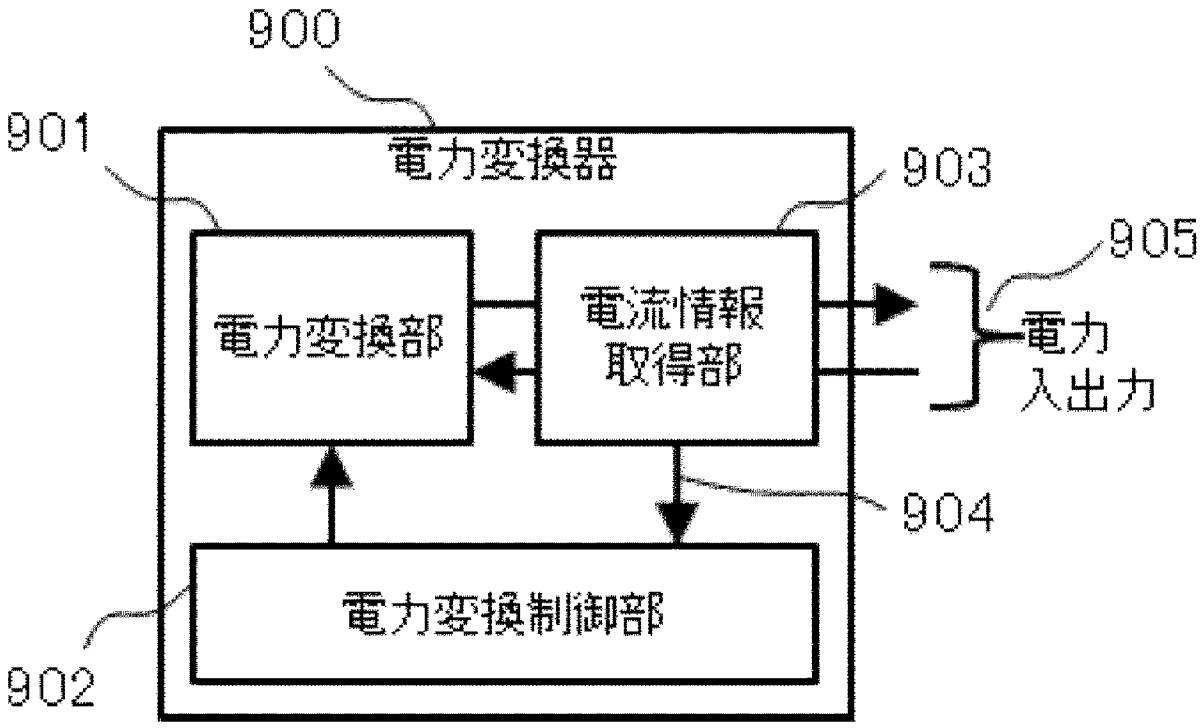
[図5]

【図5】



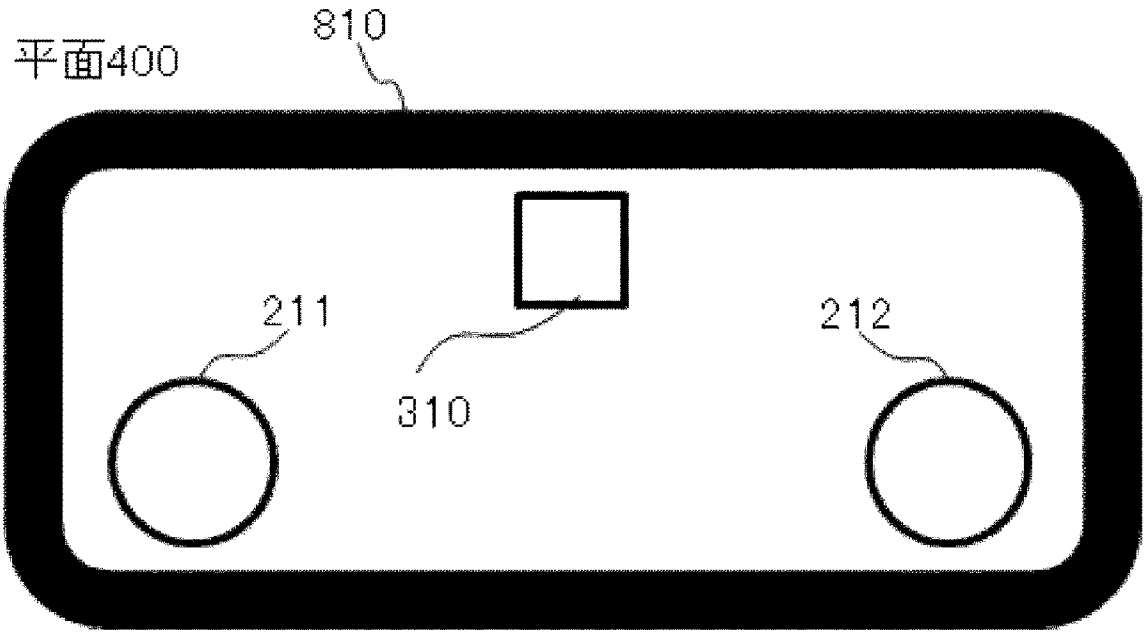
[図6]

