

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2013-138040  
(P2013-138040A)

(43) 公開日 平成25年7月11日(2013.7.11)

(51) Int.Cl.

H01L 31/042 (2006.01)  
E04D 13/18 (2006.01)

F 1

H01L 31/04  
E04D 13/18R  
ETD

テーマコード(参考)

2E108  
5F151

審査請求 未請求 請求項の数 13 O L 外国語出願 (全 38 頁)

(21) 出願番号

特願2011-276423 (P2011-276423)

(22) 出願日

平成23年11月30日 (2011.11.30)

(出願人による申告) 平成22年度、独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構、太陽光発電システム次世代高性能技術の開発(テーマ:太陽光発電共通基盤技術の研究開発)、産業技術力強化法第19条の適用を受ける特許出願

(71) 出願人 393025921

デュポン株式会社  
東京都千代田区永田町2丁目11番1号

(71) 出願人 511306930

株式会社タケチ  
大阪府吹田市朝日が丘町15番2号

(74) 代理人 100092093

弁理士 辻居 幸一

(74) 代理人 100082005

弁理士 熊倉 祐男

(74) 代理人 100088694

弁理士 弟子丸 健

(74) 代理人 100103609

弁理士 井野 砂里

最終頁に続く

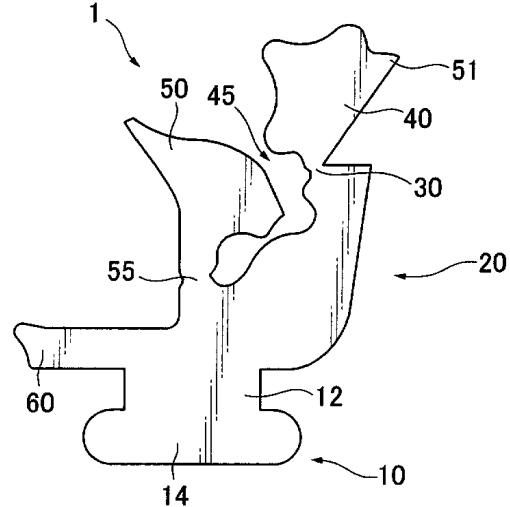
(54) 【発明の名称】太陽光発電モジュールの設置プラケット

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】支持構造体と結合して一体となり、簡単で費用効果のよいPVモジュールの設置手段を提供する。

【解決手段】太陽光パネル組立体会は、ジッパーガスケット1を備え、ジッパーガスケット1は、溝を有する本体20と、ピボット55を有するクランプ50と、を備え、ピボット55はクランプ50を本体20に接続し、クランプ50は開放位置及び閉鎖位置に位置することができる、クランプ50を1°から90°の範囲の角度から受けパッド60に対して回転させることができあり、さらに、溝と相補的になっており、溝に受け入れられ、回転ジョイント30で本体20と一体化する、または、本体20から取り外される本体表面を有するジッパーガスケット1と、基部10とを備える。

【選択図】図1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

長さ 1 のジッパーガスケット (1) を備える太陽光発電パネル組立体であって、

(a) 溝を有する本体 (20) と、

(b) 受けパッド (60) と、

(c) ピボット (55) を有するクランプ (50) と、を備え、

前記ピボット (55) は、前記クランプ (50) を前記本体 (20) に接続し、クランプ (50) が開放位置及び閉鎖位置に位置することを可能とし、かつ、クランプを受けパッド (60) に対して 1° から 90° の範囲の角度から回動可能とし、

さらに、

(d) 前記溝と相補的になっており、前記溝により受け入れられる本体表面を有し、回転ジョイント (30) で前記本体 (20) と一体となる又は本体 (20) から取り外されるジッパーと、

(e) 基部 (10) と、を備え、

前記開放位置では、前記クランプ (50) は前記受けパッド (60) に対して 1° から 90° の範囲の角度で配置され、

前記閉鎖位置では、前記クランプ (50) は前記受けパッド (60) に対して 0° から 30° の範囲の角度で配置され、かつ、前記ジッパー (40) の前記本体表面が前記溝に受け入れられる、

ことを特徴とする太陽光発電パネル組立体。

**【請求項 2】**

前記ジッパー (40) は、ピボット (55) においてブラケットと一体となっている、請求項 1 に記載の太陽光発電パネル組立体。

**【請求項 3】**

さらに、(f) 長さ m を有する支持体 (70) を有し、前記支持体は、前記ジッパーガスケット (1) の長さ 1 の少なくとも一部に沿って、前記基部 (10) を受け入れるようになっており、

前記長さ m は、長さ 1 と同じ又は異なる、請求項 1 又は 2 に記載の太陽光発電パネル組立体。

**【請求項 4】**

さらに、(g) 設置金物 (90) を有し、前記設置金物 (90) は、前記ジッパーガスケット (1) を受け入れるようになっており、かつ太陽光発電パネル設置用地へ取り付けられている、請求項 1 又は 2 に記載の太陽光発電パネル組立体。

**【請求項 5】**

さらに、(g) 設置金物 (90) を有し、前記設置金物 (90) は、前記支持体 (70) を受け入れるようになっており、かつ太陽光発電パネル設置用地へ取り付けられている、請求項 3 に記載の太陽光発電パネル組立体。

**【請求項 6】**

前記開放位置における受けパッド (60) に対する前記クランプ (50) の角度は、10° から 60° の範囲である、請求項 1 から 5 のいずれか 1 項に記載の太陽光発電パネル組立体。

**【請求項 7】**

前記開放位置における受けパッド (60) に対する前記クランプ (50) の角度は、90° である、請求項 6 に記載の太陽光発電パネル組立体。

**【請求項 8】**

少なくとも一つの太陽光発電パネルと、前記モジュールを内側に収容するジッパーガスケットと、前記ジッパーガスケットと結合して前記モジュールを設置用地支持構造に取り付けるための一体構造を形成することができるよう形成された支持構造とを備えた太陽光発電パネルであって、

前記ジッパーガスケットは、

10

20

30

40

50

( a ) 溝を有する本体 ( 2 0 ) と、

( b ) 受けパッド ( 6 0 ) と、

( c ) ピボット ( 5 5 ) を有するクランプ ( 5 0 ) と、を備え、

前記ピボット ( 5 5 ) は、前記クランプ ( 5 0 ) を前記本体 ( 2 0 ) に接続し、クランプ ( 5 0 ) が開放位置及び閉鎖位置に位置することを可能とし、かつ、クランプを受けパッド ( 6 0 ) に対して 1 ° から 9 0 ° の範囲の角度から回動可能とし、

前記ジッパーガスケットは、さらに、

( d ) 前記溝と相補的になっており、前記溝により受け入れられる本体表面を有し、回転ジョイント ( 3 0 ) で前記本体 ( 2 0 ) と一体となる又は本体 ( 2 0 ) から取り外されるジッパーと、

( e ) 基部 ( 1 0 ) と、を備え、

前記開放位置では、前記クランプ ( 5 0 ) は前記受けパッド ( 6 0 ) に対して 1 ° から 9 0 ° の範囲の角度で配置され、

前記閉鎖位置では、前記クランプ ( 5 0 ) は前記受けパッド ( 6 0 ) に対して 0 ° から 3 0 ° の範囲の角度で配置され、かつ、前記ジッパー ( 4 0 ) の前記本体表面が前記溝に受け入れられる、

ことを特徴とする太陽光発電パネル組立体。

#### 【請求項 9】

太陽光発電組立体を設置用地に取り付ける方法であって、

I ) P V パネルの第 1 及び第 2 の側部を少なくとも二つのジッパーガスケット ( 1 ) の夫々の形態内に配置するステップを含み、

前記ガスケット ( 1 ) は長さ 1 であり、

( a ) 溝を有する本体 ( 2 0 ) と、

( b ) 受けパッド ( 6 0 ) と、

( c ) ピボット ( 5 5 ) を有するクランプ ( 5 0 ) と、を備え、

前記ピボット ( 5 5 ) は、前記クランプ ( 5 0 ) を前記本体 ( 2 0 ) に接続し、クランプ ( 5 0 ) が開放位置及び閉鎖位置に位置することを可能とし、かつ、クランプを受けパッド ( 6 0 ) に対して 1 ° から 9 0 ° の範囲の角度から回動可能とし、

前記ガスケット ( 1 ) は、さらに、

( d ) 前記溝と相補的になっており、前記溝により受け入れられる本体表面を有し、回転ジョイント ( 3 0 ) で前記本体 ( 2 0 ) と一体となる又は本体 ( 2 0 ) から取り外されるジッパーと、

( e ) 基部 ( 1 0 ) と、を備え、

前記開放位置では、前記クランプ ( 5 0 ) は前記受けパッド ( 6 0 ) に対して 1 ° から 9 0 ° の範囲の角度で配置され、

前記閉鎖位置では、前記クランプ ( 5 0 ) は前記受けパッド ( 6 0 ) に対して 0 ° から 3 0 ° の範囲の角度で配置され、かつ、前記ジッパー ( 4 0 ) の前記本体表面が前記溝に受け入れられ、

前記方法は、さらに、

I I ) 前記ジッパー ( 4 0 ) を溝に受け入れて、前記 P V パネルを受けパッド ( 6 0 ) と前記クランプ ( 5 0 ) との間に把持し、 P V パネルを設置用地支持構造に所定の位置に固定するステップを含む、ことを特徴とする方法。

#### 【請求項 10】

前記第 1 のポリマー設置ブラケットの前記クランプ ( 5 0 ) により、同じ設置ブラケットの受け部 ( 6 0 ) に対して形成される角度は、約 1 0 ° から約 6 0 ° である、請求項 9 に記載された方法。

#### 【請求項 11】

前記第 1 のポリマー設置ブラケットの前記クランプにより、同じ設置ブラケットの受け部に対して形成される角度は、約 2 0 ° から約 4 5 ° である、請求項 9 に記載された方法。

10

20

30

40

50

## 【請求項 1 2】

前記第2のポリマー設置プラケットの前記クランプにより、同じ設置プラケットの受け部に対して形成される角度は、約20°から約45°である、請求項9から11の何れか1項に記載された方法。

## 【請求項 1 3】

太陽光発電組立体を設置用地に取り付ける方法であって、

1)少なくとも一つの太陽光発電モジュールをジッパーガスケットにより保持するステップと、

2)前記ジッパーガスケットと結合して設置用地支持構造に一体構造を形成することができるよう形成された支持構造により、前記ジッパーガスケットとともに太陽光発電モジュールを取り付けるステップと、を含み、

前記ジッパーガスケットは、

(a)溝を有する本体(20)と、

(b)受けパッド(60)と、

(c)ピボット(55)を有するクランプ(50)と、を備え、

前記ピボット(55)は、前記クランプ(50)を前記本体(20)に接続し、クランプ(50)が開放位置及び閉鎖位置に位置することを可能とし、かつ、クランプを受けパッド(60)に対して1°から90°の範囲の角度から回動可能とし、

前記ジッパーガスケット(1)は、さらに、

(d)前記溝と相補的になっており、前記溝により受け入れられる本体表面を有し、回転ジョイント(30)で前記本体(20)と一体となる又は本体(20)から取り外されるジッパーと、

