

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4986931号

(P4986931)

(45) 発行日 平成24年7月25日 (2012. 7. 25)

(24) 登録日 平成24年5月11日 (2012. 5. 11)

(51) Int. Cl.

F I

GO 1 R 22/00 (2006. 01)

GO 1 R 22/00 1 3 O Z

GO 1 R 11/00 (2006. 01)

GO 1 R 22/00 1 3 O J

GO 1 R 11/00 G

GO 1 R 11/00 Z

請求項の数 8 (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2008-136882 (P2008-136882)  
(22) 出願日 平成20年5月26日 (2008. 5. 26)  
(65) 公開番号 特開2009-281979 (P2009-281979A)  
(43) 公開日 平成21年12月3日 (2009. 12. 3)  
審査請求日 平成22年12月17日 (2010. 12. 17)

(73) 特許権者 000006013  
三菱電機株式会社  
東京都千代田区丸の内二丁目7番3号  
(74) 代理人 100073759  
弁理士 大岩 増雄  
(74) 代理人 100093562  
弁理士 児玉 俊英  
(74) 代理人 100088199  
弁理士 竹中 岑生  
(74) 代理人 100094916  
弁理士 村上 啓吾  
(72) 発明者 黒田 淳文  
東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三  
菱電機株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電子式電力量計

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

電路の電圧値と電流値から全相電力を算出し、上記全相電力を積算して全相電力量を算出する全相電力量演算部、上記全相電力の方向を判別する全相電力方向判別部、上記全相電力の方向が逆方向であることを表示する全相逆電流状態表示部、上記全相電力方向判別部の判別結果が逆方向である場合、上記全相電力量の大きさを監視するとともに上記全相電力量の大きさに応じて上記全相逆電流状態表示部の表示状態を制御する逆電流レベル監視部を備えたことを特徴とする電子式電力量計。

【請求項 2】

上記逆電流レベル監視部は、上記全相電力量に比例してカウントアップする逆方向電力量カウンタ部を有し、上記全相電力方向判別部の判別結果が逆方向のとき上記全相逆電流状態表示部を点灯させ、上記逆方向電力量カウンタ部が所定値だけカウントする毎に、上記全相逆電流状態表示部を一時的に消灯させて点滅状態とすることを特徴とする請求項 1 記載の電子式電力量計。

【請求項 3】

上記全相逆電流状態表示部の点滅状態の消灯時間を所定時間とし、上記所定時間経過後には点灯状態となるように、上記逆方向電力量カウンタ部の所定値が調整されることを特徴とする請求項 2 記載の電子式電力量計。

【請求項 4】

上記電路の電圧値と電流値に基づいて、各相電力を算出する各相電力演算部、上記各相

10

20

電力演算部により算出した各相電力の方向を判別する各相電力方向判別部、上記各相電力の状態を表示する各相逆電流状態表示部、上記各相電力方向判別部の判別結果を入力し、上記各相逆電流状態表示部の表示状態を制御する各相逆電流表示制御部を備えたことを特徴とする請求項 1 ～ 3 のいずれか一項記載の電子式電力量計。

【請求項 5】

上記各相逆電流表示制御部は、上記全相電力方向判別部の判別結果が順方向または無負荷である場合、上記各相電力方向判別部の判別結果が逆方向であっても上記各相電力演算部の演算結果の絶対値が所定値より小さい場合は、上記各相逆電流状態表示部における表示をしないように制御することを特徴とする請求項 4 記載の電子式電力量計。

【請求項 6】

10

上記各相逆電流状態表示部は、1 側電力の方向を表す 1 側逆電流状態表示部、3 側電力の方向を表す 3 側逆電流状態表示部により構成されることを特徴とする請求項 4 記載の電子式電力量計。

【請求項 7】

上記各相逆電流表示制御部は、上記電路の相線式が三相 3 線式あるいは単相 3 線式の場合、上記 1 側電力または上記 3 側電力が逆方向であるときに、上記 1 側逆電流状態表示部または上記 3 側逆電流状態表示部を点灯させるように制御することを特徴とする請求項 6 記載の電子式電力量計。

