

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6691779号  
(P6691779)

(45) 発行日 令和2年5月13日 (2020.5.13)

(24) 登録日 令和2年4月15日 (2020.4.15)

(51) Int. Cl.		F I			
<b>G O 1 L</b>	<b>5/00</b>	<b>(2006.01)</b>	<b>G O 1 L</b>	<b>5/00</b>	<b>B</b>
<b>G O 1 D</b>	<b>7/00</b>	<b>(2006.01)</b>	<b>G O 1 D</b>	<b>7/00</b>	<b>P</b>

請求項の数 4 外国語出願 (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2016-4884 (P2016-4884)	(73) 特許権者	516083760
(22) 出願日	平成28年1月14日 (2016.1.14)		アクララ ミーターズ リミテッド ライ
(65) 公開番号	特開2016-176921 (P2016-176921A)		アビリティ カンパニー
(43) 公開日	平成28年10月6日 (2016.10.6)		アメリカ合衆国 フロリダ州 33486
審査請求日	平成30年11月16日 (2018.11.16)		ボカラトン タウン センター サーク
(31) 優先権主張番号	14/600,413		ル 5200 스위트 600 サン
(32) 優先日	平成27年1月20日 (2015.1.20)		キャピタル パートナーズ インコーポレ
(33) 優先権主張国・地域又は機関	米国 (US)		イテッド内
		(74) 代理人	100086771
			弁理士 西島 孝喜
		(74) 代理人	100088694
			弁理士 弟子丸 健
		(74) 代理人	100094569
			弁理士 田中 伸一郎

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ユーティリティメータにおける接触力を測定するシステム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

負荷によって消費される電力量を測定するように構成されたシステムであって、  
 第1の半分及び第2の半分の有する第1の端子を含むユーティリティメータと、  
 前記第1の端子を受け入れるように構成された第1のブレード及び第2のブレードを含むソケットジョーと、  
 前記第1の端子の第1の半分と第2の半分との間に配置され、前記第1のブレードと前記第1の端子との間の接触力を測定するように構成された力検知ユニットと、  
 前記接触力が所定値を下回る時に、前記ユーティリティメータを通る電流を遮断するように構成されたサーブススイッチと、  
 を備えることを特徴とするシステム。

【請求項 2】

前記所定値は、約 225 ニュートン (N) である、請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 3】

前記力検知ユニットは、圧電抵抗式力センサを含む、請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 4】

前記サーブススイッチは、リレーである、請求項 1 に記載のシステム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本明細書に開示する主題は、ユーティリティラインとユーティリティメータとの間の接続の妥当性を評価するためのシステム及び方法に関する。

【背景技術】

【0002】

通常、ユーティリティメータは、ユーティリティ供給ラインと顧客負荷ラインとに接続されたメータソケット内に取り付けられる。ユーティリティメータ（例えば、電力メータ）がメータソケット内に取り付けられている場合、ユーティリティ供給ラインからユーティリティメータを介して顧客負荷ラインに電気（例えば、電力）が供給される。ユーティリティメータは、電気の流量、従って顧客が消費した電力量を測定することができる。ユーティリティメータとメータソケットとの間の接続品質は時間と共に劣化し、メータの運用性が損なわれることもある。従って、ユーティリティメータとメータソケットとの間の接続を試験するための信頼できる技術及び／又は装置が望まれている。

10

【発明の概要】

【課題を解決するための手段】

【0003】

以下、本明細書に開示するいくつかの実施形態の概要を示す。これらの態様は、読者にこれらのいくつかの実施形態の要約を示すものにすぎず、本開示の範囲を限定するものではないと理解されたい。実際に、本開示は様々な態様を含むことができ、以下ではこれらを示していないこともある。

【0004】

20

第1の実施形態では、システムが、負荷によって消費される電力量を測定するように構成され、ユーティリティメータ、ソケットジョー及び力検知ユニットを含む。ユーティリティメータは、第1の半分及び第2の半分を有する第1の端子を含む。ソケットジョーは、第1の端子を受け入れるように構成された第1のブレード及び第2のブレードを含む。力検知ユニットは、第1の端子の第1の半分と第2の半分との間に配置される。力検知ユニットは、第1のブレードと第1の端子との間の接触力を測定するように構成される。

【0005】

第2の実施形態では、試験装置が、接触力の妥当性を評価するように構成される。試験装置は、第1のブレード及び第2のブレードを有するソケットジョーに受け入れられるように構成された第1の端子を含む。試験装置は、第1の端子の第1の側面と第2の側面との間に配置された、第1のブレードと第1の端子との間の接触力を測定するように構成された力検知ユニットも有する。また、試験装置は、接触力の視覚表現を表示するように構成されたディスプレイも含む。

30

【0006】

第3の実施形態では、ユーティリティメータを通る電流の流れを遮断する方法が、ユーティリティメータを受け入れるように構成されたソケットジョーの第1のブレードとユーティリティメータの第1の端子との間の接触力の値をクランプ力検出器から受け取るステップを含む。この方法は、接触力の値が閾値を下回るかどうかを判定するステップも含む。最期に、接触力の値が閾値を下回る場合、サービススイッチに信号が送信される。サービススイッチは、サービススイッチが信号を受け取った時に電流の流れを遮断するように構成される。

40

【0007】

全体を通じて同じ要素を同じ記号で示す添付図面を参照しながら以下の詳細な説明を読めば、本開示のこれらの及びその他の特徴、態様及び利点がより良く理解されるであろう。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】本明細書に示す実施形態による、メータソケット内のソケットジョーに接続されたユーティリティメータのブロック図である。