(e)基部(10)と、を備え、

前記開放位置では、前記クランプ(50)は前記受けパッド(60)に対して1°から90°の範囲の角度で配置され、

前記閉鎖位置では、前記クランプ(50)は前記受けパッド(60)に対して0°から30°の範囲の角度で配置され、かつ、前記ジッパー(40)の前記本体表面が前記溝に受け入れられる、ことを特徴とする方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、概して、平面配列で組み立てられ、ビルの屋上に設置される太陽光発電モジュール又はパネルの設置又は取付用のプラケット又は構造に関し、より詳細には、ビルの屋上のような設置用地支持構造への太陽光発電パネル組立体の迅速かつ簡単な設置及び装着を可能とするポリマー製の設置手段に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

太陽光発電(PV)パネル又はモジュール組立体が、太陽光を電気へ変換するため使用されている。従来の太陽光発電パネルは、基礎をなすシリコンを主材料とするセルを環境上及び構造上の保護するため、典型的には、多結晶及び/又は単結晶のシリコン太陽電池は、強固なガラストップ層を伴うフレーム要素の支持構造上に設置される。これらのPVパネルは強固なアルミニウム又は金属フレームなどの支持構造に設置され、この支持構造が、ガラスを支持し、プラケット手段により太陽光発電パネルを設置用地支持構造に固定するための取付箇所を提供する。また、PVパネルは、接続箱、バイパスダイオード、密閉材、及び/又は多接続コネクタなどの追加の要素を含み、これらは、PVパネル組立体を完成させ、他の太陽光発電モジュールと電気的に接続できるように使用される。

## 【発明の概要】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0003】

PVパネルは幅広い状況下で設置されるため、設置におけるデザインの柔軟性向上の要

望がある。

【0004】

しかしながら、このような支持構造及びプラケットは互いに一体となっていないため、商業的に利用可能なPVモジュール取付デザインは労力がかかり、費用効果の良い方法による多数のPVモジュールの設置の可能性が限定されてしまう。

【0005】

米国特許出願公開第2010/0236610号明細書では、太陽光発電モジュールのための開口を有するポリマープラケットを用いている。モジュールはポリマープラケットの開口に挿入しなければならない。そして、モジュールをフレーム組立体に固定するためには、固定具及びボルトシステムが用いられる。

10

【0006】

欧洲特許出願公開第1775777号明細書（米国特許出願公開第2007/0084504号明細書と同じ）では、パネル溝の間にパネルを滑動させることにより、パネルを固定する、いわゆるジッパーガスケットを有するフレームが取り付けられていないパネルのための設置システムを用いており、パネルの溝には強い圧縮力が溝の幅が狭くなる方向に加えられ、パネルを強固に挟んでいる。これは、PVパネルを挿入できるように、手又は機械でパネルの溝をこじ開けることにより、成し遂げられる。

20

【0007】

本発明は、支持構造体と結合して一体となり、簡単で費用効果のよいPVモジュールの設置を提供する、フレームが取り付けられていない太陽光発電パネル組立体の改良されたジッパーガスケットのニーズを満たすものである。

20

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明によれば、太陽光発電パネル組立体は、長さ1を有するジッパーガスケットを含み、（a）溝を有する本体と、（b）受けパッドと、（c）ピボットを有するクランプとを備え、このピボットによりクランプが開放及び閉鎖位置に位置することができるようになり、1°から90°の角度で受けパッドに対してクランプを回転させることができ、さらに、（d）溝と相補的であって、溝により受け入れられる本体表面を有し、かつ、回動ジョイントにおいて本体と一体となる又は本体から離れるジッパーと、（e）基部と、を備え、クランプは、開放位置に位置する時、受けパッドに対して1°から90°の範囲の角度で配置され、クランプは、閉鎖位置に位置する時、0°から30°の範囲の角度で受けパッドに対して位置し、ジッパーの本体表面は、クランプ表面により収容される。

30

【0009】

本発明によれば、太陽光発電パネル組立体は、少なくとも一つの太陽光発電モジュールと、モジュールを内側に収容するジッパーガスケットと、ジッパーガスケットと一体となって、設置用地の支持構造にモジュールを取り付けるための一体化構造を形成することができるよう形成された支持構造と、を備え、ジッパーガスケットは、（a）溝を有する本体（20）と、（b）受けパッド（60）と、（c）ピボット（55）を有するクランプと、を備え、ピボット（55）はクランプ（50）を本体（20）に接続し、クランプ（50）が開放及び閉鎖位置に位置することを可能にし、1°から90°の範囲の角度で受けパッド（60）に対してクランプが回動することを可能にし、さらに、溝と相補的であって、溝により受け入れられる本体表面を有し、かつ、回動ジョイントにおいて本体と一体となる又は本体から離れるジッパーと、（e）基部と、を備え、クランプは、開放位置に位置する時、受けパッドに対して1°から90°の範囲の角度で配置され、クランプは、閉鎖位置に位置する時、0°から30°の範囲の角度で受けパッドに対して位置し、ジッパーの本体表面は、クランプ表面により収容される。

40

【0010】

本発明によれば、太陽光発電組立体を設置用地に取り付ける方法は、I) PVパネルの第1及び第2の側部を少なくとも二つのジッパーガスケット（1）の夫々の形態内に配置するステップを含み、ガスケット（1）は長さ1であり、（a）溝を有する本体（20）

50

と、(b)受けパッド(60)と、(c)ピボット(55)を有するクランプ(50)と、を備え、ピボット(55)は、クランプ(50)を本体(20)に接続し、クランプ(50)が開放位置及び閉鎖位置に位置することを可能とし、かつ、クランプを受けパッド(60)に対して1°から90°の範囲の角度から回動可能とし、ガスケット(1)は、さらに、(d)溝と相補的になっており、溝により受け入れられる本体表面を有し、回転ジョイント(30)で本体(20)と一体となる又は本体(20)から取り外されるジッパーと、(e)基部(10)と、を備え、開放位置では、クランプ(50)は受けパッド(60)に対して1°から90°の範囲の角度で配置され、閉鎖位置では、クランプ(50)は受けパッド(60)に対して0°から30°の範囲の角度で配置され、かつ、ジッパー(40)の本体表面が溝に受け入れられ、方法は、さらに、II)ジッパー(40)を溝に受け入れて、PVパネルを受けパッド(60)とクランプ(50)との間に把持し、PVパネルを設置用地支持構造に所定の位置に固定するステップを含む。  
10

#### 【0011】

本発明によれば、太陽光発電組立体を設置用地に取り付ける方法は、1)少なくとも一つの太陽光発電モジュールをジッパーガスケットにより保持するステップと、2)ジッパーがスケットと結合して設置用地支持構造に一体構造を形成することができるよう形成された支持構造により、ジッパーガスケットとともに太陽光発電モジュールを取り付けるステップと、を含み、ジッパーガスケットは、(a)溝を有する本体(20)と、(b)受けパッド(60)と、(c)ピボット(55)を有するクランプ(50)と、を備え、ピボット(55)は、クランプ(50)を本体(20)に接続し、クランプ(50)が開放位置及び閉鎖位置に位置することを可能とし、かつ、クランプを受けパッド(60)に対して1°から90°の範囲の角度から回動可能とし、ジッパーガスケット(1)は、さらに、(d)溝と相補的になっており、溝により受け入れられる本体表面を有し、回転ジョイント(30)で本体(20)と一体となる又は本体(20)から取り外されるジッパーと、(e)基部(10)と、を備え、開放位置では、クランプ(50)は受けパッド(60)に対して1°から90°の範囲の角度で配置され、閉鎖位置では、クランプ(50)は受けパッド(60)に対して0°から30°の範囲の角度で配置され、かつ、ジッパー(40)の本体表面が溝に受け入れられる。  
20

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0012】

【図1】本発明による太陽光発電パネル組立体における開放位置のポリマージッパーガスケットの断面図である。  
30

【図2】ガイドレールに挿入されたガイドレールに挿入された図1に示すポリマージッパーがスケットの断面図である。

【図3a】金属製の屋根上に設置された本発明の一実施形態によるパネルのパネル組立体を示す。

【図3b】図3aのパネル組立体の拡大図である。

【図4】本発明の一実施形態によるパネル組立体のプラケットを示す。

#### 【発明を実施するための形態】

#### 【0013】

#### <定義>

「ポリマージッパーガスケット」との文言は、ジッパーガスケットの受けパッドに対して、約1°～約90°に位置することができるよう形成された受けパッドとともにクランプの面が溝を画成するように、ジッパーガスケットの本体に回転可能なクランプをジッパーガスケットの本体に備えた成形又は押出成形されたジッパーガスケットをいい、これにより、パネルの側縁部が、ジッパーガスケット本体の溝に挿入され、ジッパー構成により、すなわち、本体に回動可能に設置されたジッパー要素の遠位位置に形成されたリップが、クランプの(溝が画成された側の)反対側に設けられた凹部内に受け入れられることにより、クランプとパッドの間に挟まれる。このように係合することにより、クランプがパッドに対して下向きに力を加えられることにより、パネルの端部が溝内でクランプとパ  
40  
50

ッドの間に挟まれる。クランプは、強固に各パネルを挟むように設計された溝にパネルの側端部を挿入することにより、約 0° まで閉じられる。

【0014】

「成形された」との文言は、所望の形状へとポリマー材料を成形又は押出成形することにより製造されたポリマーガスケットをいう。成形されたポリマージッパー ガスケットのクランプは、成形された設置ジッパー ガスケットの受け部に対して約 1° から約 90° の角度である。この角度は、ブラケットを作成するために用いられる鋳型又はダイのデザインによる。この角度は、ジッパー ガスケットの溝へのジッパーの挿入などの外力により変更されない限り、変わらない。クランプは、約 1° から 90° の間の角度に保つためにこじ開けたり、開いた状態を保ったりする必要がない。

10

【0015】

「角度」との文言は、図 1 に示すようなジッパー ガスケットを断面図又は側面図でみた時の受けパッドとクランプの表面の角度による相対的な位置をいう。受けパッドは、角度測定のための 0° として考える。周回で 360° である。

【0016】

「受けパッド」との文言は、PVパネルが配置され、ジッパー ガスケットへ下降された時の、PVパネルがのるジッパー ガスケットの要素をいう。受けパッドは、閉じたクランプとともに、設置用地の支持構造の所定位置に PV パネルを保持するため、PV パネルに十分な力を加える。

20

【0017】

「ジッパー」との文言は、ジッパーを収容するための溝に挿入又は固定されたときに、クランプを受けパッドに対して閉鎖し、PV パネルを所定位置に把持させるポリマー設置ブラケットの構成要素である。

【0018】

「太陽光発電パネル組立体」は、少なくとも一つの太陽光発電パネルをいう。太陽光発電パネル組立体は、また、複数の、相互接続された太陽光発電パネルを含む。

【0019】

太陽光発電パネル組立体は、ビル構造に設置され、使用される。この組立体は、しばしばフレーム内に固定され、支持構造に設置される。フレームは、一般的に金属などの強固な材料からなる。金属フレームは、例えば、鉄、アルミニウム、チタン、真鍮、鉛、クロム、銅、及び二つ又はそれ以上のこれらの金属の組合せ又は合金からなる。フレームに幅広く使用されている材料としてアルミニウムが知られている。

