

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5441716号  
(P5441716)

(45) 発行日 平成26年3月12日(2014.3.12)

(24) 登録日 平成25年12月27日(2013.12.27)

(51) Int.Cl.

H01L 31/042 (2014.01)

F 1

H01L 31/04

R

請求項の数 13 (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2009-548614 (P2009-548614)  
 (86) (22) 出願日 平成20年2月4日 (2008.2.4)  
 (65) 公表番号 特表2010-518614 (P2010-518614A)  
 (43) 公表日 平成22年5月27日 (2010.5.27)  
 (86) 國際出願番号 PCT/EP2008/000858  
 (87) 國際公開番号 WO2008/095669  
 (87) 國際公開日 平成20年8月14日 (2008.8.14)  
 審査請求日 平成22年4月13日 (2010.4.13)  
 (31) 優先権主張番号 102007006433.2  
 (32) 優先日 平成19年2月5日 (2007.2.5)  
 (33) 優先権主張国 ドイツ(DE)  
 (31) 優先権主張番号 102007037130.8  
 (32) 優先日 平成19年8月7日 (2007.8.7)  
 (33) 優先権主張国 ドイツ(DE)

(73) 特許権者 504019733  
 フェニックス コンタクト ゲーエムベー  
 ハー ウント コムパニー カーゲー  
 ドイツ国. 32825 プロムベルク, フ  
 ラクスマルクトシュトラーセ 8  
 (74) 代理人 100094112  
 弁理士 岡部 譲  
 (74) 代理人 100101498  
 弁理士 越智 隆夫  
 (74) 代理人 100107401  
 弁理士 高橋 誠一郎  
 (74) 代理人 100106183  
 弁理士 吉澤 弘司  
 (74) 代理人 100120064  
 弁理士 松井 孝夫

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】太陽光発電モジュール用接続箱

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

太陽光発電モジュール(24)の表面から突出した可撓性の平坦導体(28)を有する太陽光発電モジュール(24)に取り付けられる接続箱(1)であつて、前記接続箱(1)は、

ハウジング(2)と、

前記太陽光発電モジュール(24)に取り付けられた状態において、前記太陽光発電モジュール(24)と対面する側に配置される挿入口(26)と、

クランプばね(32)およびカウンタクランプ要素(36)を有する接触クランプ(22)を備え、前記ハウジング(2)内に配置される結合装置(20)と、

前記接触クランプ(22)に至るまで前記挿入口(26)から該ハウジング(2)内に挿入される前記平坦導体帶(28)を屈曲させるための偏向アーム(21)とを備え、

前記接続箱(1)が前記太陽光発電モジュール(24)に取り付けられる際に、前記平坦導体帶(28)は前記ハウジング(2)内において前記接触クランプ(22)のカウンタクランプ要素(36)に隣接する隣接位置に挿入され、

そして、前記偏向アーム(21)により前記平坦導体帶(28)は前記接触クランプ(22)に隣接する前記隣接位置から前記接触クランプ(22)の捕捉領域(31)内に曲げ込まれ、

前記クランプばね(32)および前記カウンタクランプ要素(36)の少なくとも一方の移動によって、前記接触クランプ(22)が閉じられて、これにより前記平坦導体帶(28)

10

20

28)は押圧されて前記捕捉領域(31)内で前記カウンタクランプ要素(36)と接触して、前記平坦導体帯(28)が前記クランプばね(32)および/または前記カウンタクランプ要素(36)と電気的に接触することを特徴とする接続箱(1)。

【請求項2】

請求項1に記載の接続箱(1)であって、

前記ハウジング(2)は、前記ハウジング(2)の内部中空空間に向かって突出している第1の作動要素(16)と第2の作動要素(18)とを有し、

前記第1の作動要素(16)は、前記偏向アーム(21)を前記カウンタクランプ要素(36)に向けて移動させて前記平坦導体帯(28)を屈曲させ、

前記第2の作動要素(18)は、前記クランプばね(32)および前記カウンタクランプ要素(36)の少なくとも一方を移動させることを特徴とする接続箱(1)。 10

【請求項3】

請求項1または2に記載の接続箱(1)であって、

前記ハウジング(2)と前記結合装置(20)とは摺動装置(14, 15)を備え、

その摺動装置(14, 15)は、前記ハウジング(2)が前記結合装置(20)を閉じる際に、前記ハウジング(2)が前記結合装置(20)に対して直線状の摺動を行なうことを特徴とする接続箱(1)。

【請求項4】

請求項1から3のいずれか一項に記載の接続箱(1)であって、

前記摺動装置(14, 15)の一方はガイドスリーブ(15)であって、前記摺動装置(14, 15)の他方はアライメントピン(14)であって、

前記ハウジング(2)が前記結合装置(20)を閉じる際に、前記ガイドスリーブ(15)と前記アライメントピン(14)とは、前記結合装置(20)が前記ハウジング(2)内で落下しないように、互いに把持を行なって固定され、