【請求項 8】

上記各相逆電流表示制御部は、上記電路の相線式が単相 2 線式の場合、上記 1 側逆電流状態表示部または上記 3 側逆電流状態表示部を用いて上記各相電力の方向を表示し、上記 3 側逆電流状態表示部または上記 1 側逆電流状態表示部は常に消灯して用いるように制御することを特徴とする請求項 6 記載の電子式電力量計。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、負荷電力を計量して表示する電子式電力量計に係るものである。

【背景技術】

【0002】

従来の電子式電力量計は、負荷電力に比例した周波数のパルスが発生し、該パルスを計数して、表示器により電力量として表示するように構成され、該電子式電力量計の負荷状態、動作状態、無負荷状態、逆電流状態をパルスから演算する状態演算手段を設け、表示器に、電力量の計量値を表示する計量値表示部と、状態演算手段により演算された状態を表示する状態表示部を一体に形成すると共に、該状態表示部に、負荷状態及び逆電流状態を表示させていた（例えば、特許文献 1）。

30

【0003】

【特許文献 1】 実公平 8 - 6 2 9 8 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

40

従来の電子式電力量計は以上のように構成されているため、計測を行っている全ての相の電力の総和である全相電力が負荷側から電源側に電流が流れる方向（以下、逆方向という）のとき、状態表示部に逆電流マークを点灯する。

しかし、逆電流マークを点灯するのみでは、全相電力が逆方向であることを表示するだけであり、逆方向の度合いが認識できないという問題があった。一方、機械式電力量計では全相電力が逆方向である場合、逆方向の度合いに応じて円板が逆回転し、その逆回転速度を見れば逆方向の度合い（逆電流の大小）が認識できるので、電子式電力量計と比較してより多くの情報を得ることができた。

【0005】

さらに、全相電力が逆方向となる負荷状態は稀であり、全相電力が逆方向となるのは主

50

に電子式電力量計を設置時の結線ミスにより発生することが多い。ここで、機械式電力量計を用いる場合は円板の逆回転速度を見て回転速度が速い、遅いなどの情報を得られることから、その情報を基に、経験的に結線ミスしている箇所を特定することが可能であった。しかし、従来の電子式電力量計では逆方向であることを表示するのみであるため、機械式電力量計と比較して結線ミスしている箇所を特定するための情報が不足していた。

#### 【0006】

本発明は、上記のような課題を解決するためになされたもので、全相電力が逆方向であった場合、逆方向の度合いを認識できるような表示を可能とし、電子式電力量計の設置時等における結線ミスの箇所を早期に特定できるような電子式電力量計を得ることを目的とする。

10

#### 【課題を解決するための手段】

#### 【0007】

この発明に係わる電子式電力量計は、電路の電圧値と電流値から全相電力を算出し、上記全相電力を積算して全相電力量を算出する全相電力量演算部、上記全相電力の方向を判別する全相電力方向判別部、上記全相電力の方向が逆方向であることを表示する全相逆電流状態表示部、上記全相電力方向判別部の判別結果が逆方向である場合、上記全相電力量の大きさを監視するとともに上記全相電力量の大きさに応じて上記全相逆電流状態表示部の表示状態を制御する逆電流レベル監視部を備えたものである。

#### 【発明の効果】

#### 【0008】

20

この発明の電子式電力量計によれば、全相逆電流状態表示部の表示状態を観察することで、全相電力の逆方向の有無、その度合いを確認することができるという効果がある。

#### 【発明を実施するための最良の形態】

#### 【0009】

実施の形態1.

本発明の実施の形態1の電子式電力量計を図1～図5を用いて説明する。

図1は、本発明の実施形態1における電子式電力量計100の外観斜視図であり、この電子式電力量計100の正面には表示パネル20が設けられている。

図2は、図1の表示パネル20の拡大図であり、電子式電力量計100の全相電力が逆電流（逆方向）である場合、「逆電流」と表示された全相逆電流状態表示部（全相表示部（逆電流））21aを点灯させる。また、全相電力が無負荷または順方向（動作状態）である場合、「無負荷」または「動作」と表示された全相無負荷状態表示部（全相表示部（無負荷））21bまたは全相動作状態表示部（全相表示部（動作））21cを点灯させる。全相表示部21a、21b、21cより全相電流状態表示部21が構成される。