30

【0020】

太陽光発電 (PV) モジュール又はパネルのビルの屋根などの構造体への設置は、非常に労力を必要とし、時間がかかる工程である。PV パネルは、設置用地支持構造へしっかりと取り付けなければならず、強風や降水などの日常的に曝される環境条件に耐えることができなければならない。

【0021】

PV パネルは、最上層である典型的にはガラス又は強固なポリマーを伴う複数層構造から典型的には構築される。結果として、ガラス又は強固なポリマー上層を有する PV パネルは湾曲できず、これにより、PV パネルを下方に位置する支持構造へ取り付ける方法が制限されていた。強固な PV パネルを取り付けるための一般的な設置システムは、典型的には、金属ブラケット又はポリマーブラケットを用いる。

40

【0022】

金属ブラケットを用いる既存の PV 組立体設置工程の一例は、PV パネル又は組立体を、屋根構造物などの設置用地支持構造に配置し、PV 組立体が屋根構造の所定位置に把持される。設置用地支持構造に設置するために、PV 組立体は、設置用地支持構造へ把持されるパネルの外周の周りに延長部を有する。従来の設置工程は、強固な太陽パネルを支持構造へ配置し、支持構造にボルト止めされたクランプを用いて所定の地位へ把持される。両システムは、非常に労力を必要とする。

50

## 【0023】

このような設置システムにおいて、押出成形又は成形されたポリマー設置ブラケットが用いられる。このデザインにおいて、成形された受けパッドに対するクランプの角度は、約0°である。ポリマー設置ブラケットは、PVパネルを保持するための受けパッド及びクランプにより形成される開口を有する。しかしながら、これらのタイプの設置ブラケットの使用は、設置用地支持構造へPVパネル組立体を設置する際に、非常に労力を要する。PV組立体は、クランプの受けパッドに対する角度が0°であるため、典型的には設置ブラケットの側方から開口へと挿入される。このようなデザインは、クランプがこじ開けられ、又は開かれた状態で保たれない限り、受けパッドに対するクランプの角度のため、ポリマー設置ブラケットの上方から、PVパネルの少なくとも二つの側部のポリマー設置ブラケットへ同時又はほぼ同時に配置することができない。言い換えると、クランプを約1°又はそれ以上の角度へこじ開ける追加の工程なしには、PVパネルは、設置用地支持構造の上方からポリマー設置ブラケットの受けパッドへ配置し、ジッパーを挿入し固定又は把持することができない。PVパネル組立体がポリマー設置ブラケットの上部又は上方から挿入されるならば、受けパッドをPVパネル組立体へ設置するのを可能にするため、従来の設置ブラケットのクランプをこじ開けて、開いた状態で保持する追加のステップが必要となり、設置工程への費用及び時間が追加される。このような工程は、また、設置ブラケットを損傷する結果となる。従前のシステムでは、VPパネル組立体を所定位置へ加工させる際に、少なくとも一人のさらなる人員がクランプをこじ開け、開いた状態で保持することを必要とする。一度PVパネル組立体が開口へ挿入されたならば、ジッパー部分は、ジッパーを収容するための凹部又は溝へ配置され、これにより、PVパネル組立体が設置ブラケットに把持されることとなる。

10

20

20

30

40

## &lt;新規なポリマージッパーガスケット(PZG)&gt;

現在のPVパネル組立体のジッパーガスケット及びPVパネル組立体の設置方法の欠点を克服するため、ポリマージッパーガスケットは、迅速で労力の少ない、設置用地支持構造へのPVパネルの設置の方法を可能にするように設計されている。図1は、本発明のポリマージッパーガスケット1(PZG)の一例を示す。

## 【0024】

本発明のPZG1は、複数の構成要素から構成される。図1は、設置用地支持構造へPZG1を取り付けるために用いられる基部10を示す。基部10は、PZG1を支持構造にしっかりと固定することができれば、いかなる形状でもよい。図1に示す基部10の構造は、支持構造の溝又はもし使用するならばガイドレール(図2の部分70で示す)に固定又は滑動するように設計されている。支持構造又はガイドレールの受け要素又は溝の形状は、基部構造の形状を決定する。

## 【0025】

図1に示すように、基部10は、首部12と接触部14とを備えてなる。首部12は、基部を本体20及び受けパッド60に接続する。首部12は、受けパッドに過度の変形又は湾曲を生じることなく、受けパッドにPVパネルの重量を支持することができ、首部が環境条件により作用する応力下で引き裂け又は破損しないことを確実にするような十分な厚さを有する。

## 【0026】

図1の本体20は、他の要素又は構成要素が取り付けられる基礎を提供する。

## 【0027】

クランプ50は、回転アタッチメント部55を用いて本体20に成形されている。回転アタッチメント部55は、約0°(完全に閉鎖)から最大約90°まで回転することができる。把持アームが回転アタッチメント部55から約1°から約90°まで開いたときに、クランプ50は、開放位置であると考えられる。回転アタッチメント部55を中心に回転可能なクランプの角度は、図1に示すように、受けパッド60に対して決定される。図1に示すクランプの角度は90°である。クランプ50が受けパッドに対して平行なときに、図2に示すようにクランプ50の角度は0°である。クランプ50が受けパッド60

50

に対して 0° から 30° の範囲の角度である閉鎖位置にある時に、クランプ 50 は所定の位置に PV パネル 100 を保持し、かつ PV パネル 100 が外力にさらされた時にパネル 100 が移動しないのに十分な力を PV パネル 100 へと作用する。

【 0028 】

クランプ 50 の回転動作は、柔軟なポリマー材料からなる PZG 1 の組成により可能となる。回転アタッチメント部 55 の厚さは、通常の作業及び使用の間、回転アタッチメント部の損傷や引き裂けを防止するのに十分な厚さを有するべきである。回転アタッチメント部 55 が厚すぎると、過度の力が作用しなければ、クランプ 50 は回転しない。もし、非常に大きな力が必要な場合には、PV パネル 100 の設置はより困難になる。回転アタッチメント 55 の好適な厚さは、当業者であれば容易に決定できる。クランプ 50 は、例えば、射出成形及び押出成形などの当業者に知られた方法を用いて、単体として本体 20 に回転可能に設けることができる。

10

【 0029 】

受けパッド 60 は、クランプ 50 が閉鎖位置にある時に、PV パネルを支持し、PV パネルを所定の位置に保持するため下部クランプとして機能するように用いられる。

【 0030 】

ジッパー 40 は、ジッパー 40 が PZG 1 の溝 45 に挿入された時に、クランプ 50 を下方へ回転させるように設計されている。溝 45 はジッパー 40 と相補的な形状を有し、ジッパーが溝 45 に挿入された時に、ジッパー 40 の長さと一致する。ジッパー 40 は、溝 45 に挿入されると、クランプ 50 の背面側にリップ 51 ( 図 2 に示す ) により所定位置に結合される。リップ 51 は、本体 20 に回転可能に設けられたジッパー要素 40 の遠位位置に形成されている。リップ 51 は、クランプ 50 の ( 溝が画成されている側の ) 反対側に設けられた溝に受け入れられる。このように係合した時に、パネルの端部は、( 図 2 に示すように ) クランプ 50 が受けパッド 60 に対して下方に力を加えられることにより、溝内でクランプ 50 及び受けパッド 60 の間に挟み込まれる。

20

【 0031 】

ジッパー 40 は、他の回転アタッチメント部 30 を用いて本体 20 に形成されている。このデザインにおいて、ジッパー 40 は、取付点 30 で、図 1 に示す開放位置から図 2 に示す閉鎖位置まで回転される。回転アタッチメント部 30 の回転構成は、クランプ 50 の表面に係合するように配置され、クランプ 30 が開放位置と閉鎖位置との間で移動可能のように、例えば、射出成形及び押出成形などの当業者ならば知っている方法を用いて、単体としてガスケット本体 20 に形成されている。

30

【 0032 】

ジッパーのデザインにかかわらず、ジッパー 40 の目的はクランプ 50 を閉じることである。PV パネルにクランプ 50 を閉じることにより、PV パネルを所定位置に保持するのに十分な PV パネルへの把持力をもたらす。この閉鎖位置において、クランプ 50 は受けパッド 60 に対して約 0° である。PV パネル 100 は、図 2 に示すように、所定位置で把持され、支持構造にしっかりと固定される。

40

< ポリマージッパーガスケット ( PZG ) の組成 >

ここで PZG 1 を成形又は押出成形するのに用いられているポリマー材料は、PZG クランプ 50 が約 1° ~ 90° の角度から約 0° の角度まで回転できるよう十分に柔軟性を有するが、PV パネル 100 を設置用地にしっかりと保持するのに十分な強度を有する弾性ポリマーである。PZG 1 のクランプ 50 の回転部の厚さは、クランプが 1 ~ 90° の成形角度の開放位置から、約 0° の閉鎖位置まで回転できるように、選択されたポリマーの種類と硬さとともに変化する。本発明の PZG 1 を準備するのに用いられるポリマー材料は、発泡状でも非発泡状でもよい。回転部の厚さの選択、ポリマー組成及びポリマーの硬さは、当業者ならば容易に決定できる。

【 0033 】

PZG 1 は、また、同時押出成形工程において、二つの異なるポリマーの組合せを用いて製造できる。

50

## 【0034】

好みしくは、ポリマー成形プラケットを成形又は押出成形するのに用いられるポリマー材料は、約60-120、より好みしくは70-90のショアA硬度を有する。ここで用いられているPZGを製造するのに有益なポリマー材料の例は、エチレン-プロピレン-ジエンポリマー(EPDM)、塩化ゴム、すなわち、米国デラウェア州のE.I du Pont de Nemours and Company 製のNeoprene(登録商標)、熱可塑性加硫物(TPV)、工業熱可塑性加硫物(ETPV)、熱可塑性ポリオレフィン(TPO)、コポリエステルエーテル、及び他の熱可塑性エラストマー(TPE)材料を含む。例は、Alcryn(登録商標)の溶解処理可能ゴム、DuPont(登録商標)のETPV, CR, Santoprene(登録商標)熱可塑性加硫物、及びDuPont(登録商標)のHytrel(登録商標)熱可塑性ポリエステルエラストマーを含む。

10

## 【0035】

本発明のPZGで用いられているポリマーは、単独又は混合されて、PZGに硬さ、処理性能、天候耐性、クリープ耐性を与えるポリマー材料を含む。

## &lt; PVパネル組立体の設置方法 &gt;

図2、3a及び3bは、PVパネル組立体が金属屋上に設置された場合を示す。PZG1を用いて、設置用地支持構造へPVパネル組立体を設置するのを容易にするため、PZG1は、成形されたクランプ50が受けパッド60に対して少なくとも約1°～約90°の角度であるように、成形又は押出成形される。鋳型から外された後、また、射出成形後、かつ室温(20°)に達した後のクランプ50の角度が、本発明のクランプの角度であると考える。