前記把持は、太陽光モジュール(24)に対して前記ハウジング(2)に力を与えることによりなされることを特徴とする接続箱(1)。 20

【請求項5】

請求項2から4のいずれか一項に記載の接続箱(1)であって、

前記クランプばね(32)は作動部分(38)を有し、

前記作動部分(38)は屈曲した部分(40)とほぼ直線状の部分(42)とを備え、

前記クランプばね(32)および前記カウンタクランプ要素(36)の少なくとも一方の前記移動は、前記第2の作動要素(18)が前記作動部分(38)と関与することによって生じることを特徴とする接続箱(1)。 30

【請求項6】

請求項1から5のいずれか一項に記載の接続箱(1)であって、

前記接触クランプ(22)は、前記クランプばね(32)を接触状態にて係止するラッチ機構(54, 56)を備えることを特徴とする接続箱(1)。

【請求項7】

請求項1から6のいずれか一項に記載の接続箱(1)であって、

前記接触クランプ(22)は、閉じて係止された状態において張力が付与されるように配置され、前記クランプばね(32)と前記カウンタクランプ要素(36)との間の平坦導体帯を、永久的なクランプ力で、接触のためにクランプすることを特徴とする接続箱(1)。 40

【請求項8】

請求項1から7のいずれか一項に記載の接続箱(1)であって、

前記接触クランプ(22)は保持フレーム(51)を有し、

前記クランプばね(32)は、ペアリング軸(56)によって、前記保持フレーム(51)におけるペアリング開口部に、ピボット可能に取り付けられることを特徴とする接続箱(1)。

【請求項9】

請求項 1 から 8 のいずれか一項に記載の接続箱 (1) であって、前記保持フレーム (51) は、電気的に導電性の材料から作られて、U字形の構造を有し、接続ケーブルと接続するためのケーブル接続クランプ (46) は、ケーブル接続クランプ (46) が、平坦導体帯 (28) のための関連する接触クランプ (22) と同一の保持フレーム (51) に吊下られていることを特徴とする接続箱 (1)。

【請求項 10】

請求項 1 から 9 のいずれか一項に記載の接続箱 (1) であって、前記結合装置 (20) は、絶縁キャリア (50) を有し、保持フレーム (51) はその絶縁キャリア (50) 中に取り付けられていることを特徴とする接続箱 (1)。

【請求項 11】

請求項 1 から 10 のいずれか一項に記載の接続箱 (1) であって、前記挿入口 (26) は、接続箱 (1) の下側の側面に配置され、前記可撓性の平坦導体帯 (28) に比べて幅広であって、

前記接触クランプ (22) の外部には、前記可撓性の平坦導体帯 (28) を非接触で挿入可能な挿入領域 (30) を有することを特徴とする接続箱 (1)。

【請求項 12】

表面 (24a) から突出した可撓性の平坦導体帯 (28) と、請求項 1 から 11 のいずれか一項に記載の接続箱 (1) とを備えることを特徴とする太陽光発電モジュール。

【請求項 13】

請求項 1 から 11 のいずれか一項に記載の接続箱 (1) を太陽光発電モジュールに結合するための方法であって、前記方法は、

前記ハウジング (2) により前記結合装置 (20) を閉じて、前記第 1 の作動要素 (16) により前記偏向アーム (21) を屈曲させて、そして前記偏向アーム (21) により前記可撓性の平坦導体帯 (28) を屈曲させて前記可撓性の平坦導体帯 (28) を前記接触クランプ (22) の補足領域の中に受容させる行程と、

前記第 2 の作動要素 (18) により前記クランプばね (32) 及び / 又は該カウンタクランプ要素 (36) を動かして前記平坦導体帯 (28) と前記接触クランプ (22) とを電気的に結合させる行程とを備えることを特徴とする接続箱 (1)。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、太陽光発電モジュールの表面から突出する可撓性の平坦導体帯を有する太陽光発電モジュールのための接続箱と、接続箱を太陽光モジュールに接続する方法とに関する。

【背景技術】

【0002】

過去数年間にわたって、太陽光発電モジュールの生産は、文字通り、ブームになっていて、とりわけ、それは環境にやさしいエネルギー生産の要求の高まりに起因する。太陽光発電モジュールで、直接、太陽光を電流に変換することにより、完全に排出物質が無く、人間および環境にとってリスクが無いと、ほぼ言える。例えば、最近では、新しい建物の屋根には完全に太陽光発電モジュールがかぶせられ、“太陽光発電プラント”さえも建造されている。太陽光発電の技術的な進歩により、太陽光発電モジュールは中央ヨーロッパおよび北アメリカなど好ましくない緯度においてさえますます効率的になっており、とりわけこれらの地域において大きな需要が存在する。化石燃料または原子力エネルギーとしての他のエネルギー媒体でのエネルギー生産上のコストが上昇していることはいうまでもなく、一方においてさらなる技術的な発展に起因した太陽光モジュールの効率の継続的な進歩により、太陽光発電はますます競争的になっている。

