

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5057740号
(P5057740)

(45) 発行日 平成24年10月24日 (2012.10.24)

(24) 登録日 平成24年8月10日 (2012.8.10)

(51) Int. Cl. F I
GO 1 W 1/12 (2006.01) GO 1 W 1/12 D
GO 1 J 5/00 (2006.01) GO 1 J 5/00 I O 1 Z

請求項の数 10 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2006-275673 (P2006-275673)	(73) 特許権者	000211307
(22) 出願日	平成18年10月6日 (2006.10.6)		中国電力株式会社
(65) 公開番号	特開2008-96165 (P2008-96165A)		広島県広島市中区小町4番33号
(43) 公開日	平成20年4月24日 (2008.4.24)	(74) 代理人	100101236
審査請求日	平成21年9月15日 (2009.9.15)		弁理士 栗原 浩之
		(74) 代理人	100128532
			弁理士 村中 克年
		(72) 発明者	稲嶺 剛
			広島県広島市中区小町4番33号 中国電力株式会社内
		審査官	田中 秀直

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 放射収支計

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

地上及び上空からの放射エネルギーを測定して両者の放射エネルギーの差から放射収支量を計量する感部を自由端である先端近傍に設けた腕部を有する放射収支計本体と、前記放射収支計本体の前記感部から所定間隔をあけた前記腕部上に当該腕部の長手方向とは交差する方向に放射状に立設された光沢を有する複数の棒状部材からなる扇状部材とを備え、少なくとも1本の前記棒状部材が、前記腕部の先端とは反対の基端側に向かって所定量傾斜した状態で立設されていることを特徴とする放射収支計。

【請求項 2】

前記扇状部材が、前記棒状部材と、隣り合う前記棒状部材の先端部同士を相互に連結した棒状の架橋部材とからなることを特徴とする請求項1記載の放射収支計。

【請求項 3】

前記架橋部材が、湾曲した形状を有することを特徴とする請求項2記載の放射収支計。

【請求項 4】

前記扇状部材が、金属光沢を有することを特徴とする請求項1～3の何れかに記載の放射収支計。

【請求項 5】

前記扇状部材が、耐候性を示す金属からなることを特徴とする請求項1～4の何れかに記載の放射収支計。

【請求項 6】

10

20

前記扇状部材が、ステンレスからなることを特徴とする請求項 5 記載の放射収支計。

【請求項 7】

前記扇状部材が、前記腕部の先端とは反対の基端側に向かって所定量傾斜した状態で設けられていることを特徴とする請求項 1 ～ 6 の何れかに記載の放射収支計。

【請求項 8】

少なくとも 1 本の他の棒状部材が、前記放射収支計の前記腕部を支持する筐体の上部に立設されていることを特徴とする請求項 1 ～ 7 の何れかに記載の放射収支計。

【請求項 9】

前記他の棒状部材が、湾曲した形状を有することを特徴とする請求項 1 ～ 8 の何れかに記載の放射収支計。

10

【請求項 10】

前記感部が、透明な保護カバーにより覆われていることを特徴とする請求項 1 ～ 9 の何れかに記載の放射収支計。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、地上及び上空からの放射エネルギーを測定し、両者の放射エネルギーの差から放射収支量を計量するための放射収支計に関する。

【背景技術】

【0002】

20

原子力発電所等の発電施設では、例えば、放射収支計（例えば、特許文献 1 参照）を用いて、大気安定度の算出のために放射収支量を連続的に測定している。放射収支計は、地上及び上空からの放射エネルギーを測定すると共に、両者の放射エネルギーの差から放射収支量を計量する感部を有する。また、感部は、透明なポリエチレン風防によって覆われている。