20

## 【0036】

PVパネル組立体の設置に用いられるクランプ50の最適な成形角度は、PVパネル100をPZG1へ配置する方法による。典型的には、PVパネル100は正方形又は長方形の形状であり、4つの側部を有する。第1の側部(左又は右の側部)は、第2の側部に直接反対に位置し、第3の側部(上又は下の側部)は、第4の側部に直接反対に位置する。典型的には、PVパネルの第1の側部を配置するための第1のPZG1と、設置用地支持構造へPVパネル100の第2の側部を配置するための第2のPZG1とがある。しかしながら、複数のPZG1をPVパネル100の第1及び第2の側部に用いても良い。もし、複数のPZG1がPVパネル100の第1及び第2の側部に用いられる場合には、PZGは、PZGの各側に一つしかPZG1を用いていない場合のPZG1の長さよりも短い長さを有する。

30

## 【0037】

図2は、PZGへPVパネルを配置する方法を示す。この方法では、PVパネル100の第1の側部が第1のPZG1へ配置され、ここで、PZG1のクランプ50及び受けパッド60により形成される角度は少なくとも1°～90°であり、好みしくは10～60°であり、さらにより好みしくは少なくとも20°～45°である。PVパネル100が第1のPZG1へ配置されると、その後、PVパネル100の第2の側部が第2のPZG1(図示せず)に配置される。第2のPZGのクランプ50と受けパッド60とにより形成される角度は、0°から90°である。第2のPZGの角度が90°以下であるならば、クランプ50を、PVパネルの第2の側部を第2のPZG1内に配置できるように、十分な角度までこじ開けなければならない。角度の幅を有することにより、PZG1の溝にPVパネル100を保持、又は取り外す作業が容易になる。

40

## 【0038】

PVパネル100の第1及び第2の側部が同時又は実質的に同時に、PZGへ配置される場合に、PVパネル100をPZGに配置するならば、PVパネルの第1及び第2の側部の両方のクランプの成形角度が、約90°であるべきである。PVパネル100をPZG1へ配置した後、PZGクランプは、閉鎖位置へ回動する。

## 【0039】

典型的には、図3a及び3bに示すように、PVパネル組立体は、PVパネル100の

50

二つの側部にのみ P Z G 1 を用いる。しかしながら、P Z G 1 が P V パネル 1 0 0 の全ての 4 つの側部又は 3 つの側部にのみ取り付けられた他の設置の変更が考えられる。P V 組立体の全体の外周のまわりに、設置ブラケットを配置することが有利である。

【 0 0 4 0 】

P V パネル 1 0 0 の二つの側部にのみ P Z G 1 を設置する設置場面に対して、P V パネル 1 0 0 の残り二つの側部の間にポリマー製のクッション又はパッドを配置できる。各 P V パネル 1 0 0 の全周に水の浸入に対する密封が必要な設置に対して、本発明の P Z G 1 を P V パネル 1 0 0 の全ての 4 つの側部に使用してもよいし、P Z G 1 とクッションの組合せを使用してもよい。

【 0 0 4 1 】

本発明の P Z G 1 は、P V パネル 1 0 0 の全周又は側部の周りに設けられた連続的なジッパー・ガスケットであってもよく、複数の非連続的な P Z G を用いてもよい。複数の P Z G 1 を用いるときに、それぞれの個々のジッパー・ガスケットの間の間隔は、P Z G 1 の長さ 1 と、P V パネル 1 0 0 の側部の全長までのいかなる長さとすることもできる。典型的には、P Z G 1 が P V パネル 1 0 0 の一側部を支持構造に取り付けるのに用いられる時に、それぞれの個々の P Z G 1 の長さは、長さ方向に約 1 インチから 6 インチである。P V パネル 1 0 0 の各側部を把持するのに用いられる P Z G の数及び長さは当業者であれば容易に決定できる。

【 0 0 4 2 】

P V パネル 1 0 0 が P Z G 内へ配置された後、ジッパー 4 0 は溝 4 5 へ配置される。ジッパー 4 0 が溝 4 5 へ配置されることにより、クランプ 5 0 がアタッチメント部 5 5 において回動し、P Z G 1 へ P V パネル 1 0 0 を固定する（図 2）。ジッパー 4 0 は、図 1 に示すように、ピボットアタッチメント部 3 0 において P Z G 1 へ取り付けられることができ、または、ジッパー 4 0 は付加的に P Z G 1 と別個の成形要素であってもよい。

【 0 0 4 3 】

いったん P V パネル 1 0 0 が P Z G 1 へ配置されると、ジッパー 4 0 を受け入れるように設計された溝へジッパー 4 0 を配置し、これにより、クランプ 5 0 が閉じる。ジッパー 4 0 はクランプ 5 0 のリップ 5 1 により所定の位置に結合される。P V パネルへのクランプ 5 0 への閉鎖は、P V パネル 1 0 0 を所定位置に保持するのに十分な P V パネル 1 0 0 への把持力をもたらす。この閉鎖位置において、クランプ 5 0 は受けパッド 6 0 に対して約 0 ° である。P V パネルは、所定位置に把持され、支持構造にしっかりと固定される。

【 0 0 4 4 】

ジッパー 4 0 が P Z G 1 の一部として成形されているか否かにかかわらず、ジッパー 4 0 の機能は両デザインにおいて同じである。ジッパー 4 0 の目的は、約 0 ° にクランプ 5 0 を閉鎖し、クランプ 5 0 を所定の位置にロックすることである。ジッパー 4 0 は、手でジッパーを溝 4 5 に配置することにより、溝 4 5 内に配置される。ジッパー 4 0 は、ジッパー 4 0 の配置を助けるために工具を用いて溝 4 5 に配置してもよい。米国特許第 3 7 4 4 1 1 3 号明細書は、ジッパー 4 0 に対する設置工具の一例を提供する。

【 0 0 4 5 】

P V パネル 1 0 0 組立体が、設置用地への搬送前に組立プラントで製造されるならば、ジッパーは自動化された工程で挿入されてもよい。

【 0 0 4 6 】

P Z G 1 の使用は、金属設置ブラケットの使用に対して軽量であるという利点を有する。P Z G 1 は、湿気に曝されることによる劣化を生じず、P V パネルの全周に設置された場合には、湿気の浸入に対する P V パネル 1 0 0 の周囲の密封機能を達成する。

【 0 0 4 7 】

クランプ 5 0 が約 1 ° から約 9 0 ° の角度で成形された P Z G 1 は、受けパッド 6 0 に対して 0 ° に成形されたクランプ 5 0 を有する P Z G を用いた現在の P V 設置工程に対して有利な P V パネル設置工程を提供する。本発明の設置工程は、P V パネル 1 0 0 を P Z

10

20

30

40

50

G 1 内に配置する間、P Z G 1 のクランプの少なくとも一つに対しても、こじ開ける又は開放状態で支持する必要がない。

【 0 0 4 8 】

P Z G 1 は、支持構造により基部 1 0 を用いて直接、設置用地支持構造に取り付けられる。一実施形態では、P Z G 1 は、図 2、3 a 及び 3 b に示すように、ガイドレール 7 0 に取り付けられる。ガイドレール 7 0 は、さらなる支持を P Z G 1 へ与える。設計において、ガイドレール 7 0 が用いられる場合には、ガイドレール 7 0 は 1 5 mm の背面をともなって設計されるのが好ましく、背面は P Z G 1 とほぼ同じ高さである。ガイドレール 7 0 は、ポリマー材料からなる。ここで用いるのに適したポリマー材料の特定のタイプの選択は、適用の種類及び設置用地の支持構造による。ガイドレール 7 0 は、P Z G 1 の基部 1 0 を受け入れる受け入れ要素又は溝 8 0 を有するように設計されている。ガイドレール 7 0 は、P Z G 1 に配置し、かつ、挟み込まれた P C パネル 1 0 0 を設置用地支持構造に取り付けるのに用いられる。図 2 は、ガイドレール 7 0 の一実施形態の断面図を示す。ガイドレール 7 0 は、フレーム 7 1 から突出し、溝 7 2 をフレーム 7 1 の中央付近又は中央に形成するフランジ部 7 1 a、b を有する基礎長方形フレーム 7 1 を含み、溝 7 2 は、P Z G がガイドレール 7 0 に嵌められたときに、P Z G 1 の基部 1 0 を受け入れて固定を形成する。ガイドレールは、P V パネルの重さを支持し、これらを保持するのに十分な、3 0 mm から 2 0 0 0 mm の長さ m を有する。

10

【 0 0 4 9 】

P Z G 1 をガイドレールのような支持構造へ一体化させるため、両者ともにポリマーからなり、高い物性及び化学的強度を維持したまま、P V パネル 1 0 0 の重量を削減することが利点である。

20

【 0 0 5 0 】

ガイドレール 1 0 0 は、支持構造に直接取り付けられる、または、間接的に支持構造に取り付けられる。図 4 は、ガイドレール 7 0 を屋根に取り付けるプラケット 9 0 の一例を示す。例えば、プラケット 9 0 は、一方の側でスナップフランジ 9 1 a、9 1 b の間にガイドレールが嵌め込まれ、他方の側にはプラケット 9 0 は図 4 に示すように、屋根のリブ 1 1 0 を把持するように二つの脚部 9 2 を有するように設計され、形成されている。

【 0 0 5 1 】

以下の、P V パネル組立体を設置用地支持構造に設置するための P V パネル組立体の設置工程は、本発明のポリマー設置プラケットを用いるときに考えられる非限定的な例示である。

30

【 0 0 5 2 】

本発明のポリマージッパーガスケットを用いた太陽光発電パネル組立体を設置用地支持構造に設置する一つの P V パネル設置方法は、以下のステップ a ~ c を含む。

a ) 少なくとも 2 つのポリマージッパーガスケットへ P V パネルの第 1 及び第 2 の側部を配置するステップ

ここで、ポリマージッパーガスケットは、i ) 前記設置用地支持構造へ前記ポリマージッパーガスケットを取り付ける基礎構造と、ii ) 設置本体と、iii ) ジッパーと、iv ) 前記ジッパーを受け入れる溝と、v ) P V パネルを支持する受けパッドと、vi ) 設置本体に枢着されたクランプと、を備え、成形された状態でのポリマージッパーガスケットに対してクランプにより形成される角度は、少なくとも 90 度である。

40

b ) ジッパーを溝へ挿入して、P V パネルを受けパッドとクランプの間に把持し、P V パネルを所定の位置に固定するステップ

c ) 前記ジッパーガスケットにより、P V パネル組立体を設置用地支持構造に取り付けるステップ

本発明のポリマージッパーガスケットを用いた他の P V パネル設置方法は、以下のステップ a ~ c を含む。

a ) 少なくとも 1 つのポリマージッパーガスケットへ P V パネルの第 1 の側部を配置するステップ

50

ここで、ポリマージッパーガスケットは、v i i ) 前記設置用地支持構造へ前記ポリマージッパーガスケットを取り付ける基礎構造と、v i i i ) 設置本体と、i x ) ジッパーと、x ) 前記ジッパーを受け入れる溝と、x i ) P Vパネルを支持する受けパッドと、x i i ) 設置本体に枢着されたクランプと、を備え、成形された状態でのポリマージッパーガスケットに対してクランプにより形成される角度は、少なくとも約1度である。

b ) P Vパネルの第2の側部を少なくとも一つのジッパーガスケットに配置するステップ

ここで、ポリマージッパーガスケットは、x i i i ) 前記設置用地支持構造へ前記ポリマージッパーガスケットを取り付ける基礎構造と、x i v ) 設置本体と、x v ) ジッパーと、x v i ) 前記ジッパーを受け入れる溝と、x v i i ) P Vパネルを支持する受けパッドと、x v i i i ) 設置本体に枢着されたクランプと、を備え、成形された状態でのポリマージッパーガスケットに対してクランプにより形成される角度は、少なくとも1度である。