【0003】

明らかに、他のエネルギー媒体との経済的競争において、太陽光モジュールの成功は、

10

20

30

40

50

太陽光モジュールの生産および取付けコスト次第である。

【0004】

代表的に、太陽光モジュールは、半導体技術を基礎とする複数の太陽電池セルからなっていて、これらのセルが相互に接合されて、大規模な太陽電池パネルになる。代表的な太陽光モジュールは、太陽に面する側にガラス板を有し、背面に透明なプラスチック層を有していて、この層の中に太陽電池セルが埋設されている。代表的に、太陽光モジュールの背面は、例えば、ポリフロロビニルおよびポリエチレンなどの耐候性プラスチック化合物の薄膜で被覆される。モノ型またはポリ型の結晶性の太陽電池セルは、小さな半田線によって互いに電気的に相互に接続されている。代表的に、太陽光発電モジュールは、さらに金属輪郭フレームに取り付けられ、該化合物を固定して剛性を高めている。従って、太陽光発電モジュールは、基本的に、厚いガラス板と同様な、二次元の存在である。10

【0005】

代表的に、太陽光モジュールは、太陽から外れた側に、薄い平坦導体帯を有している。多くの場合、これらの帯は銅から作られており、太陽光発電モジュールの背面側から垂直に突出している。これらの平坦導体帯は極めて纖細であり、接続が困難である。加えて、太陽光発電モジュールが円板状の形状であるために、電気コネクタを固定するための機械的な挿入も困難である。従って、特殊な種類の電気コネクタが、そのような太陽光発電モジュールのために発達しており、この種類のものは接続箱または接続箱と称される。代表的に、接続箱は、太陽光発電モジュールの背面に接着され、太陽光発電モジュールにおける可撓性の平坦導体帯と接触するための電気接続装置を内部に有している。さらに、必要に応じて、接続箱は電気接続ケーブルを接続するための装置を有し、これが太陽光発電モジュールによって発生した電流を導くための接続箱によって、太陽光発電モジュールにおける可撓性の平坦導体帯と結合される。20

【0006】

さらに、いくつかの太陽光発電モジュールは代表的に直列接続において動作し、いわゆるバイパスダイオードまたはフリーホイールダイオードは、それぞれのモジュールに逆並列で接続される。接続箱の内部では、フリーホイールダイオードが電気接続装置に接続されている。モジュールが日陰に入り、または欠陥のために電気を発生しないならば、モジュールは、直列接続における太陽光発電モジュールの出力を低下させ、または、バイパスダイオードが無ければ、損傷することさえある。これはバイパスダイオードによって回避される。電流がダイオードを通って流れ、持続するからである。30

【0007】

機械的な状態、特に太陽光発電モジュールの形態と可撓性の平坦導体帯の纖細さに起因して、明らかに、接続箱を構成する際に多数の困難が生じる。これまで、可撓性の平坦導体帯に装着される接続箱が知られている。その装着の際、可撓性の平坦導体帯は、手作業で曲げられて、接触クランプまたは半田付け接続によって、接続される。接続箱は、さらなる手順段階で、閉じられる。そのような接続配置または接続箱は、それぞれ、特許文献1および特許文献2に開示されている。そのような接続装置または接続箱を取り付けることは、それぞれ根気を要し、自動化された大量生産には適していないことが明らかである。40

【0008】

太陽光発電モジュールのための電気的な接続箱は特許文献3により知られるところであり、この箱はその下側に案内構造を有している。薄い導体帯はこの案内構造によって少ない遊びで横方向に案内され、クランプ装置の中に挿入するとき、導体帯が座屈または折り曲げられることを回避している。ここでは、導体帯を狭い案内構造にねじ入れなければならず、それにもかかわらず、クランプ構造の保持力は薄い導体帯をクランプ構造に挿入できるようにするため、比較的低く不利である。

【0009】

これらすべてを見ると、太陽光発電モジュールの生産を革新するために、高い圧力によって、この観点を改良するための要望が存在している。50

**【先行技術文献】****【特許文献】****【0010】**

【特許文献1】独国特許出願公開第10 2005 025 632 A1号明細書

【特許文献2】独国実用新案第20 2005 018 884 U1号明細書

【特許文献3】独国特許発明第103 58 140 B4号明細書

**【発明の概要】****【発明が解決しようとする課題】****【0011】**

従って、本発明の目的は、容易で、迅速で、効率的で、特に、自動的に、例えばロボットによって、太陽光発電モジュールに結合される接続箱であって、高い接触信頼性と長寿命とを提案することである。 10

**【0012】**

本発明のさらに別の目的は、太陽光発電モジュールにおける横手方向に関する許容公差のようなものをもつ接続箱を提供することである。

**【0013】**

本発明のさらに別の目的は、そのような接続箱であって、現在の技術水準における不都合を避け、または少なくとも軽減し、コスト効率的な取り付けの点のみならずコスト効率的生産をも提供することである。