30

#### 【0010】

また、表示パネル20内には、各相電流である1側電力または3側電力が逆電流（逆方向）である場合、「1」または「3」と表示された1側逆電流状態表示部22aまたは3側逆電流状態表示部22bを点灯させる。各相逆電流状態表示部22は、これら1側逆電流状態表示部22aと3側逆電流状態表示部22bによって構成される。

#### 【0011】

40

図3は、電子式電力量計100の構成を示すブロック図である。図3に示すように、電子式電力量計100は、電路につながる電子式電力量計ブロック50と、電子式電力量計ブロック50につながる状態表示部60により構成される。電子式電力量計ブロック50は、電圧検出部1、電流検出部2、各相電力演算部3、全相電力量演算部4、全相電力方向判別部5、逆方向電力量カウンタ部6aを内蔵した逆電流レベル監視部6、各相電力方向判別部8、各相逆電流表示制御部9を含む構成であり、状態表示部60は、全相電流状態表示部21、各相逆電流状態表示部22を含む構成である。

#### 【0012】

本実施の形態1は相線式が三相3線式の場合について記載するが、単相3線式でも同様である。

50

電圧検出部 1 は電路から 1 側電圧、3 側電圧を入力し、適当な電圧に変圧した後、A/D 変換して得たデジタル値を各相電力演算部 3 へ送信する。

同じく、電流検出部 2 は、電路から 1 側電流、3 側電流を入力し、電流電圧変換して、適当な電圧に変圧した後、A/D 変換して得たデジタル値を各相電力演算部 3 へ送信する。

#### 【0013】

各相電力演算部 3 は電圧検出部 1 の出力である 1 側電圧、3 側電圧のデジタル値及び、電流検出部 2 の出力である 1 側電流、3 側電流のデジタル値を入力し、1 側電圧と 1 側電流を乗算して 1 側電力、3 側電圧と 3 側電流を乗算して 3 側電力を演算する。また、図示しないローパスフィルタを介して電源周波数の 2 倍の周波数を除去することで、1 側電力と 3 側電力を安定化させる。ここで、電圧と電流を乗算した結果は、各相電力が順方向の場合は正の値となり、逆方向の場合は負の値となる。

10

#### 【0014】

全相電力量演算部 4 は各相電力演算部 3 により演算された 1 側電力、3 側電力を入力して加算し、合算値を全相電力とし、その値を積算することで全相電力量を算出する。実際には、全相電力を積算していき、事前に設定している閾値を超過すると 1 カウントするようなカウンタ部を有しており、そのカウント値の増加分により全相電力量を算出する。

全相電力方向判別部 5 は全相電力量演算部 4 で演算された全相電力が順方向、無負荷、逆方向のいずれであるかを判別し、判別結果が逆方向のとき、全相電流状態表示部 2 1 中の全相表示部（逆電流）2 1 a の点灯を行う。

20

#### 【0015】

逆電流レベル監視部 6 は、全相電力方向判別部 5 の判別結果が逆方向のとき全相電力量に比例してカウントする逆方向電力量カウンタ部 6 a を有し、逆方向電力量カウンタ部 6 a が事前に決定している固定値（所定値）分カウント値が増加する毎に全相表示部（逆電流）2 1 a を一時的に（所定時間）消灯する。

#### 【0016】

図 4 は全相電流状態表示部 2 1 の点灯、消灯状態を表すタイムチャートの一例である。図 4 では、全相電力方向判別部 5 が「順方向（動作）」、「無負荷」、「逆方向（逆電流）」のいずれかの 1 つを判別することを示すとともに、逆方向電力量カウンタ部 6 a および全相逆電流状態表示部（全相表示部（逆電流））2 1 a は、全相電力方向判別部 5 の判別結果が「逆方向」のときだけ動作することを示している。

30

#### 【0017】

全相電力方向判別部 5 の判別結果が逆方向のとき、逆電流レベル監視部 6 内の逆方向電力量カウンタ部 6 a は全相電力量に比例してカウントを行い、全相電力量の大きさを監視し、カウント数が事前に決定している固定値（図 4 の例では 500。）となったとき逆電流レベル監視部 6 にその旨の信号を送信する。同時に、カウント数を 0 にリセットしカウントを再度開始する。