10

b ) ジッパーを閉じて、P Vパネルを受けパッドとクランプの間に把持し、P Vパネルを所定の位置に固定するステップ

c ) 前記ジッパーガスケットにより、P Vパネル組立体を設置用地支持構造に取り付けるステップ

#### < 設置金物 >

設置金物を選択的に用いて、P Z Gを設置用地に取り付けてもよい。設置金物のデザインは、P Z G又は、P Z Gと設置用地へのサポート副組立体とのいずれかの取付を可能にする。設置金物は、設置金物がP Z G、又はP Z Gと設置用地へのサポート副組立体とを、保持するのに十分な強度及び耐久性を有する限り、金属又はポリマー材料から形成できる。支持体として用いられるポリマー材料は、また、設置金物のためにも用いられる。

20

#### < 支持構造を構成するガイドレール構成要素 >

支持体は、適度に堅いポリマー材料であってもよく、金属又はポリマー被覆金属から製造することもできる。本発明の目的において、ポリマーに対してはISO 527、又は金属に対してはISO 6892により測定した引張係数は、好ましくは、2-220 GPaである。ポリマーを用いる場合には、引張係数は好ましくは2-20 GPaであり、最も好ましくは5-20 GPaである。支持体の製造で利用される好適なポリマーの例は、ポリエチル、ポリアミド、ポリプロピレン等のポリオレフィン、及びポリ塩化ビニルを含む。ポリマー材料の例は、DuPont(登録商標)のRynite(登録商標)ポリエチレンテレフタレート、DuPont(登録商標)のCrastin(登録商標)ポリブチレンテレフタレート、DuPont(登録商標)のSorana(登録商標)熱可塑性ポリマー、Dupont(登録商標)のZytel(登録商標)ポリアミド樹脂、ポリアルルファオレフィン、ポリ塩化ビニルを含む。不飽和ポリマーも、ガイドレールを製造する際に用いることができる。

30

#### 【 0 0 5 3 】

ポリエチルの非限定的な例は、ポリエチレンテレフタレート(PET)、ポリトリメチレンテレフタレート(PTT)、ポリ1、4-ブチレンテレフタレート(PBT)、ポリエチレン2、6-ナフトレート(PEN)、ポリ1,4-ポリシクロヘキシルジメチレンテレフタレート(PCT)及びこれらの共重合体及び混合物を含む。もちろん、好適なポリエチルは、ポリエチレンテレフタレート(PET)、ポリトリメチレンテレフタレート(PTT)、ポリ1、4-ブチレンテレフタレート(PBT)から選択される。E.I. du pont de Nemours and CompanyのRynite(登録商標)PETポリエチル樹脂は、ほとんどの実施形態に対して充足する。

40

#### 【 0 0 5 4 】

ガイドレールは、PA612、PA1010、又はPA6T等のポリアミドを備えてよい。

#### < 製造方法 >

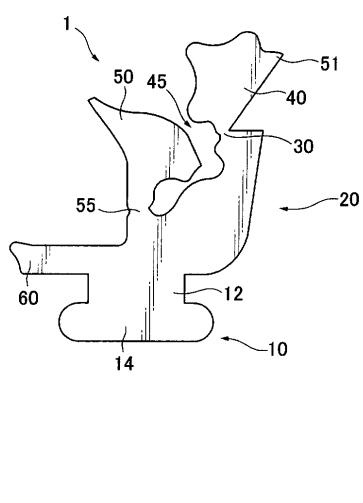
本発明のポリマージッパーガスケットは、好ましくは、断面射出成形又は成形工程により製造され、断面射出成形工程が好ましい。成形工程の一例は、射出成形である。

50

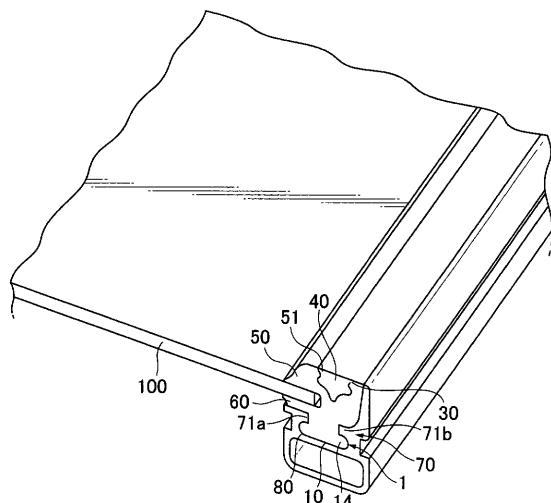
#### 【 0 0 5 5 】

断面射出成形工程は、一定の断面形状の物体を製造する。断面射出成形及び成形工程で用いられる温度は、使用されるポリマー材料に応じ、当業者により知るところである。

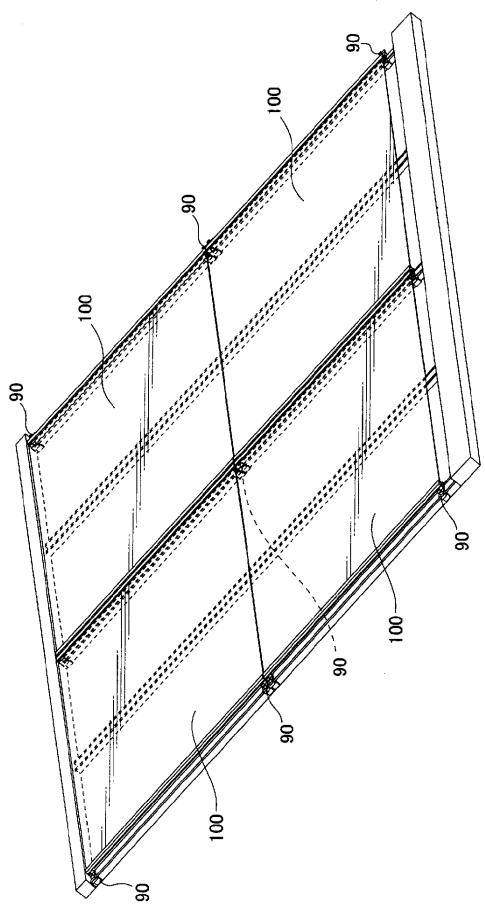
【図 1】



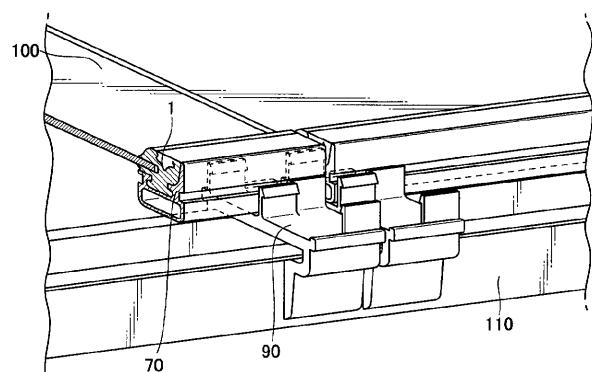
【図 2】



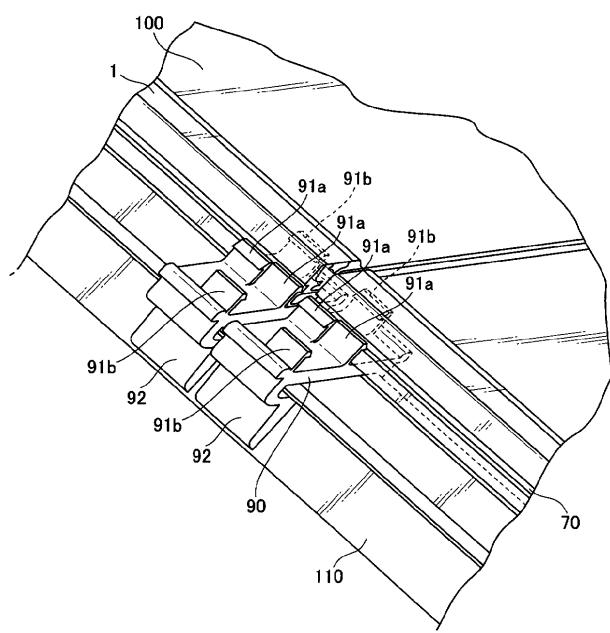
【図 3 a】



【図 3 b】



【図 4】



---

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 100170634  
弁理士 山本 航介

(72)発明者 勘田 真史  
東京都千代田区永田町 2 丁目 1 1 番 1 号山王パークタワー

(72)発明者 藤田 進  
栃木県宇都宮市清原工業団地 19 - 2

(72)発明者 武智 義加  
大阪府吹田市朝日が丘町 15 番 2 号

(72)発明者 池端 早苗  
大阪府吹田市朝日が丘町 15 番 2 号

F ターム(参考) 2E108 KK01 LL01 MM04 MM05 MM06 NN07  
5F151 JA02 JA13 JA30

【外国語明細書】

## MOUNTING BRACKET FOR PHOTOVOLTAIC MODULES

### FIELD OF THE INVENTION

This invention relates generally to mounting or attachment bracket or structure for photovoltaic modules or panels which is assembled in coplanar array and mounted on a rooftop of a building, and more specifically, to polymeric mounting means which allow for rapid and easy mounting and installation of photovoltaic panel assemblies onto installation site support structures such as a rooftop of a building.

### BACKGROUND OF THE INVENTION

Photovoltaic (PV) panel or module assemblies are used to convert sunlight into electricity. Traditional photovoltaic panels typically comprise polycrystalline and/or monocrystalline silicon solar cells mounted on a support structure of the frame element with a rigid glass top layer to provide environmental and structural protection to the under-lying silicon based cells. These PV panels can be mounted into a support structure such as a rigid aluminum or metal frame that supports the glass and provides attachment points for securing the photovoltaic panels to the installation site support structure by means of brackets. PV panels may also include additional components such as junction boxes, bypass diodes, sealants, and/or multi-contact connectors used to complete the PV panel assembly and allow for electrical connection to other photovoltaic modules.

There is a need of increasing design flexibility over the installation because the PV panels may be installed over a wide range of conditions.

Commercially available PV module attachment designs, however, are labor intensive and limit the ability to install large numbers of PV modules in a cost-effective manner because of such support structure and brackets being not integrated with each other.

US 2010/0236610 employs polymeric brackets which have openings for the photovoltaic modules. The module must be inserted into the opening of the polymeric

bracket. A fastener and bolt system is then used to secure the module to the frame assembly.

EP 1775777A2 (equivalent to US 2007/0084504 ) uses polymeric mounting systems for unframed panels comprising a so-called zipper gasket to secure the panels by sliding the panels therein between panel grooves to which a strong pressing force is applied in the direction narrowing the widths of the grooves to pinch the panels strongly. This is accomplished by manually or mechanically prying open the panel grooves so the PV panel can be inserted.

The present invention fills a need for improved zipper gaskets for unframed photovoltaic panel assemblies which are adapted to mate with and be integrated in the support structure and provide for easy and cost effective installation of the PV modules.