【図2】本明細書に示す実施形態による、図1のユーティリティメータが図1のソケット

50

ジョーにどのように接続されるかを示すブロック図である。

【図3】本明細書に示す実施形態による、各端子の2つの半分間に力検知ユニットが配置された端子を含むユーティリティメータ基部の平面図である。

【図4】本明細書に示す実施形態による、2つの半分の間に力検知ユニットが配置された図3の端子のうちの1つ端子の分解図である。

【図5】本明細書に示す実施形態による、メータソケットのソケットジョーと位置合わせされたユーティリティメータの側面図である。

【図6】本明細書に示す実施形態による、図4のメータソケットのソケットジョー内に固定された図4のユーティリティメータの側面図である。

【図7】本明細書に示す実施形態による、ユーティリティメータの構成部品のブロック図である。

10

【図8】本明細書に示す実施形態による、接触力データに基づいてユーティリティメータの動作を制御するフローチャートである。

【図9】本明細書に示す実施形態による、2つのインジケータを有するユーティリティメータのディスプレイを示す図である。

【図10】本明細書に示す実施形態による、デジタル表示を有するユーティリティメータの別のディスプレイを示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0009】

以下、本開示の1又は2以上の特定の実施形態について説明する。これらの実施形態を簡潔に説明するために、本明細書では実施の特徴を全て説明していない場合もある。あらゆる工学又は設計プロジェクトにおいて見られるようなあらゆるこのような実施の開発においては、実施によって異なり得るシステム関連及びビジネス関連の制約の順守などの開発者の個別の目的を達成するために、数多くの実施固有の決定を行わなければならないと理解されたい。さらに、このような開発努力は複雑かつ時間の掛かるものとなり得るが、本開示の恩恵を受ける当業者にとっては設計、製作及び製造という日常的な取り組みであると理解されたい。

20

【0010】

本発明の様々な実施形態の要素を紹介する場合、「a」、「an」、「the」及び「said」といった冠詞は、これらの要素の1つ又は2つ以上が存在することを意味するものとする。「備える (comprising)」、「含む (including)」及び「有する (having)」という用語は、包含的なものとして意図されており、列記する要素以外のさらなる要素が存在してもよいことを意味する。

30

【0011】

電気ユーティリティメータは、複数の時間間隔にわたる電気エネルギー（例えば、電力）の消費量を記録し、この記録された情報を電力供給ユーティリティ会社に戻すことができる。従って、ユーティリティメータは、電力プロバイダなどのユーティリティ会社が消費者によるユーティリティの使用を遠隔的にモニタすることを可能にすることができる。しかしながら、使用のモニタ又は追加機能の提供を行うようにユーティリティメータ内に配置された様々な部品は、腐食、誤用又はその他の外部要因によって時間と共に損傷又は摩耗することがある。例えば、ユーティリティメータは、ソケットジョーを介して供給ライン及び負荷ラインに接続することができる。ユーティリティメータの端子がソケットジョー内に固定されると、ユーティリティメータを介して供給ラインと負荷ラインとの間に電氣的接続を確立することができる。ソケットジョーがユーティリティメータ（例えば、電力メータ）の接触端子に結合される場合には、ソケットジョーと接触端子との間のクランプ力が、ソケットジョーと接触端子との間に安全かつ低抵抗な電氣的接続を提供するように適していなければならない。

40

【0012】

しかしながら、ソケットジョーは、時間と共に損傷又は摩耗してしまうことがある。十分な機能を果たさないソケットジョーは、ユーティリティメータとの間で低抵抗の電氣的

50

接続を行うのに十分な接触力を提供できないことがある。通常、損傷したソケットジョーを目視検査によって診断することはできない。さらに、ソケットジョーとの間でユーティリティメータの挿入又は除去を行うために使用する力を測定しても、表面仕上げ、潤滑油の注入、ブレードの面取り又はその他の要因によって測定結果が歪められることがあるので、ソケットジョーの健全性についての信頼できる推定値は提供されない。また、メータソケット内にユーティリティメータが取り付けられている間は（例えば、現場では）、挿入力又は除去力の測定結果を得ることができない。ユーティリティプロバイダは、部品（例えば、ソケットジョー）を交換する必要がある状況を直ぐに認識できないので、ユーティリティメータの部品（例えば、ソケットジョー）にいつ不具合があって交換が必要かを検出するためのシステム及び／又は方法を有することが望ましい。

10

#### 【0013】

本開示のいくつかの実施形態では、不具合のあるソケットジョーを現場で検出することを提案する。例えば、メータとユーティリティとの間の電氣的接続の品質を判定できるように、ユーティリティメータ端子又はソケットジョーに装置を直接組み込むことができる。この装置は、ソケットジョーのブレードとユーティリティメータの端子との間の接触力を測定する力検知ユニットとすることができる。例えば、この力検知ユニットは、ソケットジョーのブレード間に端子が固定されている時に加わる力を受けることができるように、ユーティリティメータの端子の2つの半分間に配置することができる。或いは、この力検知ユニットは、ユーティリティメータの端子がソケットジョー内に固定されている時に接触力を測定できるように、ソケットジョーのブレード上に配置することもできる。いくつかの実施形態では、力検知ユニットが、ソケットジョーのブレードとユーティリティメータの端子との間の接触力に対応する信号をプロセッサに、又は直接ユーティリティプロバイダに送ることができる。例えば、力検知ユニットは、ユーティリティプロバイダに信号を送信して、ユーティリティプロバイダがメータとユーティリティとの間の電氣的接続を遠隔的にモニタできるようにすることができる。