【0003】

ここで、このようなポリエチレン風防を備えた従来の放射収支計においては、ポリエチレン風防が破壊され易く、場合によっては感部が破壊され、放射収支量の測定誤差が生じたり、放射収支量の連続測定ができなくなる測定欠損が生じたりするという問題がある。これらの問題は、放射収支計が鳥の飛来場所となっていることから、鳥が感部を覆うポリエチレン風防を営巣材として嘴等で取ろうとして何度も啄むことが原因で発生していることが分かっている。また、このような問題は、特に海岸地帯で発生し易い。これは、ポリエチレン風防が破れたり剥がされたりすると、感部が海風に曝されてしまうからである。

30

【0004】

【特許文献 1】特開昭 60-100729 号公報（第 1 図）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

本発明は上述した事情に鑑み、放射エネルギーの測定誤差又は測定欠損等の測定不良を有効に防止することができる放射収支計を提供することを目的とする。

40

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記目的を達成する本発明の第 1 の態様は、地上及び上空からの放射エネルギーを測定して両者の放射エネルギーの差から放射収支量を計量する感部を自由端である先端近傍に設けた腕部を有する放射収支計本体と、前記放射収支計本体の前記感部から所定間隔をあけた前記腕部上に当該腕部の長手方向とは交差する方向に放射状に立設された光沢を有する複数の棒状部材からなる扇状部材とを備え、少なくとも 1 本の前記棒状部材が、前記腕部の先端とは反対の基端側に向かって所定量傾斜した状態で立設されていることを特徴とする放射収支計にある。

50

【0007】

かかる第1の態様では、鳥が感部に接近するのを扇状部材によって防止することにより、鳥が嘴等で感部及びその周囲を啄む等の行為に起因して発生する放射エネルギーの測定誤差又は測定欠損等の測定不良を有効に防止することができ、放射収支量の計量を良好に行うことができる。また、少なくとも1本の棒状部材を所定量傾斜させることで、鳥に警戒心を与えることができ、鳥が感部に接近するのをさらに効果的に防止することができる。

【0008】

本発明の第2の態様は、前記扇状部材が、前記棒状部材と、隣り合う前記棒状部材の先端部同士を相互に連結した棒状の架橋部材とからなることを特徴とする放射収支計にある。

10

【0009】

かかる第2の態様では、棒状部材の先端部を架橋部材で連結することで扇状部材の守備範囲が実質的に大きくなるので、感部周辺に飛来する鳥の羽が扇状部材に接触し易くなり、鳥が感部に接近するのをさらに効果的に防止することができる。

【0010】

本発明の第3の態様は、前記架橋部材が、湾曲した形状を有することを特徴とする第2の態様の放射収支計にある。

【0011】

かかる第3の態様では、架橋部材を湾曲した形状とすることにより、守備範囲がさらに大きくなるので、鳥が幹部にさらに接近し難くなる。

20

【0012】

本発明の第4の態様は、前記扇状部材が、金属光沢を有することを特徴とする第1～3の何れかの態様の放射収支計にある。

【0013】

かかる第4の態様では、扇状部材に金属光沢を持たせることにより、鳥に警戒心を与えて、鳥が感部に近寄るのをより有効に防止することができる。

【0014】

本発明の第5の態様は、前記扇状部材が、耐候性を示す金属からなることを特徴とする第1～4の何れかの態様の放射収支計にある。

30

【0015】

かかる第5の態様では、扇状部材が耐候性を備えたものとなるので、感部への鳥の接近を長期に亘って防止することができる。

【0016】

本発明の第6の態様は、前記扇状部材が、ステンレスからなることを特徴とする第5の態様の放射収支計にある。

【0017】

かかる第6の態様では、耐候性を示す扇状部材を低コストで実現することができる。

【0020】

本発明の第7の態様は、前記扇状部材が、前記腕部の先端とは反対の基端側に向かって所定量傾斜した状態で設けられていることを特徴とする第1～6の何れかの態様の放射収支計にある。