#### SUMMARY OF THE INVENTION

According to the invention, a photovoltaic panel assembly, comprising a zipper gasket having length  $l$ , comprising: (a) a body having a groove; (b) a receiving pad; (c) a clamp having a pivot, the pivot connecting the clamp to the body, enabling the clamp to be placed in an open or a closed position, and capable of pivoting the clamp relative to the receiving pad from an angle that ranges from  $1^\circ$  to  $90^\circ$ ; (d) a zipper having a body surface adapted to be complementary to and received by the groove, and being either integral with the body at a pivotable joint or detached from the body; and (e) a base; wherein: when in an open position, the clamp is disposed relative to the receiving pad at an angle that ranges from  $1^\circ$  to  $90^\circ$ , and when in a closed position, the clamp is disposed relative to the receiving pad at an angle that ranges from  $0^\circ$  to  $30^\circ$  and the body surface of the zipper has been received by the clamp surface

According to the invention, a photovoltaic panel assembly comprises at least one photovoltaic module and a zipper gasket accommodating said module inside and a support structure being configured to be able to be mated with said zipper gasket to form the integrated structure for attaching the module on installation site support structure; the zipper gasket comprising: (a) a body having a clamp surface; (b) a receiving pad; (c) a clamp having a pivot, the pivot connecting the clamp to the body, enabling the clamp to be placed in an open or a closed position, and capable of pivoting the clamp relative to

the receiving pad from an angle that ranges from 1° to 90°; (d) a zipper having a body surface adapted to be complementary to and received by the groove, and being either integral with the body at a pivotable joint or detached from the body ; and (e) a base; wherein: when in an open position, the clamp is disposed relative to the receiving pad at an angle that ranges from 1° to 90°, and when in a closed position, the clamp is disposed relative to the receiving pad at an angle that ranges from 0° to 30° and the body surface of the zipper has been received by the groove.

According to the invention, process for attaching a photovoltaic assembly to an installation site comprises: I) disposing a first side and a second side of a PV panel into a configuration of each of at least two zipper gaskets, said gaskets having length l, comprising: (a) a body having a groove; (b) a receiving pad; (c ) a clamp having a pivot of a flexural modulus, the pivot connecting the clamp to the body and enabling the clamp to be placed in an open position or a closed position; (d) a zipper having a body surface adapted to be complementary to and received by the groove, and being either integral with the body at a pivotable joint or detached from the body; and (e) a base; wherein: when in an open position, the clamp is disposed relative to the receiving pad at an angle that ranges from 1° to 90°, and when in a closed position, the clamp is disposed relative to the receiving pad at an angle that ranges from 0° to 30° and the body surface of the zipper has been received by the groove; II) receiving zipper into groove to clamp the PV panel between the receiving pad and the clamp to lock the PV panel in place on the installation site support structure.

According to the invention, a process for attaching a photovoltaic assembly to an installation site comprises: 1) holding at least one photovoltaic module by a zipper gasket 2) attaching said photovoltaic module with said zipper gasket by a support structure being configured to be able to be mated with said zipper gasket to form the integrated structure on installation site support structure; the zipper gasket comprising:(a) a body having a groove; (b) a receiving pad; (c ) a clamp having a pivot, the pivot connecting the clamp to the body, enabling the clamp to be placed in an open or a closed position, and capable of pivoting the clamp relative to the receiving pad from an angle that ranges from 1° to 90°; (d) a zipper having a body surface adapted to be complementary to and received by the groove, and being either integral with the body at a pivotable joint or detached from the

body; and (e) a base; wherein: when in an open position, the clamp is disposed relative to the receiving pad at an angle that ranges from 1° to 90°, and when in a closed position, the clamp is disposed relative to the receiving pad at an angle that ranges from 0° to 30° and the body surface of the zipper has been received by the groove.

#### BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS

Fig.1 shows a cross section of a polymeric zipper gasket, in a open position, of a photovoltaic panel assembly according to the present invention.

Fig.2 shows a cross section of a polymeric zipper gasket in a closed position of Fig.1 installed into a guide rail.

Fig.3a shows a panel assembly according to the embodiment of the present invention installed on a metal rooftop.

Fig.3b shows enlarged view of the panel assembly of Fig.3a.

Fig.4 shows a bracket of the panel assembly according to the embodiment of the present invention.

#### DETAILED DESCRIPTION

##### Definitions

The term “polymeric zipper gasket ” refers to a molded or extruded zipper gasket comprising a clamp pivotally at a body of the zipper gasket in such a way which a plane of the clamp defining a groove in combination with a receiving pad is configured to be positionable relative to the receiving pad of the zipper gasket of from about 1 degrees to about 90 degrees , which allows side edge portions of the panels to be inserted to the groove of the zipper gasket body and be pinched between the clamp and the pad via a zipper arrangement whereby lip formed at distal position of zipper element pivotally mounted to the body is received in recesses provided in opposite side (to the side defining the groove) of the clamp. When engaged in this manner, the edge portions of the panels are pinched within the groove between the clamp and pad by the clamp being provided a force in a downward direction with respect to the pad.. The clamp is closed to approximately zero degrees by insertion of side edge portions of the panels into the groove designed to pinch respective panels strongly.

The term “as molded” refers to a polymeric zipper gasket which is manufactured by molding or extruding the polymeric material into the desired shape. The clamp of the molded polymeric zipper gasket is at an angle relative to the receiving pad of the molded mounting zipper gasket of from about 1 degrees to about 90 degrees. This angle is the result of the design of the mold or die used to make the bracket. The angle as molded is the natural angle of the zipper gasket. The angle does not change unless changed by an outside force such as insertion of the zipper into the groove of the zipper gasket. The clamp does not need to be pried or held open for the angle to remain between about 1 and 90 degrees.

The term “angle” refers to the relative position between the surface of the receiving pad and the surface of the clamp in degrees when the zipper gasket is viewed from a cross sectional position or side view as shown in Fig.1. The receiving pad is considered to be at zero degrees for angle measurement. A circle comprises 360 degrees.

The term “receiving pad” refers to the component of the zipper gasket upon which a PV panel rests when the PV panel is placed or lowered into the zipper gasket. The receiving pad, in combination with a closed clamp, applies sufficient force on the PV panel to hold the PV panel in position in the installation site support structure.

The term “zipper” refers to the component of the polymeric mounting bracket which, when inserted and locked into the groove for receiving the zipper, causes the clamp to close relative to the receiving pad and clamp the PV panel in place.

The term “photovoltaic panel assembly” refers to at least one photovoltaic panel. A photovoltaic panel assembly may also comprise multiple, interconnected, photovoltaic panels.

A photovoltaic panel assembly are installed and used in building structures. They are often fixed within a frame and mounted on a support structure. The frames are commonly made of rigid materials such as metals. Metal frames have been made from steel, aluminum, titanium, brass, lead, chrome, copper, and combinations or alloys of two or more of these metals, for example. As a material widely used for frames, aluminum is known.

Installation of photovoltaic (PV) modules or panels onto structures such as building roofs is typically a very labor intensive and time-consuming process. The PV

panels must be securely attached to the installation site support structure and be capable of withstanding the environmental conditions to which they are routinely exposed such as strong winds and precipitation.

PV panels are typically constructed as multilayered structures with either glass or a rigid polymer typically being the topmost layer. As a result, PV panels comprising a glass or rigid polymeric top layer cannot be bent, which limits the method of attachment of the PV panel to the underlying support structure. Common mounting systems for attaching rigid PV panels typically use either metal brackets or polymeric brackets.

One example of an existing PV assembly mounting process using metal brackets is where the PV panel or assembly is placed onto the installation site support structure such as a roof structure and the PV assembly is clamped into position to the roof structure. For mounting on the installation site support structure, the PV assembly has extensions around the perimeter of the panel which are clamped onto the installation site support structure. The conventional mounting process allows the rigid solar panel to be placed onto the support structure and then clamped into place using a clamp which is bolted onto the support structure. Both systems are labor intensive.

In such a mounting system, an extruded or molded polymeric mounting bracket is used. In this design, the angle of the clamp relative to the receiving pad as molded is approximately zero degrees. The polymeric mounting bracket has openings created by the receiving pad and clamp for holding the PV panel. However, the use of these type of mounting brackets are very labor intensive when used to install PV panel assemblies onto installation site support structures. The PV assemblies are typically inserted into the openings from the side of the mounting bracket because of the zero degree angle of the clamp relative to the receiving pad. Such a design does not allow for the simultaneous or almost simultaneous placement into the polymeric mounting brackets of at least two sides of the PV panel from above the polymeric mounting bracket because of the angle of the clamp relative to the receiving pad unless the clamps are pried or held open. In other words, the PV panel cannot be disposed into the receiving pad of the polymeric mounting brackets from above the installation site support structure and then secured or clamped into place by insertion of the zipper without the additional process step of prying open the clamp to an angle of about 1 degrees or greater. If the PV panel assembly is to be

inserted from the top of or above the Polymeric mounting bracket, an additional step of prying, and holding open, the clamp of the conventional mounting bracket to allow for insertion of the PV panel assembly onto the receiving pad is required and adds cost and time to the installation process. Such a process could also result in damage to the mounting bracket. As with the previous systems, such a process is very labor intensive and requires at least one additional person to pry and hold open the clamp while the PV panel assembly is lowered into place. Once the PV panel assembly has been inserted into the openings, a zipper section is placed into a depression or groove for receiving the zipper which results in the PV panel assembly being clamped into the mounting bracket.

#### Novel Polymeric Zipper Gasket (PZG)

In order to overcome the deficiencies of zipper gaskets for current PV panel assembly and processes for installing PV panel assemblies, a polymeric zipper gasket has been designed with permits for a quick and less labor intensive process for installation of PV panels onto installation site support structures. Fig.1 is one example of a polymeric zipper gasket (PZG) 1 of the invention.

The PZG 1 of the invention is comprised of several components. Fig.1 shows base 10 which is used for attaching the PZG 1 to the installation site support structure. Base 10 may be any shape which allows the PZG 1 to be securely attached to the support structure. The structure of base 10 as shown in Fig.1 is designed to fit or slide into groove in the support structure or into a guide rail ( as shown part 70 in Fig.2), if used, . The shape of the receiving element or groove in the support structure or guide rail will determine the shape of the base structure.

Base 10 is comprised of a neck portion 12 and a contact portion 14 as shown in Fig.1. Neck portion 12 connects the base to both the body 20 and receiving pad 60. Neck portion 12 should be of sufficient thickness to support the weight of the PV panel on the receiving pad without undue deformation or bending of the receiving pad and to assure the neck will not rip or fail under the stresses imposed on it by environmental conditions.

Body 20 in Fig.1 provides the foundation upon which the remaining elements or components are attached.

Clamp 50 is molded to body 20 using pivotal attachment 55. Pivotal attachment 55 is capable of pivoting from about zero degrees (completely closed) to a maximum of about 90 degrees. When the claiming arm is open about pivotal attachment 55 at about 1 degrees to about 90 degrees, the clamp 50 is considered to be in an open position. The angle of the clamp pivotable about pivotal attachment 55 is determined relative to the receiving pad 60 as shown in Fig.1. The angle of the clamp as shown in Fig.1 is 90 degrees. When the clamp 50 is parallel to the receiving pad, the angle of the clamp 50 is zero degrees as shown in Fig.2. When the clamp 50 is in the closed position in which the clamp 50 is disposed relative to the receiving pad 60 at an angle that ranges from 0° to 30°, the clamp 50 exerts a force onto the PV panel 100 sufficient to hold the PV panel 100 in place and to prevent the panel 100 from moving when the PV panel 100 is exposed to external forces.