**【課題を解決するための手段】**

20

**【0014】**

本発明によれば、太陽光発電モジュールの表面から突出した可撓性の平坦導体帯のための接続箱が提供される。取付状態において太陽光発電モジュールに対面する側（以下、下側と称する。）には、接続箱は、挿入口を有し、太陽光発電モジュールにおける少なくとも1つの可撓性の平坦導体帯のために、及び、太陽光発電モジュールに取り付けるハウジングのために、用いられる。ハウジングには、可撓性の平坦導体帯のための結合装置が存在する。

**【0015】**

結合装置は、可撓性の平坦導体帯とクランプ接触を確立するための電気的な接触クランプを有し、接触クランプは、少なくとも2つの形成された安定状態、すなわち、開いた又は空洞である挿入領域が形成され、その中に平坦導体帯が実質的に抵抗無しに挿入可能である、開いた取付状態と、接触クランプにおける2つのクランプ要素の間に、接触クランプが平坦導体帯との接触を確立する、閉じた接触状態とを有する。さらに、接続箱は、ハウジングの内側に偏向アームを備え、このアームは、接続箱の中に挿入口を通して挿入された後の、接触クランプの開いた挿入領域に挿入された可撓性の平坦導体帯を屈曲させ、可撓性の平坦導体帯は、接触クランプによって把持され、挿入後には、電気的に接触可能になる。 30

**【0016】**

本発明による接続箱は、特にロボットアームによって、容易に取り付けられる。可撓性の平坦導体帯が、抵抗無しに挿入され、さらには、必要に応じて、非接触の方法にて、接触クランプの挿入口の中に挿入され、これと共に接触ないしは挿入領域の外部で、繊細な平坦導体帯の損傷が回避され、有利となる。 40

**【0017】**

特に、挿入口は、比較的大きく選択されることで、太陽光発電モジュールに対する接続箱の横方向の配置に関して、一種の公差が存在し、平坦導体帯が、接続箱の部分にぶつかるのを回避する。

**【0018】**

さらに、平坦導体帯の屈曲は、クランプ位置にて、太陽光発電モジュールの表面に対して斜めに又は平行に進むために、接触クランプのクランプ力は、太陽光発電モジュールの表面に対して、斜めに又はさらには平行に作用する。さらに、屈曲は、平坦導体帯にいく 50

らかの可動性を生じさせ、これは、長寿命サイクルに貢献する。

【0019】

偏向アームの作動は、好ましくは、ハウジングに取り付けられた、第1の作動要素によって得られ、これは、必要に応じて、ハウジングと一体的に組み込まれる。意図的には、第1の作動要素は、カムの形態にて構成され、これが、偏向アームに力を加える。このために、ハウジング及び結合装置は、2部品からなり、互いに対しても可動になっている。結合装置に対するハウジングの動きに応答して、カムは、偏向アームを作動させ、可撓性の平坦導体帯を自動的に屈曲させる。

【0020】

好ましくは、ハウジングは、第2の作動要素を有し、これもまた、結合装置に対するハウジングの動きに応答して、自動的に接触クランプを閉じ、平坦導体帯との電気的な接触を確立するが、その前に、屈曲中に依然として開いている挿入領域の中において、偏向アームによって平坦導体帯は屈曲させられる。例えば、第2の作動要素は、作動ピンとして構成され、ハウジングの中に突出し、ハウジングと一体的に形成される。また、ハウジングキャップ自体は、空間的構造によって許容されるならば、第1の及び/又は第2の作動要素として働く。従って、接触クランプは、平坦導体帯が接触クランプに挿入されて初めて、第2の作動要素によって活動的に閉じられ、他の接続箱の場合のように、繊細な平坦導体帯が接触クランプを押し開く必要がない。

10

【0021】

ハウジングと結合装置との相対的運動は、好ましくは、直線状の移行として実現され、すなわち、ハウジングと結合装置との間に摺動構造が設けられる。さらに、偏向アームと接触クランプとの作動は、互いの後に生じ、取付手順において、相対的な運動に応答して、第1の作動要素が最初に偏向アームを作動させ、次に、第2の作動要素が接触クランプを閉じて、最後に、平坦導体帯との電気的な接触を確立する。閉じた接触状態においては、平坦導体帯は、所定のクランプ力にて、接触クランプにクランプされる。

20

【0022】

簡単な構造によれば、摺動構造は、結合装置に案内スリーブを備え、ハウジングに整列ピンを備え、又は、逆も同様である。整列ピンと案内スリーブとは、自己ロック式であり、ロック又は把持は、所定の力の適用によって克服され、ハウジングは、ロボットアームで取り扱われ、太陽光発電モジュールに上から取り付けられる。しかし、そうするとき、ハウジング内の結合装置は、落下しないように固定される。この第1の又は取付状態においては、結合装置はハウジングから突出し、取り付けられるとき、最初に、結合装置だけが、太陽光発電モジュールに係合する。取付手順がさらに進むと、ハウジングには、太陽光発電モジュールに対して直交する方向に力が加えられて、結合装置は、それ自体、太陽光発電モジュール上に支持される。力を加えることで、ハウジングと結合装置との間の把持が克服されて、ハウジングは、結合装置に対して動き、ハウジングは、太陽光発電モジュールと係合するまで移動する。相対的運動に起因して、偏向アームが作動して、ハウジングの内側では、接触クランプが次々と閉じられる。