40

【0021】

かかる第7の態様では、扇状部材の全体を所定量傾斜させることで、鳥に強い警戒心を与えることができ、鳥が感部に接近するのをさらに効果的に防止することができる。

【0022】

本発明の第8の態様は、少なくとも1本の他の棒状部材が、前記放射収支計の前記腕部を支持する筐体の上部に立設されていることを特徴とする第1～7の何れかの態様の放射収支計にある。

【0023】

50

かかる第8の態様では、筐体の上面に鳥が飛来するのを物理的に防止することができる。

【0024】

本発明の第9の態様は、前記他の棒状部材が、湾曲した形状を有することを特徴とする第1～8の何れかの態様の放射収支計にある。

【0025】

かかる第9の態様では、他の棒状部材による守備範囲を実質的に大きくすることができる。

【0026】

本発明の第10の態様は、前記感部が、透明な保護カバーにより覆われていることを特徴とする第1～9の何れかの態様の放射収支計にある。

10

【0027】

かかる第10の態様では、鳥が営巣材料として持ち帰ろうとする透明な保護カバーを感部に設置しても、扇状部材によって鳥が感部に接近するのを有効に防止することができるため、感部を外部環境（例えば、風、特に海風に曝される環境）からより確実に保護することができる。

【発明の効果】

【0028】

かかる本発明の放射収支計は、地上及び上空からの放射エネルギーを測定して両者の放射エネルギーの差から放射収支量を計量する感部を自由端である先端近傍に設けた腕部を有する放射収支計本体と、この放射収支計本体の感部から所定間隔をあけた腕部上に放射状に立設した光沢を有する複数の棒状部材からなる扇状部材とを備えているので、扇状部材によって鳥が感部に接近するのを防止し、鳥が嘴等で感部及びその周囲を啄む等の行為に起因して発生する放射エネルギーの測定誤差又は測定欠損等の測定不良等を有効に防止することができるという効果を奏するものである。

20

【発明を実施するための最良の形態】

【0029】

以下、本発明を実施形態に基づいて詳細に説明する。

【0030】

30

（実施形態1）

図1は、本発明の実施形態1に係る放射収支計の概略構成を示す斜視図である。図1に示す本実施形態の放射収支計10は、地面等に固定された支持台1上に載置され、地面及び上空からの放射エネルギーを測定し、両者のエネルギー差から放射収支量を連続測定するものであり、具体的には、先端が自由端となった腕部を構成する腕部材11を備えた放射収支計本体12と、放射収支計本体12の腕部材11上に設けられた扇状部材13とからなる。

【0031】

また、放射収支計本体12は、本実施形態では、支持台1上に固定されると共に上面に把手部14aが設けられた筐体14を備えており、この筐体14の端面上部には、腕部材11が片持ち支持されている。なお、筐体14と腕部材11とは上面が連続した面一となっており、筐体14の上面の幅は腕部材11の上面の幅よりも広がっている。

40

【0032】

このような放射収支計本体12を構成する筐体14の内部には、図示しない送風装置が設けられており、この筐体14の送風装置には、断面形状が矩形のダクトを構成する腕部材11が接続されている。すなわち、腕部材11は、具体的には送風装置からの流体（例えば、乾燥空気）を運ぶ通路を構成し、長手方向一端側の基端部11aが筐体14に接続され、その他端（自由端）側の先端部11bには、地上及び上空からの放射エネルギーを測定する感部15が設けられている。

【0033】

50

そして、このような腕部材 11 の先端部 11b に設けられた感部 15 は、黒色塗装が施された上面受熱板 15a と下面受熱板 15b とを有し、これら上面受熱板 15a 及び下面受熱板 15b によって上下両面側、すなわち、地面及び上空から放射される熱の温度を測定すると共に、その温度差により放射収支量を計量するようになっている。このような感部 15 は、短波及び長波放射を透過させる透明な保護カバー 16 で覆われている。