#### 【0018】

逆電流レベル監視部 6 は逆方向電力量カウンタ部 6 a から、カウント数が事前に決定している固定値となった旨の信号を入力し、全相表示部（逆電流）2 1 a を一時的に消灯する。その後、逆電流レベル監視部 6 は、事前に決定している固定時間（図 4 では 250 ms）の間、全相表示部（逆電流）2 1 a の消灯を維持し、固定時間を経過した後、再度点灯するよう制御する。この処理により、全相電力が逆方向の場合、逆方向の度合いに応じたスピードで全相表示部（逆電流）2 1 a を点滅させることができ、作業者は目視で逆方向の度合いを認識することができる。

40

#### 【0019】

ここで、仮に、全相表示部（逆電流）2 1 a を消灯した後、再度、逆方向電力量カウンタ部 6 a が事前に決定している固定値分カウント値が増加すると点灯するような処理とすると、全相電力が僅かな逆方向であるような負荷状態に設置された場合、逆方向電力量カウンタ部 6 a でのカウント数が非常にゆっくりと増加することになり消灯時間が長くなっ

50

てしまうため、逆方向であることを識別できないタイミングが多く誤認識を招く恐れがある。これを回避するため、消灯時間は事前に決定している固定時間としている。

【0020】

全相電力方向判別部5の判別結果が逆方向のとき、本発明の電子式電力量計100は上述した一連の動作を繰り返し、全相電力方向判別部5の判別結果が順方向または無負荷となったとき、全相表示部（逆電流）21aの表示状態を消灯とし、逆方向電力量カウンタ部6aでの計測及び、事前に決定している固定時間を測定する処理等、逆方向モードの表示に必要な処理を終了する。

【0021】

上述した例では、逆方向電力量カウンタ部6aの事前に決定している固定値を500とし、事前に決定している固定値となったとき0クリアしているが、逆方向電力量カウンタ部6aのカウント数が事前に決定している固定値増加したことが重要なので、0クリアしなくてもよく、次の固定値を1000（固定値の整数倍）としてカウントしてもよい。

【0022】

また、全相表示部（逆電流）21aを消灯する固定時間の長さは、作業員の目視で認識できる長さが必要であるため、およそ100ms以上が望ましいと考えられ、点灯時間についても同様のことが言える。

【0023】

なお、この発明の電子式電力量計100は、電気料金支払いの基準となることから、検定試験を受検する。検定試験用として電力量計から計量パルスを出力しており、その計量パルスを使用して誤差を測定することによって検定試験が行われる。計量パルスは全相電力が定格電力のときに約1000Hzで出力されるように調整されている。

【0024】

逆電流電力量カウンタ部6aは、計量パルスを出力するとカウントアップするもので、全相電力が定格電力のときに約1000Hzで増加し、例えば、0.5秒で固定値（500）をカウントするものとし、固定値（500）のカウント毎に固定時間（250ms）の消灯を行うと、計量パルスが1000Hzの場合、消灯250ms、点灯250msを繰り返す点滅状態となる。ここで、正確には計量パルスには822.7～1200Hzの間の幅がある。

【0025】

仮に、逆電流電力量カウンタ部6aが0.5秒で固定値（500）をカウントするのではなく、消灯の固定時間としている250msよりも短い間隔で固定値をカウントするような場合は、消灯時間が連続してしまうために、全相電流が逆方向であっても、全相表示部（逆電流）21aの表示を点滅状態とできないことが考えられる。しかし、250msより短い間隔で固定値（500）をカウントするには計量パルスが2000Hz以上と考えられ、上述のように実際の計量パルスが最大でも1200Hzであることから本例の場合は、固定値（500）に設定しておけば消灯時間が連続することはないと考えられる。

いずれにしても、予測される最速の点滅状態で、固定時間の消灯と、固定時間相当で目視による確認が可能な長さの点灯を繰り返す状態となるように、カウントする固定値（所定値）や消灯の固定時間を調整して設定するものとする。