30

【0023】

これは、接続箱を太陽光発電モジュールに自動化して取り付ける場合に、必要な作業の段階は、直線状の運動を実行するだけであるという利点を有する。これは、取付ロボットにとって、特に簡単である。

40

【0024】

偏向アームは、意図的には、保持部分を備え、これは、結合装置に取り付けられ、屈曲アームは、可撓性の平坦導体帯を屈曲させる。保持部分と屈曲アームとは、切欠部ヒンジによって、互いに一体的に結合され、屈曲アームは、保持部分に対してピボットできる。

【0025】

好ましくは、接触クランプは、クランプばねとカウンタクランプ要素とを有し、これら2つのうち、少なくとも1つは、電気的な接触部分を有し、第2の作動要素の作動に応答して、クランプばね又はカウンタクランプ要素の活動的な運動によって、浮動導体帯は閉

50

じられて電気的に接触する。このために、第2の作動要素の作動に応答して、結合装置にクランプばねをピボット可能に取り付け、及びクランプばねのピボット動作によって平坦導体帯と電気的に接触するように閉じることは容易に実現される。ここで、クランプばねにおけるクランプ部分は、クランプばねとカウンタクランプ要素との間のキャッチ領域を覆い、屈曲した平坦導体帯を捕捉する。それにより、キャッチ領域は、好ましくは、屈曲中に、比較的大きい。それは、抵抗無く、バリアフリーであり、屈曲中に、平坦導体帯が損傷する危険は回避される。

【0026】

好ましい方法においては、強力で所定のクランプ及び接触力が、平坦導体帯の挿入及び屈曲の後に、接触クランプを活動的に閉じることで、発生する。

10

【0027】

本発明の1つの好ましい実施形態によれば、板ばね状のクランプばねが、作動部分を有し、それにより、ハウジングにおける第2の作動要素は、一緒に作用して、接触クランプを閉じ、作動部分は、クランプばねに、屈曲した実質的に直線状の部分を備えている。これにより、一定したクランプ及び接触力が確保され、接触は、永久的な品質を有する。

【0028】

意図的には、接触クランプは、金属製で略U字形の保持フレームを有し、クランプばねは、ペアリング軸によって、ペアリング開口部に、ピボット式に取り付けられる。保持フレームには、ペアリング開口部に向けて、スロットが付けられ、ペアリング軸は、接続箱の組立前に、スロットを通して挿入される。好ましくは、ケーブル接続クランプが、接続ケーブルを接続するために、保持フレームに追加的に設けられ、すなわち、接続ケーブルは、好ましくは、被覆を剥かれた導体である。好ましくは、ケーブル接続クランプは、第2のクランプばねを有し、接続ケーブルとの電気的な接触を閉じる。

20

【0029】

さらに好ましくは、接触クランプは、ラッチ機構を有し、これにより、クランプばねは、接触状態において係止され、そのためには、例えば、保持フレームにおけるクランプばねのラッチ切欠部による。閉じて係止された状態においては、接触クランプは、所定の張力の下にある。さらに好ましくは、接触クランプは、接触クランプを開いた位置に保持する、クランプ機構を有する。接触クランプを閉じるために、クランプ機構の把持は、第2の作動要素が力を加えることで、克服される。

30

【0030】

好ましくは、結合装置は、絶縁キャリアを有し、これに、好ましくは一体部品である案内スリーブが固定され、このキャリアに、相互のスナップ嵌合によって、保持フレームが係止される。従って、絶縁キャリアは、接続箱の底部を形成する。

【0031】

以下、本発明について、例示的な実施形態を基礎として、添付図面を参照して、より詳細に説明することとし、図面において、同一又は類似の要素には、同一の参照符号を付している。さらに、“下方”又は“下側”などの向きを特定する表現は、空間内における絶対的な向きの意味に理解されることはなく、太陽光発電モジュールに関して相対的であり、というのは、太陽光発電モジュールが運転するときには、接続箱は裏返しの“背面”に取り付けられるためである。従って、下側とは、取り付けられたときに、太陽光発電モジュールに対面する側を指示している。

40

【図面の簡単な説明】

【0032】

【図1】接続箱のハウジングを上から見た斜視図である。

【図2】接続箱のハウジングを下から見た斜視図である。

【図3】開いた取付状態において、電気結合装置を備えた接続箱を示している、太陽光発電モジュールを横切る断面図である。

【図4】中間的な状態において、電気結合装置を備えた接続箱を示している、太陽光発電モジュールを横切る断面図である。

50

【図5】閉じた接触状態において、電気結合装置を備えた接続箱を示している、太陽光発電モジュールを横切る断面図である。

【図6】結合装置を一部を破断して示した斜視図である。

【発明を実施するための形態】

【0033】

図1及び図2を参照すると、接続箱は、プラスチックから作られたハウジングを有している。ハウジング2には、実質的に矩形のフレームが設けられ、4つの側壁2a～2dと、閉じたキャップ2eからなり、キャップは、4つの側壁を結合し、太陽光発電モジュールに対して平行に延びている。5の側からなる閉じたハウジング2は、下向きに開かれており、例えば、ダイキャストで一体的に形成される。接続ケーブル(図示せず)は、接続ケーブルのフィードスルーブ4を通して外部から案内される。