【0034】

ここで、保護カバー 16 は、薄いポリエチレンフィルムからなり、送風装置からの乾燥空気によって球状に膨らむことにより、防風用の薄い球状ポリエチレンドーム（ポリエチレン風防）を構成するようになっている。このため、鳥が嘴等で啄む等の行為により破れ易いという欠点を有している。なお、感部 15 の上面受熱板 15a 及び下面受熱板 15b

10

【0035】

そして、放射収支計本体 12 の一部、具体的には、感部 15 から筐体 14 側に所定間隔をあけた腕部材 11 の上面には、所定形状の扇状部材 13 が設けられている。この扇状部材 13 は、腕部材 11 の長手方向に対して交差する方向、例えば、本実施形態では直交する方向に立設されている。また、本実施形態の扇状部材 13 は、腕部材 11 に固定される矩形の固定板 21 と、この固定板 21 上に放射状に立設された 4 本の棒状部材 22 と、これら各棒状部材 22 の先端部を相互に結合した架橋部材 23 とで構成されている。

【0036】

20

また、扇状部材 13 を構成する棒状部材 22 及び架橋部材 23 は、光沢を有している。すなわち、扇状部材 13 は全体として光沢を有している。これにより、鳥の警戒心を煽ることができ、鳥が感部 15 に接近するのを有効に防止することができる。さらに、扇状部材 13 は、特に金属光沢を有するのが好ましい。これにより、鳥に対してより強い警戒心を与えて、鳥が感部 15 に接近するのをより効果的に防止することができる。また、扇状部材 13 は、耐候性を示す金属材料で形成するのが好ましい。これにより、扇状部材 13 は金属光沢を持ち且つ大気に曝されても錆や劣化等が生じ難いものとなるので、感部 15 への鳥の接近を長期に亘って防止することができる。例えば、本実施形態では、扇状部材 13 を構成する棒状部材 22 及び架橋部材 23 をステンレスで形成している。ステンレスは、耐候性に優れ且つ金属光沢を有する材料であり、しかも低コストで扇状部材 13 を作製することができる材料だからである。

30

【0037】

また、扇状部材 13 を構成する棒状部材 22 は、例えば、全長が約 20～30 cm、太さが約 2～3 mm であるのが好ましく、架橋部材 23 は、太さが約 1～2 mm であるのが好ましい。各棒状部材 22 が短すぎると鳥の警戒心を与えることができず、棒状部材 22 が長すぎたり又は太すぎたり架橋部材 23 が太すぎたりすると感部 15 の放射エネルギーの測定に悪影響を及ぼすおそれがあるからである。扇状部材 13 は、感部 15 の放射エネルギーの測定への影響を考慮し、感部 15 から所定間隔、例えば、10～20 cm 離間させて設置するのが好ましい。

【0038】

40

さらに、本実施形態では、複数の棒状部材 22 を架橋部材 23 で連結しているため、扇状部材 13 の守備範囲が実質的に大きくなり、感部 15 周辺の筐体 14 や腕部材 11 等に飛来する鳥の羽が扇状部材 13 に接触し易くなって、鳥が感部 15 に接近するのをさらに効果的に防止することができる。このような架橋部材 23 の全体形状は、直線形状でもよいし、湾曲した形状でもよいが、湾曲した形状とするのが好ましい。本実施形態では、架橋部材 23 を湾曲した形状としている。これにより、直線形状の場合と比べて、扇状部材 13 の全体の守備範囲が実質的に大きくなり、鳥の羽が扇状部材 13 に接触し易くなり、これによって鳥が感部 15 にさらに接近し難くなるという効果がある。

【0039】

ここで、上述した扇状部材 13 は、本実施形態では腕部材 11 の上部に設置しているが

50

、これは腕部材 1 1 や筐体 1 4 上に鳥が直接飛来するのを防止しつつ、仮に筐体 1 4 に鳥が飛来した場合でも、その筐体 1 4 の上面から腕部材 1 1 を通って感部 1 5 に移動するのを扇状部材 1 3 によって物理的に防止するためである。