The pivoting action of the clamp 50 is possible due to the composition of the PZG 1 which comprises a flexible polymeric material. The thickness of pivotal attachment 55 should be sufficient to prevent failure or ripping of the pivotal attachment during normal operation and use. If the pivot attachment 55 is too thick, then the clamp 50 may not pivot without undue force having to be applied. If too much force is required, the process of installing the PV panel 100 may become more difficult. The optimum thickness of the pivotal attachment 55 is easily determined by one of skill in the art. The clamp 50 is pivotally mounted on the body 20 as a single piece using methods known to those skilled in the art, such as, for example, injection molding and extrusion.

Receiving pad 60 is used to support the PV panel 100 and to act as a bottom clamp to hold the PV panel 100 in place when the clamp 50 is in the close position.

Zipper 40 is designed to pivot clamp 50 downward when zipper 40 is inserted into groove 45 of the PZG 1. Groove 45 has a complementary shape to zipper 40 and conforms to the dimensions of the zipper 40 when the zipper is inserted into the groove 45. Zipper 40, once inserted into groove 45, is interlocked in place by lip 51 (shown in Fig.2) on the back side of clamp 50. The lip 51 is formed at distal position of zipper element 40 pivotally mounted to the body 20. The lip 51 is received in recesses provided in opposite side (to the side defining the groove) of the clamp 50. When engaged in this manner, the edge portions of the panels are pinched within the groove between the clamp

50 and receiving pad 60 by the clamp 50 being provided a force in a downward direction with respect to the receiving pad 60 (shown in Fig 2).

Zipper 40 may be molded to body 20 using another pivotal attachment 30. In this design, zipper 40 may be pivoted at the attachment point 30 from an open position as shown in Fig.1 to a closed position as shown in Fig.2. The pivotal arrangement for the pivotal attachment 30 is formed on the gasket body 20 as a single piece so as to be positioned to engage the surface of the clamp 30 and permit the clamp 30 move between the open and closed positions using methods known to those skilled in the art, such as, for example, injection molding and extrusion.

Regardless of the design of the zipper, the purpose of the zipper 40 is to close clamp 50. Closure of clamp 50 onto the PV panel results in a clamping force on the PV panel sufficient to hold the PV panel in place. In this closed position, the clamp 50 is at approximately zero degrees angle relative to the receiving pad 60. The PV panel 100 is now clamped in place and is securely fastened onto the support structure, as shown in Fig.2.

#### Polymeric Zipper Gasket (PZG) Composition

The polymeric material which may be used to mold or extrude the PZG 1 used herein may be any elastomeric polymer which is flexible enough such that the PZG clamp 50 can be pivoted from about a 1 to 90 degree angle to about a zero degree angle but yet strong enough to hold a PV panel 100 securely to an installation site. The thickness of the pivot for the clamp 50 of the PZG 1 can be varied along with the type and hardness of polymer selected such that the clamp is pivotal from a molded angle of 1 to 90 degrees, an open position, to a closed position of about zero degrees. The polymeric material used to prepare the PZG 1 of the invention may be foamed or unfoamed. Selection of the thickness of the pivot, the polymer composition, and the polymer hardness is easily determined by one skilled in the art.

The PZG 1 may also be manufactured using a combination of two different polymers in a co-extrusion process.

Preferably, the polymeric material used to mold or extrude the polymeric mounting bracket has a shore A hardness of about 60-120, more preferably 70-90.

Examples of polymeric materials useful for manufacturing the PZG used herein include ethylene-propylene-diene (EPDM) polymers, chlorinated rubber, e.g. Neoprene® available from E.I. du Pont de Nemours and Company, Delaware, USA, thermoplastic vulcanizates (TPV), engineering thermoplastic vulcanizates (ETPV), thermoplastic polyolefins (TPO), copolyetherestes, and other thermoplastic elastomeric (TPE) materials. Examples include Alcryn® melt processable rubber, DuPont™ ETPV, CR, Santoprene™ thermoplastic vulcanizate, and DuPont™ Hytrel® thermoplastic polyester elastomer.

Polymers used in the PZG of the present invention comprise polymeric materials which, alone or as a mixture, provide the PZG with hardness, processability, weather resistance, creep resistance.

#### Process for Installing PV Panel Assemblies

Figs.2, 3a and 3b depict the case where the PV panel assembly is installed on a metal rooftop. In order to facilitate installation of a PV panel assembly onto an installation site support structure using the PZG 1 of the invention, the PZG 1 is molded or extruded such that the clamp 50, as molded, is at an angle of at least about 1 degrees to about 90 degrees relative to receiving pad 60. The angle of the clamp 50 after removal from the mold, or after extrusion, and after reaching room temperature (20°C), is considered the angle of the clamp for this invention.

The optimal molded angle of the clamp 50 used for installation of a PV panel assembly depends on the method of disposing the PV panel 100 into the PZG 1. Typically, PV panels 100 are square or rectangular in shape and have four sides. The first side (left or right side) is directly opposite the second side, and the third side (top or bottom side) is directly opposite the forth side. Typically there is a first PZG 1 for disposing the first side of a PV panel and a second PZG 1 for disposing the second side of a PV panel 100 into an installation site support structure. However, multiple PZGs 1 may be used for the first and second sides of a PV panel 100. If multiple PZGs 1 are to be used for the first and second sides of the PV panel 100, they have a length (*l*) which is shorter than the length of a PZG 1 when only one PZG 1 is used for each side of the PZG 1.

Fig.2 illustrate one method for disposing PV panels into PZGs. In this method, the first side of the PV panel 100 is disposed into the first PZG 1 where the angle created by clamp 50 and receiving pad 60 of the first PZG 1 is at least 1 degrees to 90 degrees , preferably at least 10 degrees to 60 degrees, and even more preferably at least 20 degrees to 45 degrees. Once the first side of the PV panel 100 has been disposed into the first PZG 1, the second side of the PV panel 100 is then disposed into the second PZG 1 (not shown ). The angle created by the clamp 50 and receiving pad 60 of the second PZG may be from zero degrees to about 90 degrees. If the angle of the second PZG is less than about 90 degrees, clamp 50 must be pried open to an angle sufficient to allow the second side of the PV panel to be disposed into the second PZG. Preferably, the angle of the second PZG is at least about 10 degrees to about 60 degrees to allow for easier disposition of the second side of the PV panel 100 into the second PZG 1. The angle range facilitates an operation of holding and unholding the PV panles 100 in the grooves of the PZG 1.

If the PV panel 100 is to be disposed into the PZGs where the first and second sides of the PV panel 100 are disposed simultaneously or essentially simultaneously into the PZGs, the molded angle of the clamps for both the first side and second side of the PV panel 100 should be at an angle of from about 90 degrees. After disposition of the PV panel 100 into the PZGs 1. PZG clamps are rotated into the closed position.

Typically, PV panel assemblies use PZGs 1 for only two sides of each PV panel 100 as shown in Figs.3a and 3b. However, other installation variations are contemplated in which PZGs 1 are attached to all four sides of the PV panel 100 or on only three sides. It may also be advantageous to place mounting brackets around the outside perimeter of the entire PV assembly.

For installation situations where PZGs 1 are installed on only two sides of the PV panel 100, a polymeric cushion or pad can be placed between the remaining two sides of the PV panels 100. For installations where the entire perimeter of each PV panel 100 needs to be sealed against water intrusion, PZGs 1 of the invention may be used on all four sides of a PV panel 100 or a combination of PZGs 1 and cushions may be used.

PZGs 1 of the invention may be a continuous zipper gasket around the entire perimeter or sides of the PV panel 100, or multiple, non-continuous PZGs may be used .

When multiple PZGs 1 are used, the spacing between each individual zipper gasket is determined based on the length  $l$  of each PZG 1 and the total clamping force desired for the PV panel. The PZGs 1 may be any width from about 1 inch to the entire length of a side of the PV panel 100. Typically, when PZGs 1 are used to attach one side of a PV panel 100 to the support structure, the length of each individual PZG 1 is from about 1 inch to 6 inches in length. The number and length of the PZGs to be used to clamp each side of a PV panel 100 is easily determined by one of skill in the art.

After the PV panel 100 has been disposed into the PZGs, zipper 40 is disposed into groove 45. As zipper 40 is disposed into groove 45, clamp 50 pivots at attachment 55 to lock the PV panel 100 into the PZGs 1 (Fig.2). Zipper 40 may be attached to the PZG 1 at the pivotal attachment 30 as shown in Fig.1 or zipper 40 may optionally be a separate molded element of the PZG 1.

Once the PV panel 100 has been disposed into the PZG 1, zipper 40 can be disposed into groove 45 designed for receiving zipper 40, resulting in closure of clamp 50. Zipper 40 is interlocked in place by lip 51 on clamp 50. Closure of clamp 50 onto the PV panel results in a clamping force on the PV panel 100 sufficient to hold the PV panel 100 in place. In this closed position, the clamp 50 is at approximately zero degrees angle relative to the receiving pad 60. The PV panel is now clamped in place and is securely fastened onto the support structure.

Regardless of whether or not zipper 40 is molded as part of the PZG 1, the function of the zipper 40 is the same in both designs. The purpose of the zipper 40 is to close the clamp 50 to about zero degrees and lock the clamp 50 in place. The zipper 40 may be disposed into groove 45 by disposing the zipper into groove 45 by hand. Zipper 45 may be disposed into groove 45 using a tool to assist in disposing the zipper 40. US 3,744,113 provides an example of an installation tool for the zipper 40.

If the PV panel 100 assembly is manufactured in an assembly plant before shipment to the installation site, the zipper may be inserted by an automated process.

The use of a PZG 1 has the advantage of being lightweight relative to the use of metal mounting brackets. A PZG 1 will not deteriorate due to moisture exposure and also may perform the function of sealing the perimeter of the PV panel 100 against moisture intrusion if installed around the entire perimeter of the PV panel 100.

A PZG 1 in which clamp 50 is molded at an angle from about 1 degrees to about 90 degrees provides for PV panel installation processes which are superior to current PV installation processes using PZGs 1 having clamps 50 molded at zero degrees relative to the receiving pad 60. Installation processes of the invention do not require at least one of the PZG 1 clamps to be pried or supported open during disposition of the PV panel 100 into the PZG 1.

The PZG 1 may be directly attached to the installation site support structure using base 10 by means of support structures. In one embodiment, the PZG 1 may be attached to a guide rail 70 as shown in Figs.2, 3a and 3b. The guide rail 70 may provide additional support for the PZG 1. If a guide rail 70 is used in the design, it is preferable that the guide rail 70 is designed with a back 15 mm, the back being approximately the same height as the PZG 1. The guide rails 70 are made of polymeric materials. The selection of specific type of the polymeric materials suitable for use herein depends upon the type of application and the installation site support structure. The guide rail 70 is designed such that it has a receiving element or groove 80 to receive base 10 of the PZG 1. The guide rail 70 is used to attach the PV panels 100 disposed and pinched into PZG 1 on an installation site support structure. Fig. 2 illustrates an embodiment of a guide rail 70 in a cross-section view. Guide rail 70 includes a base rectangular frame 71 having flange portions 71a and b which project from the frame 71 and form recesses 72 near center or at the center of the frame 71 receiving the base 10 of PZG 1 to form a anchoring when the PZG is snapped to the guide rail 70. The guide rail has a length m which is 30 mm to 2000 mm so as to bear the weight of PV panels and be sufficient to hold them .