20

#### 【0014】

上記の内容を念頭に置き、図1に、メータソケット12に接続されたユーティリティメータ10を含むユーティリティメータシステム8のブロック図を示す。メータソケット12は、ユーティリティ供給ライン14及び負荷ライン16との接続部を含む。従って、ユーティリティメータ10がメータソケット12に挿入された後には、ユーティリティ供給ライン14からの電気がユーティリティメータ10を通じて負荷ライン16に流れることができる。いくつかの実施形態では、負荷ライン16が、住居又は商業ビルなどの構造物（例えば、負荷）に電力を供給することができる。この時、構造物によって消費される電力量をユーティリティメータ10によって測定することができる。

30

#### 【0015】

図2は、図1のユーティリティメータ10を図1のメータソケット12にどのように接続するかを詳述するブロック図である。メータソケット12は、ソケットジョーの対20及び22を含むことができる。ソケットジョー20、22は、ユーティリティメータ10の対応する端子の対24及び26をメータソケット12に固定するクランプとしての機能を果たすことができる。端子24、26は、ユーティリティメータ12の基部28上に配置することができる。いくつかの実施形態では、メータソケット12が、あらゆる数のソケットジョー20、22を含むことができる。同様に、ユーティリティメータ10も、あらゆる数の端子24、26を含むことができる。

40

#### 【0016】

ソケットジョー20、22は、ユーティリティメータ10、ユーティリティ供給ライン14及び負荷ライン16間に電氣的接続部を形成することができる。例えば、1つの実施形態では、第1のソケットジョーの対20をユーティリティ供給ライン14に電氣的に結合し、第2のソケットジョーの対22を負荷ライン16に電氣的に結合することができる。一方で、第1のソケットジョーの対20と第2のソケットジョーの対22は、リレー、サービススイッチ又は電線路を介して互いに結合される。従って、ユーティリティメータ

50

10をメータソケット12に挿入すると、端子24、26がソケットジョー20、22に接触し、これによりユーティリティメータ10を介してユーティリティ供給ライン14と負荷ライン16との間に電氣的接続が確立される。ユーティリティメータ10を通じて効率的に電気が流れることを確実にするには、ソケットジョー20、22と接触端子24、26との間の十分な接触力を維持すべきある。

#### 【0017】

ここで図3を参照すると、ユーティリティメータ基部28及び端子24、26の平面図を示している。ユーティリティメータ基部28は、第1の端子対24及び第2の端子対26を含むことができる。各端子24、26は、第1の半分30及び第2の半分32をさらに含むことができる。第1の半分30及び第2の半分32は、端子24、26がソケットジョー20、22内に配置された時に、これらの端子がユーティリティ供給ライン14と負荷ライン16との間に電氣的接続を確立できるように、いずれも導電性金属で構成することができる。いくつかの実施形態では、図3に示すように、第1の半分30と第2の半分32との間に力検知ユニット38を配置することができる。しかしながら、他の実施形態では、ソケットジョー20、22のブレード間に力検知ユニット38を配置することもできる。いずれにせよ、端子24、26をソケットジョー20、22のブレード間に固定すると、力検知ユニット38は、ソケットジョー20、22とユーティリティメータ10の端子24、26との間の力を測定することができる。

#### 【0018】

力検知ユニット38は、接着剤又は他のいずれかの形態の固定具を用いて端子24、26の第1の半分30に固定することができる。或いは、力検知ユニット38は、接着剤又は他の形態の固定具を用いて、第2の半分32、ソケットジョー20、22の第1のブレード、及び/又はソケットジョー20、22の第2のブレードに固定することもできる。いくつかの実施形態では、力検知ユニット38がセンサ42を含むことができる。センサ42は、力検知ユニット38の、加わった力の変化を測定する部分とすることができる。センサ42は、あらゆるサイズ及び形状とすることができ、ソケットジョー20、22のブレード間に端子が固定された時の、ソケットジョー20、22とそれぞれの端子24、26との間の接触力を測定することができる。

#### 【0019】

いくつかの実施形態では、力検知ユニット38をピエゾ抵抗式力センサとすることができる。ピエゾ抵抗式力センサは、加わる力に比例してコンダクタンスが変化する。従って、ソケットジョー20、22のブレードと端子24、26との間の接触力が減少するにつれ、ピエゾ抵抗式力センサのコンダクタンスも減少することができる。別の実施形態では、ピエゾ抵抗式力センサのコンダクタンスが、接触力に反比例することができる。非限定的な例として、このピエゾ抵抗式力センサは、Teksan（登録商標）社製のFlexiForce（登録商標）センサとすることができる。他の実施形態では、力検知抵抗器、フィルムロードセル、メンブレンポテンショメータ、又は2つの物体間に加わる力の変化を測定する他のいずれか装置などの、他のタイプの力センサを利用することができる。

#### 【0020】

図4は、2つの半分30、32間に力検知ユニット38が配置された図3の端子24の分解図である。図示のように、力検知ユニット38は、端子24の第1の半分30に固定されているが、他の実施形態では、力検知ユニット38を第2の半分32に固定することもできる。第1の半分30及び第2の半分32は、ねじ、接着剤、クランプ、又は第1の半分30を第2の半分32に結合できる他のいずれかの機構によって互いに結合することができる。第1の半分30及び第2の半分32は、互いに結合した場合、メータソケットのソケットジョー20、22に適合するように、標準的なユーティリティメータ端子と実質的に同じサイズを有することができる。