【0034】

図2を参照すると、ハウジング2は、下向きに開かれており、突出した保持フレーム8が、円周のグルー切欠部10を備え、ハウジング2は、山高帽子状の形状を有している。ハウジングは、太陽光発電モジュールに、永久的に接着され、グルー切欠部10にある接着剤によってシールされる。ハウジングの山高帽子状又はフライパン状の形状は、内側に中空空間を形成し、その中には、図2には示していない結合装置が、取付状態において、実質的に防水されて収容される。結合装置は、必須ではないが、追加的に、薄い接着剤の層によって、太陽光発電モジュールに接着してもよい。

【0035】

整列ピン14は、ハウジングキャップ2eの下側から中空空間の中に突出している。さらに、ハウジングキャップ2eの下側は、横方向カムの形態である、第1の作動構造16を有し、偏向アーム(図2には不図示。図3乃至図5を参照。)を作動させる。さらに、作動ピン18は、接触クランプを作動させるために、ハウジングキャップ12eから内部空間12へ突出している。この実施形態においては、作動構造16及び18は、ハウジングと一体的に形成されている。

【0036】

図3乃至図5を参照すると、接続箱1における結合装置20は、ハウジング2内に配置されている。図3は、接続箱が、平坦導体帯にかぶせられた後の様子を示している。かぶせられたときには、接続箱は、第1の状態、つまり取付状態にあり、ここで、偏向アームは、第1の位置にある。挿入開口部26にかぶさる挿入領域30は、空洞に保たれ、接触クランプ22は、取付状態においては、開かれており、この状態で、接続箱は、好ましくは、配布される。

【0037】

結合装置20は、案内スリーブ15を有し、その中に、整列ピン14は挿入される。整列ピン14は、関連する案内スリーブ15においてクランプし、接続箱1を太陽光発電モジュール24に装着したとき、結合装置20は、把持により、ハウジング2内に固定され、ハウジングは、ロボットによって捕捉されて自動的に頂部に装着され、結合装置が落下することはない。他方において、整列ピン14と案内スリーブ15との間の把持は、結合装置20に対してハウジング2を移動する力を加えることで、克服することが可能である。この例においては、案内スリーブは、整列ピン14との把持の相互作用を改良するためのスロットを有している。

【0038】

図3に示した取付状態においては、結合装置20は、未だ完全にはハウジング2に挿入されず、すなわち、ハウジング2から、すなわち、太陽光発電モジュールに面する側から、下向きにわずかに(数ミリメートル)突出している。従って、取付状態においては、結合装置20の下側面20aと、ハウジング2の保持フレーム8との間には、オフセットが存在し、接続箱1を装着したとき、最初に、結合装置20は、太陽光発電モジュール24と接触する。この図3に示した状態においては、保持フレーム8は、依然として、太陽光発電モジュール24の表面241から間隔を隔てている。

10

20

30

40

50

## 【0039】

接続箱1は、比較的大きな挿入開口部26を、太陽光発電モジュールに対面する下側面に有している。取付状態においては、これは、纖細な可撓性の平坦導体帯28、いわゆる“リボン”が、バリアフリーで抵抗無く、下から接続箱1に挿入されることを確保する。平坦導体帯28を損傷する危険は、これにより減少する。この状態においては、接続箱1は、接触クランプ22と偏向アーム21との間に、開かれた挿入領域30を形成し、接続箱を装着するとき、この領域の中に、平坦導体帯28は、下から、抵抗無しに入り込む。好ましくは、接触クランプ22又は偏向アーム21は、この状態では、まだ平坦導体帯28に触れない。

## 【0040】

ここで、ハウジング2には、太陽光発電モジュール24に対して力が加えられて、平坦導体帯と接触し、結合装置は、それ自体を太陽光発電モジュール24に支持させる。これにより、結合装置20に対して、ハウジング2の直線運動が生じ、グルー切欠部10にある接着剤(図示せず)と保持フレーム8が太陽光発電モジュール24の表面と係合するまで、そして、結合装置20の及びハウジング2の下側面が、太陽光発電モジュール24に近接的に当接するまで、ハウジング2は、結合装置20上を摺動する。この閉じた状態は、最終的な又は運転状態であり、図5に示される。運転状態においては、ハウジング2は、グルー切欠部10内の接着剤によって、太陽光発電モジュールに接着される。