【0026】

また、仮に定格電力で1秒に1回点滅するスピードとなるように設定した場合、点滅回数が少なく（点滅スピードが遅く）表示状態を作業員が観察しにくいいため、定格電力で1秒に2回点滅するスピードで表示されるよう設定しておくことが望ましい。この場合、1回の点滅に要する時間を500ms、点灯と消灯の時間を1：1とし、消灯の固定時間を250msと設定する。上述したように、実際の計量パルスの数値が822.7～1200Hzであるため、固定値（500）をカウントする間隔は416ms～608msとなり、消灯の固定時間を250msとすると点灯時間は目視に必要な100ms以上を確保でき、作業員は、表示部の点滅状態の確認を容易に行うことが可能となる。

【0027】

次に、各相電力の方向の表示に関して説明する。

各相電力方向判別部 8 は各相電力演算部 3 により演算された各相電力の方向が順方向、逆方向のいずれであるかを判別する。

各相逆電流表示制御部 9 は各相電力方向判別部 8 の判別結果を入力し、各相電力の状態を表示する各相逆電流状態表示部 2 2 を制御する。

#### 【0028】

各相逆電流表示制御部 9 は、全相電力方向判別部 5 の判別結果が逆方向である場合、各相電力方向判別部 8 の判別結果に従い、1 側電力が逆方向の場合は 1 側逆電流状態表示部 2 2 a を点灯し、3 側電力が逆方向の場合は 3 側逆電流状態表示部 2 2 b を点灯する。

#### 【0029】

また、各相逆電流表示制御部 9 は、全相電力方向判別部 5 の判別結果が順方向、無負荷である場合、各相電力方向判別部 8 の判別結果が逆方向であっても各相電力演算部 3 の演算結果の絶対値が事前に決定した所定値より小さい場合は、各相逆電流状態表示部 2 2 が消灯となるように制御する。例えば各相電力方向判別部 8 の判別結果が 1 側電力の方向が順方向、3 側電力の方向が逆方向であっても、3 側電力が事前に決定した所定値より小さい場合、各相逆電流表示制御部 9 は 3 側逆電流状態表示部 2 2 b を点灯させない。このように、微小な各相逆電流を表示させないことで、作業者は重要な表示のみを確認できるため、作業効率が向上する。

#### 【0030】

図 5 は各相逆電流状態表示部 2 2 の点灯、消灯状態の一覧を示す図である。各相逆電流表示制御部 9 は、各相電力方向判別部 8 の判別結果と全相電力方向判別部 5 を入力して、図 5 に示すとおり各相逆電流状態表示部 2 2 の点灯、消灯状態を制御する。

#### 【0031】

次に、三相 3 線式、平衡負荷、力率 1 の場合を例として、全相電流状態表示部 2 1、各相逆電流状態表示部 2 2 の表示を、電路からの 1 側電流線を電源側と負荷側を逆に結線ミスした場合について説明する。

この場合、各相電力演算部 3 の演算結果は、1 側電力は結線ミスのため逆方向、3 側電力は正常な結線のため順方向となる。ここで、平衡負荷、力率 1 としているので、1 側電力は逆方向なので負の値、3 側電力は順方向なので正の値となり、その絶対値は等しくなる。

#### 【0032】

全相電力量演算部 4 は 1 側電力、3 側電力を入力して加算し、全相電力の値を 0 として積算する。よって、全相電力量は変化しない。

全相電力方向判別部 5 は全相電力量演算部 4 の演算結果を入力し、判別結果を無負荷とする。

全相電流状態表示部 2 1 では全相電力方向判別部 5 の判別結果が無負荷であるので、全相表示部（逆電流）2 1 a を消灯し、全相表示部（無負荷）2 1 b を点灯する。

#### 【0033】

各相電力方向判別部 8 は各相電力演算部 3 の演算結果を入力し、1 側電力を逆方向、3 側電力を順方向と判別する。

各相逆電流表示制御部 9 は各相電力方向判別部 8 の判別結果を入力し、1 側電力の絶対値が事前に決定した値より大きい場合、各相電力の状態を表示する各相逆電流状態表示部 2 2 の 1 側逆電流状態表示部 2 2 a を点灯し、3 側逆電流状態表示部 2 2 b を消灯する。