#### 【0021】

いくつかの実施形態では、第1の半分30と第2の半分32を、端子24がソケットジ

10

20

30

40

50

ジョー 20、22 によって固定されていない時に第 1 の半分 30 と第 2 の半分 32 の間に加わる力が力検知ユニット 38 に加わらないように結合することができる。いくつかの実施形態では、第 1 の半分 30 と第 2 の半分 32 を結合した時に、力検知ユニット 38 に力が作用しないように、第 1 の半分 30 と第 2 の半分 32 の間に、力検知ユニット 38 を収容する間隙が存在することができる。しかしながら、力検知ユニット 38 は、ソケットジョー 20、22 のブレード間に端子 24 が固定されている時にはクランプ力を測定することができる。ソケットジョー 20、22 のブレードは、端子 24 の第 1 の半分 30 及び第 2 の半分 32 に力を与えることができる。ソケットジョー 20、22 のブレードによって与えられる力は、第 1 の半分 30 と第 2 の半分 32 との間の間隙を閉じることができ、これにより第 1 の半分 30 は、ソケットジョー 20、22 によって与えられる力と同等の力を第 2 の半分 32 に与えることが可能になる。従って、力検知ユニット 38 は、第 1 の半分 30 が第 2 の半分 32 に与える力を受けようになり、これによって端子 24 とソケットジョー 20、22 との間の接触力を測定できるようになる。

10

#### 【0022】

他の実施形態では、第 1 の半分 30 と第 2 の半分 32 が互いに結合されている時に、第 1 の半分 30 と第 2 の半分 32 の間に間隙が生じなくてもよい。この場合、力検知ユニット 38 を、力検知ユニット 38 に加わる、2 つの半分 30、32 によるものではないさらなる力を測定するように較正又は正規化することができる。

#### 【0023】

図 5 は、メータソケット 12 のソケットジョー 20、22 と位置合わせされたユーティリティメータ 10 の側面図である。ユーティリティメータの端子 24、26 は、メータソケット 12 のソケットジョー 20、22 に収まることによって、ユーティリティ供給ライン 14 と負荷ライン 16 との間に電氣的接続部を形成するように位置付けられる。いくつかの実施形態では、力検知ユニット 38 を、力検知ユニット 38 が端子 24、26 の第 1 の半分 30 と第 2 の半分 32 との間に存在するように端子 24、26 の第 1 の半分 30 上に配置することができる。従って、力検知ユニット 38 は、第 1 の半分 30 を第 2 の半分 32 に結合した時に力検知ユニット 38 が見えないように、端子 24、26 によって包み込むことができる。また、力検知ユニット 38 は、ソケットジョー 20、22 のブレードと端子 24、26 とが互いに接触する位置の実質的に近くにセンサ 42 が位置するように第 1 の半分 30 上に配置することもできる。換言すれば、センサ 42 は、ソケットジョー 20、22 と端子 24、26 との間の接触力を測定できるように位置付けられる。或いは、いくつかの実施形態では、力検知ユニット 38 を、端子 24、26 の第 1 の半分 30 上ではなく、ソケットジョー 20、22 のブレードに沿って配置することもできる。

20

30

#### 【0024】

いくつかの実施形態では、力検知ユニット 38 をプロセッサ 54 に電子的に結合することができる。プロセッサは、ユーティリティメータ 10 内に配置することができる。力検知ユニット 38 は、ソケットジョー 20、22 と端子 24、26 との間の接触力の値に対応する信号をプロセッサに送信することができる。プロセッサ 54 については、図 7 及び図 8 を参照してさらに詳細に説明する。

#### 【0025】

40

図 6 は、メータソケット 12 のソケットジョー 20、22 に固定されたユーティリティメータ 10 の側面図である。図 6 に示すように、ユーティリティメータ 10 の端子 24、26 は、ソケットジョー 20、22 の 2 つのブレード間に配置することができる。力検知ユニット 38 は、ソケットジョー 20、22 のブレード間に配置された時点で、端子 24、26 とソケットジョー 20、22 のブレードとの間の接触力を測定することができる。当業者であれば、力検知ユニット 38 は、ソケットジョー 20、22 のブレードのいずれかに配置することも、端子 24、26 の第 1 の半分 30 又は第 2 の半分 32 のいずれかに配置することもできると理解するはずである。力検知ユニット 38 をユーティリティメータ 10 の端子 24、26 内に取り付けることにより、ユーティリティ会社は、ソケットジョー 20、22 とユーティリティメータ 10 の端子 24、26 との間の接触力を遠隔的か

50

つ連続的にモニタして、これらの間に正しい電氣的接続が維持されることを確実にすることができる。

【 0 0 2 6 】

いくつかの実施形態では、力検知ユニット 3 8 をプロセッサ 5 4 に電子的に結合することができる。プロセッサは、ユーティリティメータ 1 0 内に配置することができる。力検知ユニット 3 8 は、ソケットジョー 2 0、2 2 と端子 2 4、2 6 との間の接触力に対応する信号をプロセッサに送信することができる。プロセッサ 5 4 については、図 7 及び図 8 を参照してさらに詳細に説明する。

【 0 0 2 7 】

図 7 は、ユーティリティメータ 1 0 の構成部品のブロック図である。いくつかの実施形態では、ユーティリティメータ 1 0 が、力検知ユニット 3 8 から測定結果又はデータを受け取り、この測定結果をユーティリティプロバイダに送信することができる。ユーティリティメータ 1 0 は、これらの動作を行うために、通信要素 5 2、プロセッサ 5 4、メモリデバイス 5 6、記憶要素 5 8、入力/出力 (I/O) 回路 6 0、及びディスプレイ要素 6 2 を含むことができる。