【0040】

また、本実施形態では、放射収支計本体 1 2 の筐体 1 4 上、より詳細には、筐体 1 4 の把手部 1 4 a に対し、他の棒状部材 2 4、例えば、ステンレス製の針金が 1 本巻きつけられて、他の棒状部材 2 4 が全体として V 字形状となるように設置されている。これにより、鳥が筐体 1 4 自体に飛来し難くなり、その結果、鳥が感部 1 5 に接近するのをより効果的に防止することができる。

【0041】

なお、このような他の棒状部材 2 4 の全体形状についても、直線形状としてもよいし、湾曲した形状としてもよいが、湾曲した形状とするのが好ましい。これにより、他の棒状部材 2 4 の守備範囲が実質的に広くなり、その結果、鳥の羽が接触し易くなって、筐体 1 4 に対して鳥が飛来するのを有効に防止することができる。

【0042】

以上説明したように、本実施形態の放射収支計 1 0 は、腕部材 1 1 に扇状部材 1 3 を設置し、扇状部材 1 3 に光沢を持たせているので、鳥が感部 1 5 に接近するのを扇状部材 1 3 によって有効に防止することができる。また、本実施形態では、扇状部材 1 3 を構成する各棒状部材 2 2 を架橋部材 2 3 で連結しているため、扇状部材 1 3 の守備範囲が実質的に広がっており、鳥の羽が扇状部材 1 3 に接触し易くなるため、鳥が感部 1 5 に接近するのをさらに効果的に防止することができる。したがって、鳥が嘴等で感部 1 5 及びその周囲を啄む等の行為に起因して発生する放射エネルギーの測定誤差又は測定欠損等の測定不良等を有効に防止することができ、放射収支量の計量を連続的に且つ良好に行うことができる。

【0043】

また、本実施形態のように鳥が営巣材料として持ち帰ろうとする透明な保護カバー 1 6 を感部 1 5 に設置しても、上述したように扇状部材 1 3 によって鳥が感部 1 5 に接近するのを有効に防止することができるため、感部 1 5 を外部環境、例えば、風、特に海風に曝される環境から確実に保護することができる。したがって、本実施形態の放射収支計 1 0 を海岸地帯に設置した場合において、放射収支量の計量を連続的に且つ良好に、長期に亘って行うことができる。

【0044】

[評価試験]

図 2 に示す試験品 1 ～ 3 の放射収支計をそれぞれ用意し、感部周辺への鳥害が発生するかの試験を行った。図 2 は、評価試験に係る試験品 1 ～ 3 の放射収支計の概略図である。

【0045】

(試験品 1)

腕部材 1 1 の上面で且つ感部 1 5 から 10 cm の位置に 1 本の金属棒 A を鉛直方向に設置した放射収支計を試験品 1 とした (図 2 (a) 参照)。

【0046】

(試験品 2)

腕部材 1 1 の上面で且つ感部から 10 cm の位置に 1 本の金属棒 A を鉛直方向に設置し、さらに、筐体 1 4 の把手部 1 4 a にも針金 (他の棒状部材 2 4) を V 字状に設置した放射収支計を試験品 2 とした (図 2 (b) 参照)。

【0047】

(試験品 3)

試験品 1 及び 2 の金属棒 A の代わりに、4 本の金属棒からなる棒状部材 2 2 を放射状に立設すると共に各棒状部材 2 2 の先端部を針金からなる架橋部材 2 3 で架橋した構造の扇状部材 1 3 を設置し、さらに、筐体 1 4 の把手部 1 4 a にも針金からなる他の棒状部材 2 4 を V 字状に設置した放射収支計 1 0 を試験品 3 (発明品: 図 2 (c) 参照) とした。な