## 【0041】

しかし、接続箱1が最終状態に達する前に、接続箱は、図4に示した中間的状態を通過し、この状態においては、平坦導体帯28は、既に屈曲されているが、接触クランプ22は依然として開いている。接続箱1を取り付けるとき、最初に、平坦導体帯28は、挿入領域30の中に挿入される。結合装置20の下側面20aが、太陽光発電モジュール24と係合した後に、平坦導体帯28は、連続的に、偏向アーム21によって接触クランプ22の捕捉領域31の中に屈曲して入れられる。さらに続いて、接触クランプ22は、第2の作動要素18によって、活動的に閉じられる。従って、接続箱1は、3つの所定の状態を形成し、それらは、すなわち、偏向アーム21が第1の位置にあって、挿入領域は空洞であり、接触クランプ22が開かれている、取付状態(図3)と、平坦導体帯28が偏向アーム21によって屈曲され、依然として開いている接触クランプ22におけるキャッチ領域31の中に入る、中間的状態(図4)と、接触クランプ22が閉じられて、クランプ接触によって、平坦導体帯28との電気的な接触が確立される、最終的又は運転状態(図5)とである。

## 【0042】

結合装置に対してハウジング2が動くことで、第1の作動要素16、つまり、この例では作動カムが、偏向アーム21と相互作用して、次に、第2の作動要素、つまりこの例では作動ピンが、クランプばね32と相互作用する。この連続的な作動に起因して、最初に、偏向アーム21における屈曲部分21aが、カムによる作動に応答して、偏向する。続いて、接触クランプ22は、クランプばね32をピボットさせることで、閉じられる。この例においては、カム16は、ハウジング2の側壁の耳部として形成され、ハウジングと一体的に形成される。それにより、クランプばね32におけるクランプ部分34は、接触クランプのキャッチ領域31を被覆し、クランプばね32のクランプ部分34と、2方式のクランプ要素35との間に、平坦導体帯28の自由端をクランプ及び接触する。偏向アーム21における屈曲部分21aは、折曲ヒンジ21bによって、保持部分21cと一体的に結合される。保持部分21cは、結合装置20に取り付けられる。

## 【0043】

クランプばね32は、作動部分38を有し、これは、屈曲部分40と、実質的に直線状の部分42とに分割される。閉じるとき、作動要素18は、最初に、屈曲部分40が作用してから(図4参照)、接続箱1における閉じた接触状態において(図5参照)、直線状の部分42に対して締め付けられる。すなわち、閉じるとき、作動要素18は、クランプばね32の作動部分38を被覆する。

10

20

30

40

50

**【 0 0 4 4 】**

図6を参照すると、この例においては、結合装置20は、2つの接触クランプ22と、2つのケーブル接続クランプ46とを備え、それぞれ不図示の電気接続ケーブルのために用いられる。この例においては、ケーブル接続クランプ46には、クランプばね48が設けられている。ここで、ねじ止め端子などの他の接続タイプも使用できる。本発明においては、1つだけの接触クランプを、又は、2つを越える接触クランプを設けることができることは明らかである。

**【 0 0 4 5 】**

さらに、結合装置は、好ましくはプラスチックから作られた、絶縁キャリア50を有し、このキャリアは、ベース板50aを有し、その下側面は、太陽光発電モジュール54との主たる結合面を形成し、この板に、接触クランプは取り付けられる。接触クランプは、実質的にU字形であり、金属製の保持フレーム51は、好ましくは銅から作られ、このフレームは、スナップ嵌合によって、キャリア50にロックされる。

10

**【 0 0 4 6 】**

図6は、開いた状態において、接触クランプ22を示している。クランプばね32は、2つのラッチ軸54を有し、取付状態においては、これらは、着脱可能に、金属製の保持フレーム51における凹部53にクランプされる。接触状態においては、クランプばね32は、カウンタクランプ36に対して予張力を与えられ、ラッチ軸54は、金属製の保持フレーム51における対応する耳部55に係止される(図5参照)。これは、永久的で、しっかりした電気接觸を提供する。

20

**【 0 0 4 7 】**

さらに、クランプばね32は、ベアリング軸56によって、スロット付きのベアリング開口部58に取り付けられる。従って、クランプばね32は、接続箱を取り付けるとき、容易に挿入され、平坦ベアリング軸56の位置に起因して固定され、その位置は、取付状態及び接触状態におけるスロット60に対して回転する。クランプばね32は、鋼シートから打ち抜かれて、実質的にU字形に屈曲している。