10

【 0 0 2 8 】

ユーティリティメータは、ユーティリティメータ 5 0 の所望の機能を提供する命令 (例えば、実行可能アプリケーション、モジュール、ルーチン、ファームウェアなど) を実行できるプロセッサ 5 4 (例えば、汎用マイクロプロセッサ、特定用途向け集積回路 (ASIC)、又はその他の好適な処理回路) を含むことができる。プロセッサ 5 4 は、少なくとも力検知ユニット 3 8 から通信要素 5 2 を介してデータを受け取ることができる。通信要素 5 2 は、無線接続又は有線接続のいずれを介するかに関わらずデータを受け取ることができるあらゆる装置とすることができる。いくつかの実施形態では、このデータを、ソケットジョー 2 0、2 2 と端子 2 4、2 6 との間の接触力の測定結果とすることができる。他の実施形態では、このデータを、力検知ユニット 3 8 からの、接触力に対応するコンダクタンス信号とすることができる。いくつかの実施形態では、プロセッサ 5 4 が、コンダクタンスを接触力値に変換することができる。

20

【 0 0 2 9 】

また、ユーティリティメータ 1 0 は、メモリデバイス 5 6 を有することもできる。メモリデバイス 5 6 は、ランダムアクセスメモリ (RAM) などの揮発性メモリ、及び/又は ROM などの不揮発性メモリを含むことができる。メモリデバイス 5 6 は、様々な情報を記憶できるとともに、様々な目的で使用するすることができる。例えば、メモリデバイス 5 6 は、力検知ユニット 3 8 から受け取ったデータに基づいて出力を表示する命令などの、プロセッサ 5 4 が実行するプロセッサ実行可能命令 (例えば、ファームウェア又はソフトウェア) を記憶することができる。ユーティリティメータ 1 0 は、リードオンリメモリ (ROM)、フラッシュメモリ、ハードドライブ、又は他のいずれかの好適な光学的、磁氣的又は固体記憶媒体、或いはこれらの組み合わせを含むことができる (単複の) 記憶装置 5 8 (例えば、不揮発性ストレージ) を含むこともできる。 (単複の) 記憶装置 5 8 は、データ (例えば、時間に伴う接触力)、命令 (例えば、出力を表示するソフトウェア又はファームウェアなど) 及びその他のいずれかの好適なデータを記憶することができる。

30

40

【 0 0 3 0 】

ユーティリティメータ 1 0 は、1 又は 2 以上の入力装置 (例えば、タッチスクリーン、ポインティングデバイス、キーボード、マイク、加速度計など) を介してユーザ入力を受け取り、及び/又は 1 又は 2 以上のディスプレイ 6 2 (例えば、タッチスクリーン、スピーカ、インジケータライト、プリンタなど) を介してユーザに出力を提供できる I/O 回路 6 0 を含むこともできる。図示のユーティリティメータ 1 0 に含まれる構成部品は、一例として示しているにすぎず、ユーティリティメータ 1 0 の他の実施形態は、本開示によるさらに多くの又はさらに少ない構成部品を含むことができる。

【 0 0 3 1 】

図 8 は、接触力データに基づいてユーティリティメータ 1 0 の動作を制御するフローチ

50

ャート70である。ブロック72において、プロセッサ54は、クランプ力検出器から接触力値を受け取ることができる。クランプ力検出器は、力検知ユニット38とすることも、或いはソケットジョー20、22とユーティリティメータ10の端子24、26との間の力の量を測定するように構成された他のいずれかの装置とすることもできる。

#### 【0032】

いくつかの実施形態では、ブロック74において、プロセッサ54が、接触力値に関する視覚表現をディスプレイ76上に生成することができる。ディスプレイ76の実施形態については、以下で図9及び図10を参照しながらさらに完全に説明する。

#### 【0033】

ブロック78において、プロセッサ54は、受け取った接触力値が閾値を下回るかどうかを判定することができる。この閾値は、信頼できる電氣的接続にとって最低限十分であると決定された力とすることができる。例えば、この閾値は、約225ニュートン(「N」)とすることができる。しかしながら、閾値は、数ある中でも特に、端子の材料、ソケットジョーのブレードの材料、ユーティリティメータを通じて伝送される電力量などの様々な要因に依存し得ると理解されたい。従って、閾値は、端子及びソケットジョーの特性に応じて、225ニュートンより大きくすることも、又は小さくすることもできる。プロセッサ54は、受け取った接触力値が閾値を下回っていなければブロック72に戻り、ブロック72及びブロック74に関して上述したような接触力値の受け取り、及び受け取った接触力値に関する視覚表現の生成を継続することができる。

#### 【0034】

一方で、受け取った接触力値が閾値を下回っている場合、プロセッサ54は、ブロック80に進むことができる。ブロック80において、プロセッサ54は、ユーティリティ供給ライン14を負荷ライン16に接続する回路を開いてユーティリティ供給ライン14から負荷ライン16に電気が流れないようにするコマンドをユーティリティメータ10に送ることができる。いくつかの実施形態では、ユーティリティメータ10が、回路の開閉を行うことができるサービススイッチを含むことができる。接触力値が閾値を下回っている場合、プロセッサ54は、供給ライン14から負荷ライン16に電気が流れないようにサービススイッチの位置を閉回路位置から開回路位置に変更する(例えば、アクチュエータを介して)コマンドを送ることができる。別の実施形態では、プロセッサ54が、電気の流れを遮断することに加えて、又はその代わりに、接触力が不十分な可能性がある旨をユーティリティ会社に警告する信号を生成し、この信号をユーティリティ会社が受け取るようにすることができる。さらに、いくつかの実施形態では、ディスプレイ76、ディスプレイ94、又はこれらの組み合わせを通じて、ユーティリティメータ10の観察者に接触力が不十分である旨を示すこともできる。

#### 【0035】

図9に、接触力値に関する視覚表現を生成できるディスプレイ76の一実施形態を示す。図9のディスプレイ76は、2つのインジケータ84、86を含む。いくつかの実施形態では、接触力値が一定の値以上の時には、第1のインジケータ84が点灯することができる。この値は、ソケットジョー20、22とユーティリティメータ10の端子24、26との間の接触力が、ユーティリティ供給ライン14からユーティリティメータ10を通じて負荷ライン16に電流が確実に流れるのに十分である点に設定することができる。いくつかの実施形態では、この値を、サービススイッチの位置を変更する信号を送信するかどうかを判断するためにプロセッサが使用する閾値と同じもの又は異なるものとすることができる。例えば、この値は、約225Nとすることができる。