反対に、1 側電力の絶対値が事前に決定した値より小さい場合は、1 側逆電流状態表示部 2 2 a を消灯し、3 側逆電流状態表示部 2 2 b を消灯する。

#### 【0034】

通常、各相電力の閾値として事前に決定する値は、電子式電力量計 100 の定格電圧、定格電流のときの各相定格電力よりも、かなり小さな値とする。

例えば、結線が正常でかつ全相電力方向判別部 5 の判別結果が無負荷の場合、実際の各相電力は 1 側電力も 3 側電力も 0 に近い値となる。しかし、各相電力のデータは、平均化

10

20

30

40

50

した後でもデータの揺らぎが残るため、順方向（正の値）、逆方向（負の値）のどちらにもなる可能性がある。このようなとき、図5に示すとおり各相逆電流状態表示部22の点灯、消灯状態を制御して、上記のようなデータの揺らぎを排除し、無視できるような小さな逆電流では各相逆電流状態表示部22を点灯しないように制御する。

#### 【0035】

また、同様に、結線が正常でかつ全相電力方向判別部5の判別結果が順方向の場合、実際の各相電力を加算した全相電力が順方向であるので、各相電力が無視できるような小さな逆方向のときは各相逆電流状態表示部22を点灯しないように制御する。一方で、各相電力が無視できない大きさの逆方向のときは、結線ミスの可能性があるので各相逆電流状態表示部22を点灯するように制御する。

10

#### 【0036】

なお、図5に、各相電力方向（1側電力：順方向）、（3側電力：順方向）で、全相電力方向判別部5の判別結果が「逆方向」の場合が示されているが、1側と3側がともに順方向であれば全相電力は必ず順方向となり、その絶対値が大きければ「順方向」、0に近ければ「無負荷」判別されるので、「逆方向」と判別されることは実際の動作ではあり得ない。そのため、各相逆電流状態表示部22の各表示は「消灯」としている。各相電力方向がいずれも逆方向で、全相電力方向判別部5の判別結果が「順方向」の場合も、実際にはない動作であり、各相逆電流状態表示部22の各表示は「消灯」としている。

#### 【0037】

なお、全相電力方向判別部5で判別している「無負荷」の状態は、全相電力が0のときだけでなく、0付近の値をとる場合を示している。よって、1側電力と3側電力がともに微小な逆電流で、全相電力が「無負荷」となる場合があり、各相逆電流状態表示部22は各表示を「消灯」としている。

20

#### 【0038】

また、各相逆電流表示制御部9は、相線式が単相2線式の場合、不要な相となる3側電力（または1側電力）は常に順方向と見なして動作する。これにより、不要な相の3側逆電流状態表示部22b（または1側逆電流状態表示部22a）を点灯することがなくなり、図5の一覧表に示す動作を変更することなく単相2線式に対応させて用いることができる。

#### 【0039】

以上のように、この発明の実施の形態1によれば、電子式電力量計100を設置する作業者は、全相電流状態表示部21の全相表示部（逆電流）21aの表示状態により全相電力の逆方向の有無とその度合いを認識でき、また、各相逆電流状態表示部22により、逆方向となっている相を認識できるので、結線ミスの箇所を特定する情報を従来の電子式電力量計よりも多く得ることができ、結線ミスの箇所を早期に特定できるという効果がある。

30

#### 【0040】

また、上述の例では、全相表示部（逆電流）21aの点滅表示が、逆方向電力量カウンタ部6aが固定値をカウントする毎に固定時間（例えば250ms）だけ消灯するように点滅させることを示したが、定格電力のときに点灯時間と消灯時間が1：1となり、目視可能な点灯あるいは消灯時間を確保できる固定時間に設定することも可能である。この場合においても、全相電力の逆電流の有無とその度合いを、全相表示部（逆電流）21aが表示する点滅スピードによって容易に作業員が確認することが可能となる。

40

#### 【0041】

さらに、図2に示した全相表示部（逆電流）21aの表示例では、一つの四角形の表示スペースに「逆電流」と記され、逆電流の度合いに応じて、「逆電流」の文字が点灯、消灯を繰り返すように点滅表示をさせるものであったが、それ以外に、全相表示部（逆電流）21aの表示スペースを数分割してバー表示可能な構成とし、逆電流の度合いが大きくなるにつれて点灯させる表示スペースを増やすように表示状態を制御することによっても、作業員は容易に全相電力の逆電流の有無と度合いを確認することが可能となる。また、