10

20

30

40

50

お、この試験品 3 の架橋部材 2 3 である針金は湾曲した形状とした。

【0048】

まず、試験品 1 を所定場所に設置して数年間経過を観察したところ、鳥によるポリエチレンドーム破損が頻繁（年に 2 回程度）に発生していることが確認され、そのうち、感部（受熱板）の破損も確認された。次に、試験品 2 の仕様に変更したが、変更後 16 日で、鳥が感部付近に飛来した形跡が確認された。次いで、試験品 3 の仕様に変更したところ、2 年以上経過しても、鳥の飛来やポリエチレンドーム破損、及び感部の損傷等の被害は発生せず、放射収支量の連続測定を良好に行うことができた。

【0049】

（実施形態 2）

図 3 は、本発明の実施形態 2 に係る放射収支計の要部拡大図である。本実施形態では、上述した図 1 と同一構成には同一符号を付して重複する説明は省略する。図 3 に示すように、本実施形態の放射収支計 10A は、扇状部材 13A を感部 15 側から筐体 14 側に所定角度傾斜して配置した構造とした以外、上述した実施形態 1 と同様の構造である。このように本実施形態では、扇状部材 13A を所定量傾斜させることにより、鳥に強い警戒心を与えることができ、鳥が感部 15 に接近するのを効果的に防止することができる。また、扇状部材 13A が傾斜して設置されているので、上空の鳥が扇状部材 13 を認識し易くなって、鳥により強い警戒心を与えられることができる。

【0050】

（他の実施形態）

以上本発明を実施形態 1 及び 2 に基づいて説明したが、本発明は上述した実施形態 1 及び 2 に限定されるものではない。例えば、上述した実施形態 1 及び 2 では、複数の棒状部材 22 を架橋部材 23 で連結した構造としたが、勿論これに限定されず、架橋部材を設けなくてもよい。

【0051】

また、上述した実施形態 1 及び 2 では、筐体 14 の把手部 14a に対し、他の棒状部材 24 を設置したが、勿論これに限定されず、このような他の棒状部材を設置しなくてもよい。

【0052】

さらに、上述した実施形態 2 では、扇状部材 13 全体を傾斜させて設置したが、勿論これに限定されず、1 本又は数本の棒状部材 22 を適宜傾斜させて扇状部材としてもよい。

【産業上の利用可能性】

【0053】

本発明は、放射エネルギー以外のエネルギー測定装置にも適用可能である。

【図面の簡単な説明】

【0054】

【図 1】本発明の実施形態 1 に係る放射収支計の概略構成を示す斜視図である。

【図 2】評価試験に係る試験品 1 ～ 3 の放射収支計の概略図である。

【図 3】本発明の実施形態 2 に係る放射収支計の要部拡大図である。

【符号の説明】

【0055】

- 1 支持台
- 10 放射収支計
- 11 腕部材
- 12 放射収支計本体
- 13 扇状部材
- 14 筐体
- 15 感部
- 16 保護カバー
- 21 固定板