#### 【0036】

接触力値が特定の値を下回っている時には、第2のインジケータ86が点灯することができる。いくつかの実施形態では、第1のインジケータ84を緑色の発光ダイオード(LED)とすることができる。いくつかの実施形態では、第2のインジケータ86を赤色のLEDとすることができる。他の実施形態では、第1のインジケータ84及び第2のインジケータ86が、任意の色の照明デバイスを含むことができる。また、いくつかの実施形



態では、第１のインジケータ８４及び第２のインジケータ８６が、これらの下方に、接触力が「適切（ＡＤＥＱＵＡＴＥ）」８８又は「不適切（ＩＮＡＤＥＱＵＡＴＥ）」９０のいずれかであることを観察者にさらに伝えるラベル８８、９０を有することもできる。

【００３７】

これとは別に、図１０に、ユーティリティメータ１０のディスプレイ９４の別の実施形態を示す。インジケータ８４、８６の利用とは対照的に、ディスプレイ９４は、力検知ユニット３８から、又はソケットジョー２０、２２とユーティリティメータ１０の端子２４、２６との間の接触力を測定するように構成された他の装置から受け取った接触力値のデジタル表示９６を含むことができる。また、いくつかの実施形態では、デジタル表示９６が、その下方に、何の値を表示又は測定中であることを観察者に対して明らかにすることができるラベル９８を有する。例えば、図１０には、「接触力」９８が表示中であることを示している。当業者であれば、いくつかの実施形態では、ディスプレイ９４が、デジタル表示９６の代わりに、又はこれに加えて、接触力、又はピエゾ抵抗式力センサのコンダクタンスのアナログ表示を含むこともできると理解するはずである。

【００３８】

また、別の実施形態は、ディスプレイ７６とディスプレイ９４の組み合わせを有することができる。このような実施形態では、ディスプレイが、第１のインジケータ８４及び第２のインジケータ８６に加えて、デジタル表示９６を含むことができる。また、いくつかの実施形態では、第１のインジケータ８４、第２のインジケータ８６、デジタル表示９６又はこれらの３つの組み合わせが、その下方にラベル８８、９０、９８を含むこともできる。

【００３９】

いくつかの実施形態では、（例えば、図５に示すように、ユーティリティメータ１０がメータソケット１２に固定されていない場合）力検知ユニット３８をユーティリティメータ１０の端子２４、２６の第１の半分上に配置する代わりに、別個の試験装置を用いてソケットジョー２０、２２の接触力を試験することもできる。この試験装置は、１又は複数の部材の２つの半分上又は半分間に配置された力検知ユニット３８を含むことができる。これらの１又は複数の部材は、ユーティリティメータの端子２４、２６と同様にソケットジョー２０、２２のブレード間に収まるように、ユーティリティメータ１０の端子２４、２６とほぼ同じサイズとすることができる。試験装置は、ユーティリティメータ１０がメータソケット１２に固定された場合に生じ得る接触力を評価するように、ソケットジョー２０、２２のブレード間に挿入することができる。

【００４０】

試験装置の力検知ユニット３８は、ソケットジョー２０、２２のブレードと試験装置の１又は複数の部材との間の接触力を測定することができる。いくつかの実施形態では、試験装置が複数の部材を含み、ソケットジョー２０、２２のブレードと複数の部材との間の接触力を同時に測定することができる。

【００４１】

いくつかの実施形態では、試験装置が、プロセッサ５４と、上述した実施形態と共に説明した対応するディスプレイ７６、９４とを含むこともできる。この試験装置は、ユーティリティ供給会社のサービスマン又は顧客が、ユーティリティメータとユーティリティとの間の接触力が適切であるかどうかを評価するために使用することができる。

【００４２】

本明細書では、あらゆる装置又はシステムの製造及び使用、並びに含まれるあらゆる方法の実行を含めて当業者が本発明を実施できるように、最良の形態を含む本開示の実施形態例について記載した。本開示の特許保護される範囲は、特許請求の範囲によって定められ、当業者に浮かぶ他の例を含むこともできる。このような他の例は、特許請求の範囲の文言に一致する構造要素を有する場合、又は特許請求の範囲の文言とわずかしが相違しない同等の構造要素を含む場合には、特許請求の範囲に含まれることが意図される。

以下に本発明の実施態様を記載する。

10

20

30

40

50

(実施態様１) 負荷によって消費される電力量を測定するように構成されたシステムであって、

第１の半分及び第２の半分を有する第１の端子を含むユーティリティメータと、

前記第１の端子を受け入れるように構成された第１のブレード及び第２のブレードを含むソケットジョーと、

前記第１の端子の第１の半分と第２の半分との間に配置され、前記第１のブレードと前記第１の端子との間の接触力を測定するように構成された力検知ユニットと、

を備えることを特徴とするシステム。

(実施態様２) 前記接触力がある値を下回る時に、前記ユーティリティメータを通る電流を遮断するように構成されたサービススイッチを備える、実施態様１に記載のシステム。

(実施態様３) 前記値は、約２２５ニュートン(N)である、実施態様２に記載のシステム。

(実施態様４) 前記接触力に対応するデータを前記力検知ユニットから受け取るように構成されたプロセッサと、

第１のインジケータ及び第２のインジケータを含むディスプレイと、

を備え、前記第１のインジケータは、前記接触力がある値以上の時に点灯し、前記第２のインジケータは、前記接触力が前記値を下回る時に点灯する、実施態様１に記載のシステム。