【図6】


900
901
電力変換器
903
905
電力変換部
電流情報取得部
電力入出力
904
電力変換制御部
902

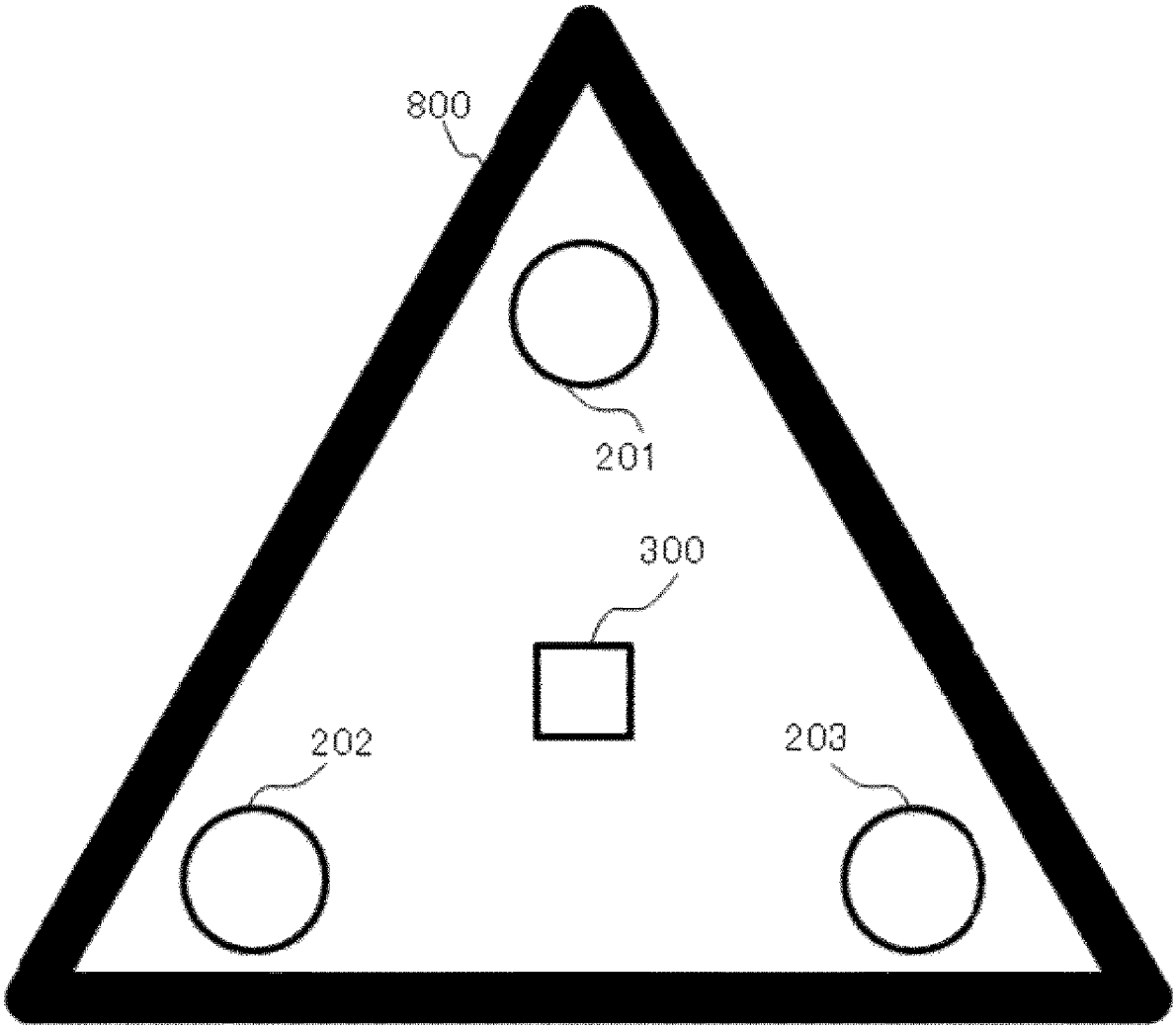
[図7]