10

20

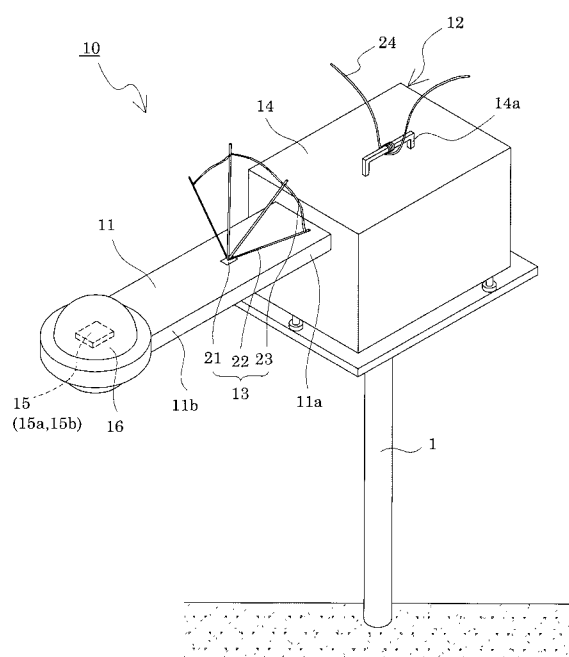
30

40

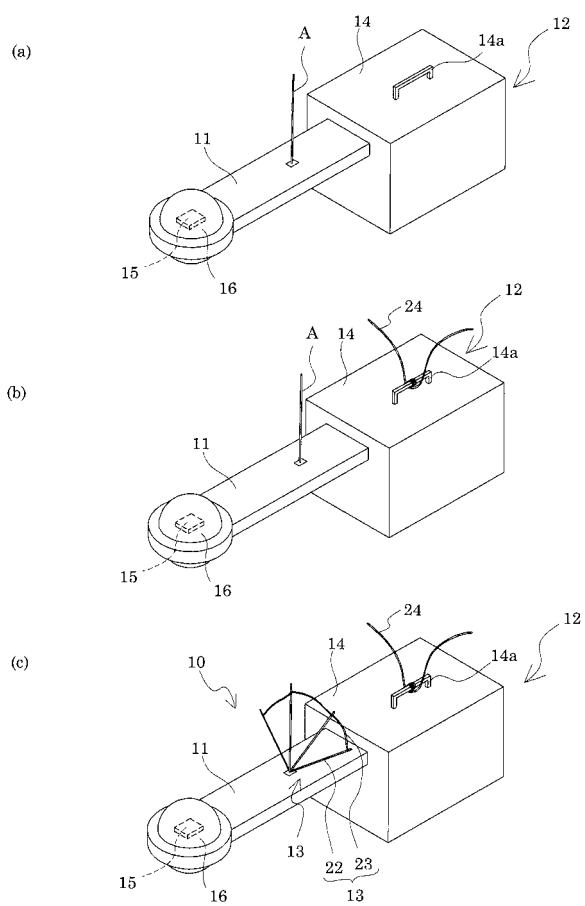
50

- 2 2 棒状部材
- 2 3 架橋部材
- 2 4 他の棒状部材

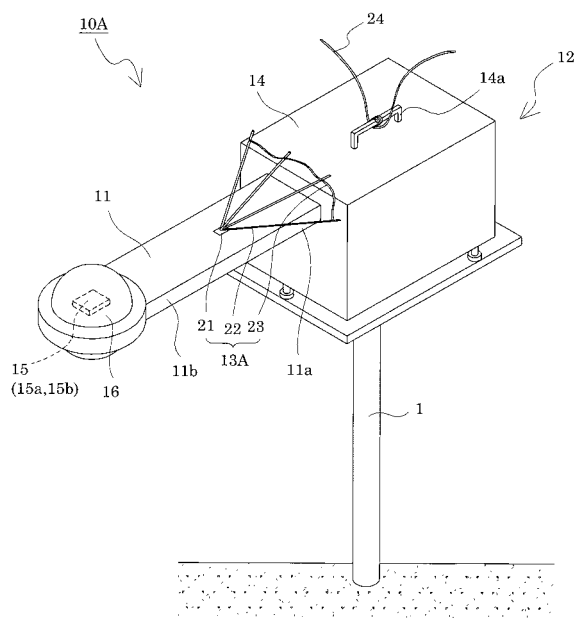
【図 1】



【図 2】



【図 3】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開昭60-100729 (JP, A)
特開2006-075036 (JP, A)
特開2006-187166 (JP, A)
特開2005-270051 (JP, A)
特開平09-322697 (JP, A)
登録実用新案第3123752 (JP, U)
特開2005-307315 (JP, A)
特開2004-166563 (JP, A)
特開2002-209504 (JP, A)
特開平07-039617 (JP, A)
実開昭60-145472 (JP, U)
特開2001-249188 (JP, A)
長沼弘、他、放射収支計CNR1の特性について(第一報), 高層気象台彙報, 2003年 4
月30日, 第63号, P. 19-24

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
G01W 1/00-1/18
G01J 5/00
JSTPlus (JDreamII)