50

全相表示部（逆電流）２１ａの有無や度合いを、点灯させる色によって識別できるように、多色の表示が可能な構成とすること等も可能であり、バー表示や多色表示等に上述した点滅表示を組み合わせることも可能である。

#### 【００４２】

なお、上述の例では、全相表示部（逆電流）２１ａで逆電流の度合いを、点滅スピードが速い場合には度合いが大きく、遅い場合には度合いが小さくなるように表示することについて示したが、各相逆電流状態表示部２２の１側逆電流状態表示部２２ａまたは３側逆電流状態表示部２２ｂの表示状態についても、単に、逆電流である場合に点灯させるだけでなく、逆電流の度合いを、全相表示部（逆電流）２１ａの場合と同様に、点滅スピードによって示す機能を付加することも可能であり、各相電力の逆電流の度合いを表示すること、より詳細に電子式電力量計１００の状態表示を行うことが可能となることは言うまでもない。

10

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【００４３】

【図１】本発明の実施の形態１における電子式電力量計の外観斜視図である。

【図２】実施の形態１による電子式電力量計の表示パネルを示す拡大図である。

【図３】実施の形態１による電子式電力量計の構成を示すブロック図である。

【図４】実施の形態１の電子式電力量計の動作を表すタイムチャートを示す図である。

【図５】実施の形態１における電子式電力量計の動作を表す一覧を示す図である。

#### 【符号の説明】

20

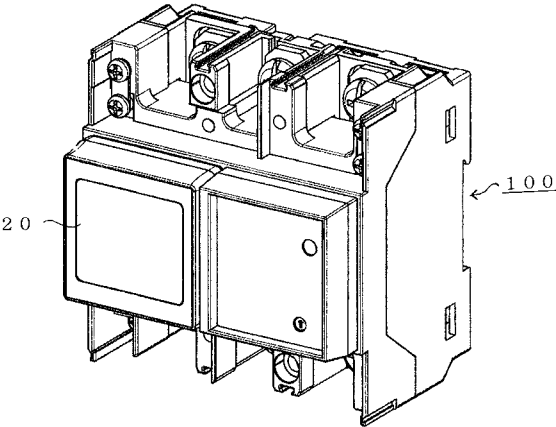
#### 【００４４】

- |                             |                 |
|-----------------------------|-----------------|
| １ 電圧検出部                     | ２ 表示パネル、        |
| ３ 各相電力演算部                   | ４ 各相電力演算部、      |
| ５ 全相電力方向判別部                 | ６ 逆電流レベル監視部、    |
| ６ａ 逆電流電力量カウンタ部              | ８ 各相電力方向判別部、    |
| ９ 各相逆電流表示制御部                | ２０ 表示パネル、       |
| ２１ 全相電流状態表示部                | ２２ 各相逆電流状態表示部、  |
| ２１ａ 全相逆電流状態表示部（全相表示部（逆電流））、 |                 |
| ２１ｂ 全相無負荷状態表示部（全相表示部（無負荷））、 |                 |
| ２１ｃ 全相動作状態表示部（全相表示部（動作））、   |                 |
| ２２ａ １側逆電流状態表示部              | ２２ｂ ３側逆電流状態表示部、 |
| １００ 電子式電力量計。                |                 |