【図7】


平面400
810
211
212
310

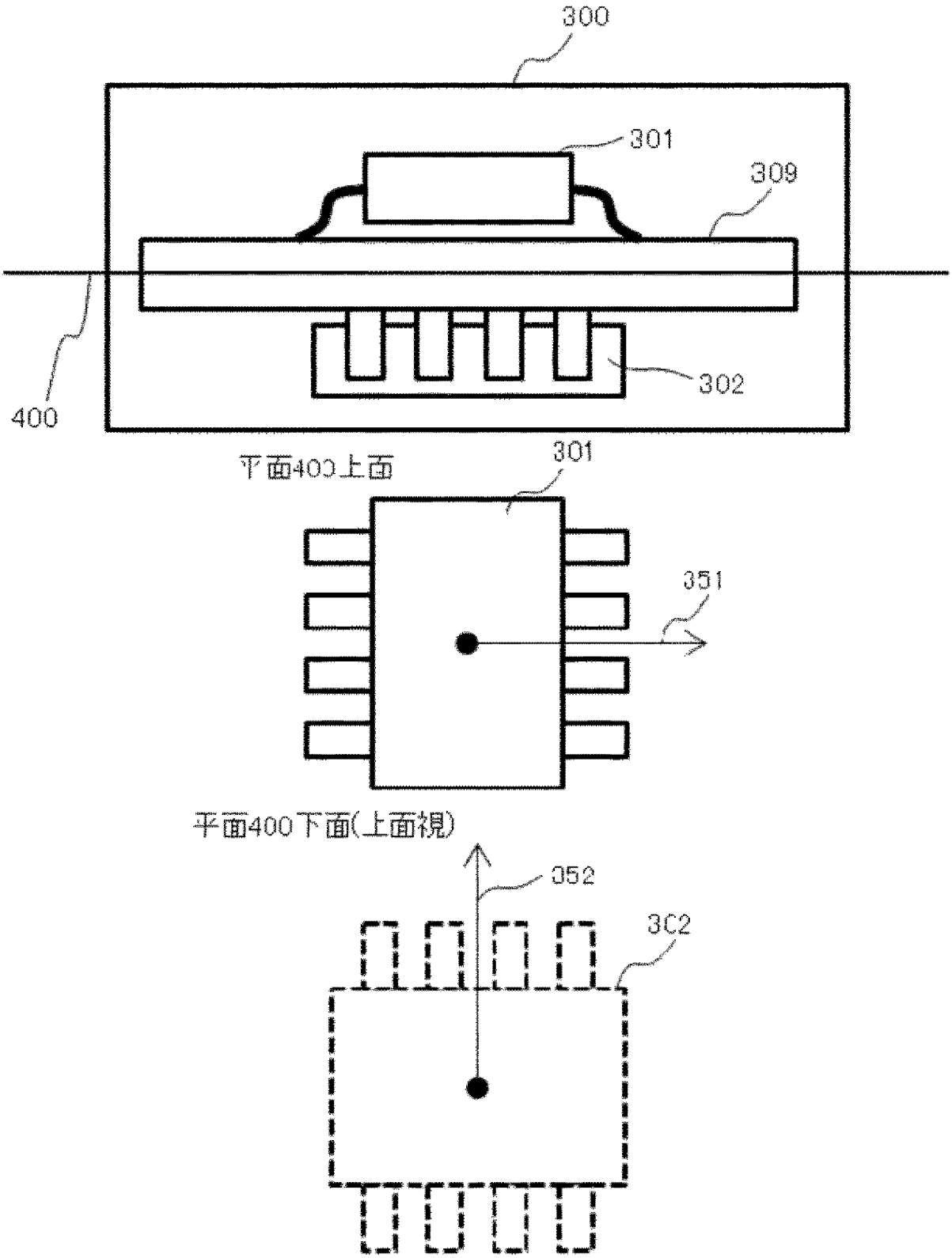
[図8]