**【 0 0 4 8 】**

金属製の保持フレーム51は、さらに、バイパスダイオードのための絶縁接続要素を有している。

**【 0 0 4 9 】**

30

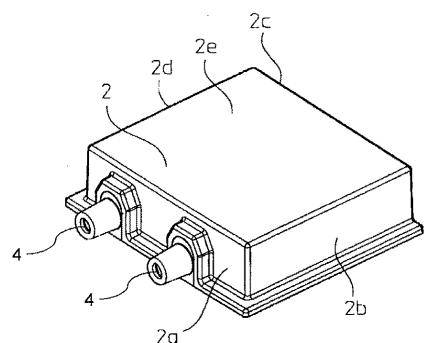
再び図3乃至図5を参照すると、偏向アーム21の屈曲部分21aと、クランプばね32とは、連続的にピボットされるが、というのは、ハウジング2及び結合装置が、作動要素16及び18によって一緒に作用するためである。ピボットの終了時には、クランプばねは、接触状態又は運転状態にあるとき、金属製の保持フレーム51に設けたそのラッチ軸と共に係止する。クランプばね32に予張力を加えることで、平坦導体帯28と導電力カウンタクランプ要素16との間に、永久的な所定の押圧力が確立される。

**【 0 0 5 0 】**

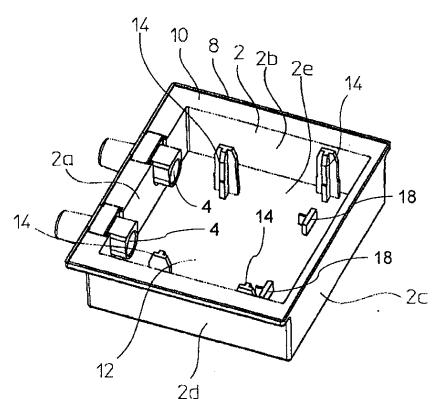
当業者には明らかなように、上述した実施形態は例示として理解されるべきであり、本発明は、それらに限定されないが、本発明の範囲から逸脱せずに、様々な方法で変形できる。例えば、接続箱は、複数の接触クランプを有し、1つの箱において、複数の平坦導体帯を接触させてもよい。さらに、明らかに、特徴は、個々に、本発明の本質的部分を形成し、たとえ、それらが他の特徴と一緒に一般的に説明されていたとしても、それらが説明、図面、又は別な場合に開示されているか否かにかかわりない。

40

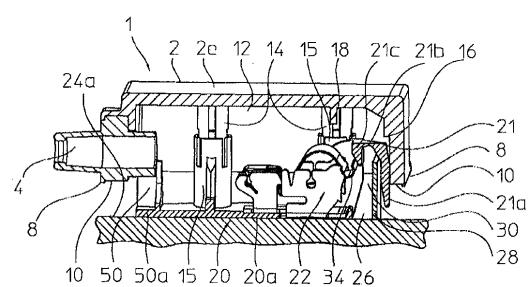
【図1】



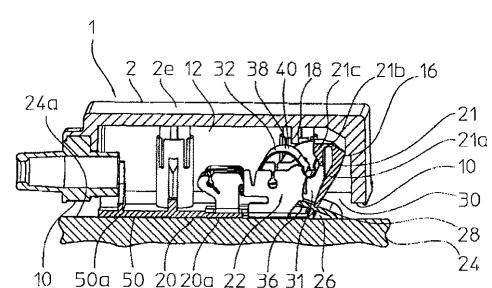
【図2】



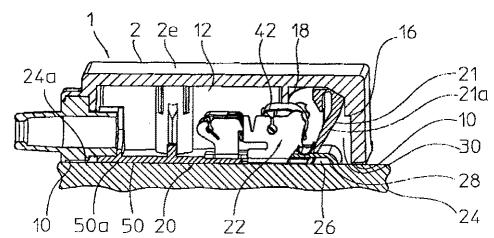
【図3】



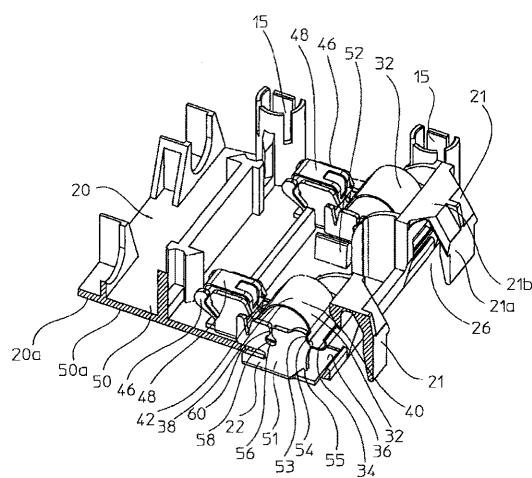
【図4】



【図5】



【図6】



---

フロントページの続き

(31)優先権主張番号 102007042547.5  
(32)優先日 平成19年9月7日(2007.9.7)  
(33)優先権主張国 ドイツ(DE)  
(31)優先権主張番号 102007051134.7  
(32)優先日 平成19年10月24日(2007.10.24)  
(33)優先権主張国 ドイツ(DE)

(72)発明者 ギーフェルス,ステファン  
ドイツ, 32758 デトモルド, ジヒターハイデシュトラッセ 16

審査官 堀部 修平

(56)参考文献 特開2002-359389(JP, A)  
特開2000-091641(JP, A)  
特開2005-286070(JP, A)  
特開2000-091618(JP, A)  
特開2000-068547(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
H01L 31/04 - 31/078