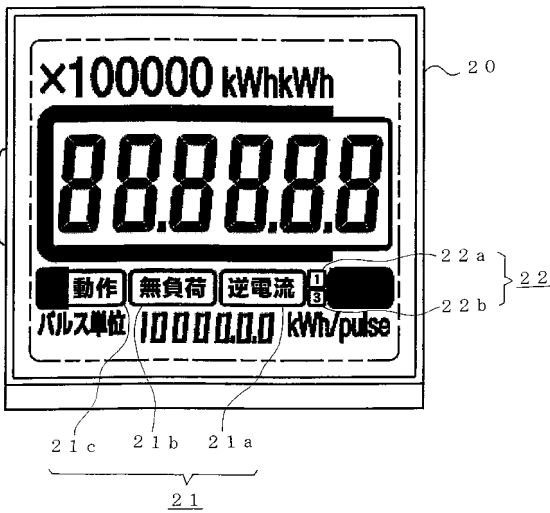
30



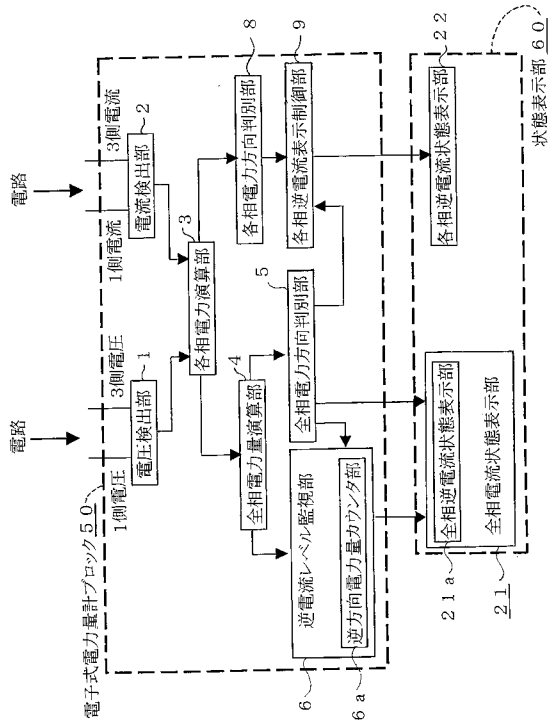
【図 1】



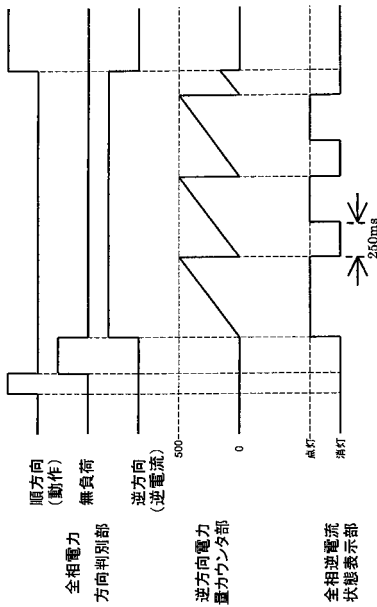
【図 2】



【図 3】



【図 4】



| 各相電力方向判別結果                     |                                | 全相電力方向判別結果 | 各相逆電流状態表示部 2 2 |          |
|--------------------------------|--------------------------------|------------|----------------|----------|
| 1 側電力の方向                       | 3 側電力の方向                       |            | 1 側電力の表示       | 3 側電力の表示 |
| 順方向                            | 順方向                            | 順方向        | 消灯             | 消灯       |
|                                |                                | 無負荷        | 消灯             | 消灯       |
|                                |                                | 逆方向        | 消灯             | 消灯       |
| 逆方向                            | 逆方向                            | 順方向        | 消灯             | 消灯       |
|                                |                                | 無負荷        | 消灯             | 消灯       |
|                                |                                | 逆方向        | 点灯             | 点灯       |
| 順方向                            | 逆方向<br>(事前に決定している固<br>定値未満の場合) | 順方向        | 消灯             | 消灯       |
|                                |                                | 無負荷        | 消灯             | 消灯       |
|                                |                                | 逆方向        | 消灯             | 点灯       |
| 順方向                            | 逆方向<br>(事前に決定している固<br>定値以上の場合) | 順方向        | 消灯             | 点灯       |
|                                |                                | 無負荷        | 消灯             | 点灯       |
|                                |                                | 逆方向        | 消灯             | 点灯       |
| 逆方向<br>(事前に決定している固<br>定値未満の場合) | 順方向                            | 順方向        | 消灯             | 消灯       |
|                                |                                | 無負荷        | 消灯             | 消灯       |
| 逆方向<br>(事前に決定している固<br>定値以上の場合) | 順方向                            | 順方向        | 点灯             | 消灯       |
|                                |                                | 無負荷        | 点灯             | 消灯       |
|                                |                                | 逆方向        | 点灯             | 消灯       |

---

フロントページの続き

(72)発明者 牧本 圭史

東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内

審査官 武田 知晋

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G 0 1 R 2 2 / 0 0

G 0 1 R 1 1 / 0 0