【図8】



[図9]

【図9】



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2017/014463

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
G01R15/20(2006.01)i, *H02M1/00*(2007.01)i, *H02M7/48*(2007.01)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)
G01R15/20, H02M1/00, H02M7/48, G01R33/02, G01R33/06, G01R15/18

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 A	JP 2008-203238 A (Kohshin Electric Corp.), 04 September 2008 (04.09.2008), paragraphs [0001], [0008] to [0015]; fig. 1 to 3 (Family: none)	1 4-5 2-3
Y A	JP 2014-134458 A (Alps Green Device Co., Ltd.), 24 July 2014 (24.07.2014), paragraphs [0001], [0008], [0017] to [0018], [0022] to [0036]; fig. 1 to 4 (Family: none)	4-5 1-3
Y A	JP 9-84359 A (Toshiba FA System Engineering Corp.), 28 March 1997 (28.03.1997), paragraphs [0001], [0007] to [0008]; fig. 1 (Family: none)	5 1-4

☒ 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
10 July 2017 (10.07.17)	25 July 2017 (25.07.17)

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

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2017/014463

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 2011-75536 A (Tokai Rika Co., Ltd.), 14 April 2011 (14.04.2011), paragraphs [0001] to [0002], [0007] to [0008], [0018] to [0042]; fig. 1 to 6 (Family: none)	1-5
A	JP 2013-57629 A (Mitsubishi Electric Corp.), 28 March 2013 (28.03.2013), paragraphs [0001], [0013], [0016] to [0067]; fig. 1 to 15 (Family: none)	1-5
A	WO 2015/033541 A1 (Asahi Kasei EMD Corp.), 12 March 2015 (12.03.2015), paragraphs [0001], [0080] to [0126]; fig. 1 to 7 & US 2016/0223594 A1 fig. 1 to 7; paragraphs [0001], [0101] to [0148] & DE 112014004058 T5	1-5

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１７／０１４４６３

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　G01R15/20(2006.01)i, H02M1/00(2007.01)i, H02M7/48(2007.01)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.　G01R15/20, H02M1/00, H02M7/48, G01R33/02, G01R33/06, G01R15/18

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 A	JP 2008-203238 A (甲神電機株式会社) 2008.09.04, 段落【０００１】,【０００８】－【００１５】,【図１】－【図３】 (ファミリーなし)	1 4-5 2-3
Y A	JP 2014-134458 A (アルプス・グリーンデバイス株式会社) 2014.07.24, 段落【０００１】,【０００８】,【００１７】－【００１８】,【００２２】－【００３６】,【図１】－【図４】 (ファミリーなし)	4-5 1-3

☑　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	国際調査報告の発送日
１０．０７．２０１７	２５．０７．２０１７

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）　２Ｓ　５７０１
永井　皓喜
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３２１６

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
Y A	JP 9-84359 A (東芝エフエーシステムエンジニアリング株式会社) 1997.03.28, 段落【０００１】,【０００７】－【０００８】,【図１】 (ファミリーなし)	5 1-4
A	JP 2011-75536 A (株式会社東海理化電機製作所) 2011.04.14, 段落【０００１】－【０００２】,【０００７】－【０００８】,【００１８】－【００４２】,【図１】－【図６】 (ファミリーなし)	1-5
A	JP 2013-57629 A (三菱電機株式会社) 2013.03.28, 段落【０００１】,【００１３】,【００１６】－【００６７】,【図１】－【図１５】 (ファミリーなし)	1-5
A	WO 2015/033541 A1 (旭化成エレクトロニクス株式会社) 2015.03.12, 段落[0001], [0080]－[0126], [図 1]－[図 7] & US 2016/0223594 A1, FIG.1－FIG.7, 段落[0001], [0101]－[0148] & DE 112014004058 T5	1-5