(実施態様５) 前記値は、約２２５Nである、実施態様４に記載のシステム。

(実施態様６) 前記第１のインジケータ及び前記第２のインジケータは、発光ダイオード(LED)ライトである、実施態様４に記載のシステム。

(実施態様７) 前記接触力に対応するデータを前記力検知ユニットから受け取るように構成されたプロセッサと、

前記データを表す視覚表現を生成するように構成されたディスプレイと、

を備える実施態様１に記載のシステム。

(実施態様８) 前記力検知ユニットは、圧電抵抗式力センサを含む、実施態様１に記載のシステム。

(実施態様９) 前記ユーティリティメータの、第３の半分及び第４の半分を有する第２の端子を受け入れるように構成された、第３のブレード及び第４のブレードを有する第２のソケットジョーと、

前記第２の端子の前記第３の半分と前記第４の半分との間に配置され、前記第２のソケットジョーと前記第２の端子との間の第２の接触力を測定するように構成された第２の力検知ユニットと、を備える実施態様１に記載のシステム。

(実施態様１０) 接触力の妥当性を評価するように構成された試験装置であって、

第１のブレード及び第２のブレードを有するソケットジョーに受け入れられるように構成された第１の端子と、

前記第１の端子の第１の側面と第２の側面との間に配置され、前記第１のブレードと前記第１の端子との間の接触力を測定するように構成された力検知ユニットと、

前記接触力を含む視覚表現を表示するように構成されたディスプレイと、

を備えることを特徴とする試験装置。

(実施態様１１) 前記ディスプレイは、第１のインジケータ及び第２のインジケータを含み、前記第１のインジケータは、前記接触力の値が閾値以上の時に点灯し、前記第２のインジケータは、前記接触力の値が前記閾値を下回る時に点灯する、実施態様１０に記載の試験装置。

(実施態様１２) 前記閾値は、約２２５Nである、実施態様１０に記載の試験装置。

(実施態様１３) 前記力検知ユニットは、圧電抵抗式力センサを含む、実施態様１０に記載の試験装置。

(実施態様１４) 第３のブレード及び第４のブレードを含む第２のソケットジョーに受け入れられるように構成された第２の端子と、

前記第２の端子の第３の側面と第４の側面との間に配置され、前記第３のブレードと前

10

20

30

40

50

記第 2 の端子との間の接触力を測定するように構成された第 2 の力検知ユニットと、  
を備える実施態様 10 に記載の試験装置。

(実施態様 15) ユーティリティメータを通る電流の流れを遮断する方法であって、

前記ユーティリティメータを受け入れるように構成されたソケットジョーの第 1 のブレードと前記ユーティリティメータの第 1 の端子との間の接触力の値をクランプ力検出器から受け取るステップと、

前記接触力の値が閾値を下回るかどうかを判定するステップと、

前記接触力の値が前記閾値を下回る時にサービススイッチに信号を送信するステップと

を含み、前記サービススイッチは、該サービススイッチが前記信号を受け取った時に前記電流の流れを遮断するように構成される、ことを特徴とする方法。

(実施態様 16) 前記閾値は、約 225 N である、実施態様 15 に記載の方法。

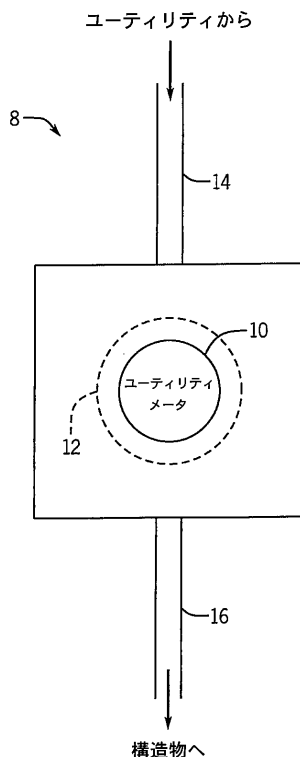
(実施態様 17) 前記ユーティリティメータは、第 1 のインジケータ及び第 2 のインジケータを含むディスプレイを有し、前記第 1 のインジケータは、前記接触力の値が前記閾値以上の時に点灯し、前記第 2 のインジケータは、前記接触力の値が前記閾値を下回る時に点灯する、実施態様 15 に記載の方法。

(実施態様 18) 前記第 1 のインジケータ及び前記第 2 のインジケータは、発光ダイオード (LED) ライトである、実施態様 17 に記載の方法。

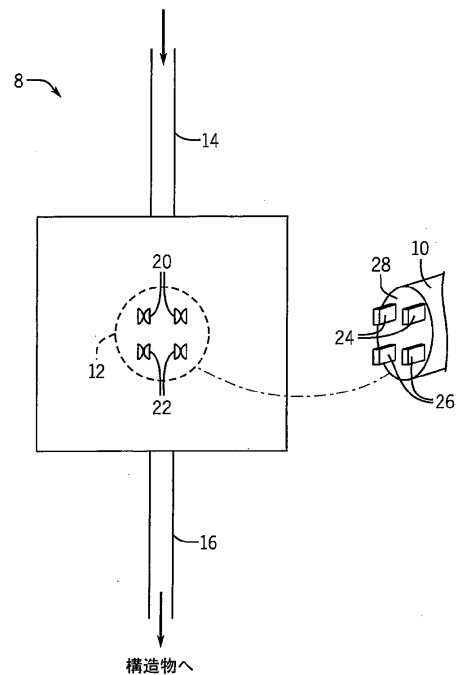
(実施態様 19) 前記ユーティリティメータは、前記データを表す視覚表現を生成するように構成されたディスプレイを含む、実施態様 15 に記載の方法。

(実施態様 20) 前記クランプ力検出器は、圧電抵抗式力センサを含む、実施態様 15 に記載の方法。

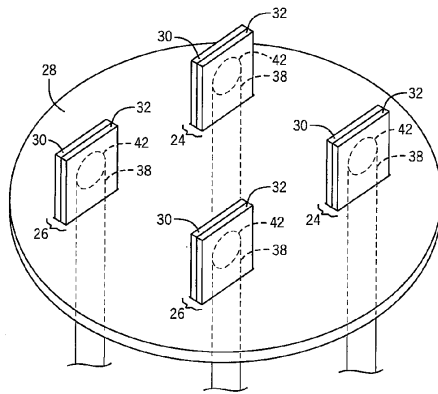
【図 1】



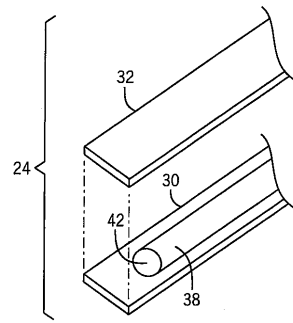
【図 2】



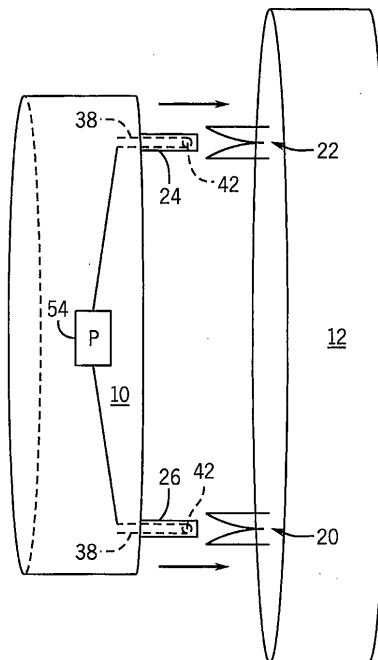
【図 3】



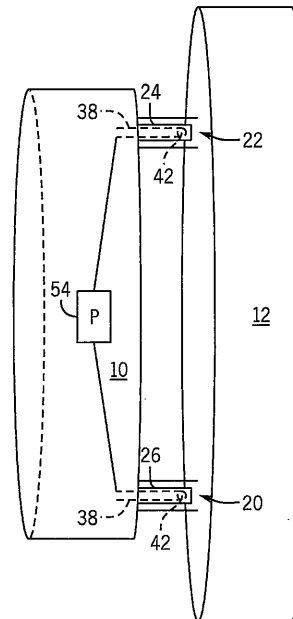
【図 4】



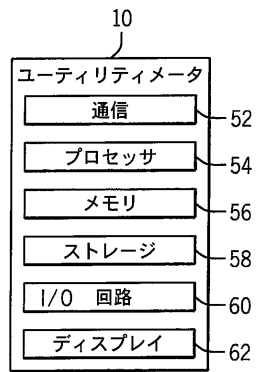
【図 5】



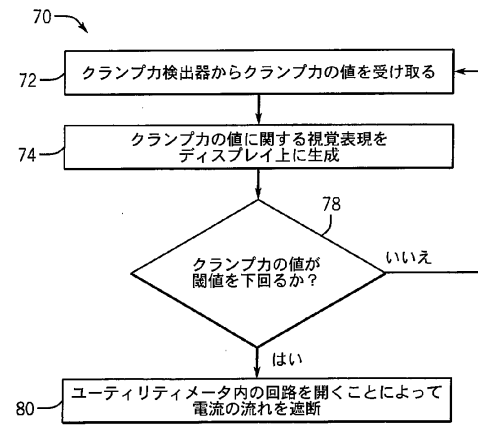
【図 6】



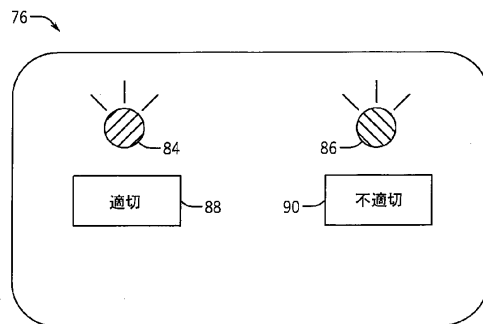
【図 7】



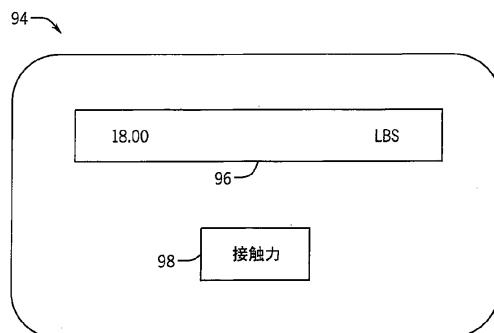
【図 8】



【図 9】



【図 10】



---

フロントページの続き

(74)代理人 100095898

弁理士 松下 満

(74)代理人 100098475

弁理士 倉澤 伊知郎

(74)代理人 100130937

弁理士 山本 泰史

(72)発明者 カーティス・ウィットモア・クリッテンデン

アメリカ合衆国、ニューハンプシャー州・03878、サマーズワース、メイン・ストリート、130番

審査官 公文代 康祐

(56)参考文献 米国特許出願公開第2008/0116906(US,A1)

独国特許出願公開第04003552(DE,A1)

特開2006-170787(JP,A)

特開2007-149517(JP,A)

米国特許第05334057(US,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G01L 5/00

G01D 7/00

G01R 11/00