To integrate the PZG 1 into such support structure such as guide rail, both being made of polymers, it would be advantageous to reduce the weight of the PV panels 100 while maintaining a high degree of physical properties and mechanical strength.

The guide rail 100 may be directly attached to a support structure or may be indirectly attached to the support structure. Fig.4 shows an example of a bracket 90 which attaches the guide rail 70 to a roof. For example, the brackets 90 are designed and configured that on first side the guide rail is snapped in between two snap flanges 91a, 91b and on another side the brackets 90 have two legs 92 to clamp the roof ribs 110 as shown in Fig.5.

The following PV panel assembly installation processes for installing PV panel assemblies onto an installation site support structure are nonlimiting examples contemplated when using polymeric mounting brackets of the invention.

One PV panel installation process for mounting a photovoltaic panel assembly onto an installation site support structure using the polymeric zipper gasket of the invention comprises steps:

- a) placing a first side and a second side of a PV panel into at least two polymeric zipper gaskets, said polymeric zipper gaskets comprising:
  - i) a base structure for attaching said polymeric zipper gasket onto said installation site support structure;
  - ii) a mounting body;
  - iii) a zipper;
  - iv) a groove for receiving said zipper;
  - v) a receiving pad for supporting a PV panel;
  - vi) a clamp pivotally attached to the mounting body;wherein the angle created by the clamp relative to the receiving pad of the polymeric zipper gasket as molded, is at least 90 degrees;
- b) inserting zippers into the grooves to clamp the PV panel between the receiving pad and clamp to lock the PV panel in place
- c) attaching PV panel assembly on the installation site support structure by said zipper gaskets.

Another PV panel installation process using the polymeric zipper gaskets of the invention comprises steps:

- a) placing a first side of a PV panel into at least one polymeric zipper gasket(s), said polymeric zipper gasket(s) comprising:
  - vii) a base structure for attaching said zipper gasket onto said installation site support structure;
  - viii) a mounting body;
  - ix) a zipper;
  - x) a groove for receiving said zipper;

- xi) a receiving pad for supporting a PV panel;
- xii) a clamp pivotally attached to the mounting body;  
wherein the angle created by the clamp relative to the receiving pad of the polymeric zipper gasket as molded, is at least about 1 degree;
- b) placing a second side of the VP panel into at least one zipper gaskets(s), said polymeric zipper gasket(s) comprising:
  - xiii) a base structure for attaching said polymeric zipper gasket onto said installation site support structure;
  - xiv) a mounting body;
  - xv) a zipper
  - xvi) a groove for receiving said zipper;
  - xvii) a receiving pad for supporting a PV panel;
  - xviii) a clamp pivotally attached to the mounting body;  
wherein the angle created by the clamp relative to the receiving pad of the polymeric zipper gasket as molded, is at least about 1 degrees;
- c) closing the zipper(s) to clamp the PV panel between the receiving pad and clamp to lock the PV panel in place
- d) attaching PV panel assembly on the installation site support structure by said zipper gaskets.

#### Installation Hardware

Installation hardware may optionally be used to attach the PZG to the installation site. The design of the installation hardware may be any design that allows for attachment of either the PZG or the combination of the PZG and support sub-assembly to the installation site. The installation hardware may be made from metal or a polymeric material as long as the installation hardware has sufficient strength and durability to hold the PZG or the PZG and support sub-assembly to the installation site. Polymeric materials which may be used for the support may also be used for the installation hardware.

### Guide Rail Composition constituting the support structure

The support may be a polymeric material which is fairly stiff or could also be manufactured from metal or a polymer coated metal. For purposes of the present invention, tensile modulus measured according to ISO 527 for polymers or ISO 6892 for metals is preferably 2-220GPa. When polymers are used, tensile modulus is preferably 2-20GPa and most preferably 5-20GPa. Examples of suitable polymers for use in the manufacture of the support include polyesters, polyamides, polyolefins such as polypropylene, and polyvinyl chloride. Examples of polymeric materials include DuPont™ Rynite® polyethylene terephthalate, DuPont™ Crastin® polybutylene terephthalate, DuPont™ Sorona® thermoplastic polymer, DuPont™ Zytel® polyamide resin, polyalpha olefins, and polyvinyl chloride. Unsaturated polyester can be also used in fabricating the guide rails.

Nonlimiting examples of polyesters include poly(ethylene terephthalate) (PET), poly(trimethylene terephthalate) (PTT), poly(1,4-butylene terephthalate) (PBT), poly(ethylene 2,6-naphthoate) (PEN), poly(1,4-cyclohexyldimethylene terephthalate) (PCT) and copolymers and blends thereof. Of these, the preferred polyesters are selected from poly(ethylene terephthalate) (PET), poly(trimethylene terephthalate) (PTT), and poly(1,4-butylene terephthalate) (PBT). Rynite(R) PET polyester resin available from E.I. du Pont de Nemours and Company is satisfactory for most embodiments.

The guide rail may also comprise polyamides such as PA612, PA1010, or PA6T.

### Processes for Manufacture

The polymeric zipper gaskets of the invention are preferably manufactured by profile extrusion or molding processes, with profile extrusion processes being preferred. An example of a molding process is injection molding.

Profile extrusion processes create articles of a fixed cross-sectional profile. Temperatures used in profile extrusion and molding processes depend on the polymeric material used and is well within the skill of one knowledgeable in the art.

## Claims

### **What is claimed is:**

1. A photovoltaic panel assembly, comprising a zipper gasket (1) having length  $l$ , comprising:
  - (a) a body (20) having a groove;
  - (b) a receiving pad (60);
  - (c) a clamp (50) having a pivot (55), the pivot (55) connecting the clamp (50) to the body (20), enabling the clamp (50) to be placed in an open or a closed position, and capable of pivoting the clamp relative to the receiving pad (60) from an angle that ranges from  $1^\circ$  to  $90^\circ$ ;
  - (d) a zipper (40) having a body surface adapted to be complementary to and received by the groove, and being either integral with the body (20) at a pivotable joint (30) or detached from the body (20); and

- (e) a base (10);

wherein:

when in an open position, the clamp (50) is disposed relative to the receiving pad (60) at an angle that ranges from  $1^\circ$  to  $90^\circ$ , and

when in a closed position, the clamp (50) is disposed relative to the receiving pad (60) at an angle that ranges from  $0^\circ$  to  $30^\circ$  and the body surface of the zipper (40) has been received by the groove.

2. The photovoltaic panel assembly of Claim 1, wherein the zipper (40) is integral to the bracket at pivot (55).

3. The photovoltaic panel assembly of Claim 1 or 2, further comprising:

- (f) a support (70) having length  $m$ , the support adapted to receive the base (10) along at least a portion of length  $l$  of the zipper gasket (1);

wherein length  $m$  may be the same as or different from length  $l$ .

4. The photovoltaic panel assembly of Claim 1 or 2, further comprising:

- (g) installation hardware (90);

wherein the installation hardware (90) is adapted to receive the zipper gasket (1) and attached to a photovoltaic panel assembly installation site.

5. The photovoltaic panel assembly of Claim 3, further comprising:

(g) the installation hardware (90),

wherein the installation hardware (90) is adapted to receive the support (70) and attached to a photovoltaic panel assembly installation site.

6. The photovoltaic panel assembly of any one of Claims 1 to 5, wherein the angle of the clamp (50) relative to the receiving pad (60) in an open position ranges from 10° to 60°.

7. The photovoltaic panel assembly of any one of Claims 1 to 6, wherein the angle of the clamp (50) relative to the receiving pad (60) in an open position is 90°.

8. A photovoltaic panel assembly comprising at least one photovoltaic module and a zipper gasket accommodating said module inside and a support structure being configured to be able to be mated with said zipper gasket to form the integrated structure for attaching the module on installation site support structure; the zipper gasket comprising:

(a) a body (20) having a groove;

(b) a receiving pad (60);

(c) a clamp (50) having a pivot (55), the pivot (55) connecting the clamp (50) to the body (20), enabling the clamp (50) to be placed in an open or a closed position, and capable of pivoting the clamp relative to the receiving pad (60) from an angle that ranges from 1° to 90°;

(d) a zipper (40) having a body surface adapted to be complementary to and received by the groove, and being either integral with the body (20) at a pivotable joint (30) or detached from the body (20); and

(e) a base (10);

wherein:

when in an open position, the clamp (50) is disposed relative to the receiving pad (60) at an angle that ranges from 1° to 90°, and

when in a closed position, the clamp (50) is disposed relative to the receiving pad (60) at an angle that ranges from 0° to 30° and the body surface (42) of the zipper has been received by the groove.

9. A process for attaching a photovoltaic assembly to an installation site comprising:

I) disposing a first side and a second side of a PV panel into a configuration of each of at least two zipper gaskets (1), said gaskets (1) having length l, comprising:

(a) a body (20) having a groove;

(b) a receiving pad (60);

(c) a clamp (50) having a pivot (55) of a flexural modulus, the pivot (55) connecting the clamp (50) to the body (20) and enabling the clamp (50) to be placed in an open position or a closed position;

(d) a zipper (40) having a body surface adapted to be complementary to and received by the groove, and being either integral with the body (20) at a pivotable joint (30) or detached from the body (20); and

(e) a base (10);

wherein:

when in an open position, the clamp (50) is disposed relative to the receiving pad (60) at an angle that ranges from 1° to 90°, and when in a closed position, the clamp (50) is disposed relative to the receiving pad (60) at an angle that ranges from 0° to 30° and the body surface of the zipper has been received by the groove;

II) receiving zipper (40) into groove to clamp the PV panel between the receiving pad (60) and the clamp (50) to lock the PV panel in place on the installation site support structure.

10. The process of claim 9, wherein the angle created by the clamp (50) of the first polymeric mounting brackets relative to the receiving pad (60) of the same mounting bracket is from about 10 to about 60 degrees.

11. The process of claim 9, wherein the angle created by the clamp of the first polymeric mounting brackets relative to the receiving pad of that same mounting bracket is from about 20 to about 45 degrees.

12. The process of any one of claims 9-11 wherein the angle created by the clamp of the second polymeric mounting brackets relative to the receiving pad of that same mounting bracket is from about 20 to about 45 degrees.

13. A process for attaching a photovoltaic assembly to an installation site comprising:

1) holding at least one photovoltaic module by a zipper gasket  
2) attaching said photovoltaic module with said zipper gasket by a support structure being configured to be able to be mated with said zipper gasket to form the integrated structure on installation site support structure; the zipper gasket comprising:

- (a) a body (20) having a groove;
- (b) a receiving pad (60);
- (c) a clamp (50) having a pivot (55), the pivot (55) connecting the clamp (50) to the body (20), enabling the clamp (50) to be placed in an open or a closed position, and capable of pivoting the clamp relative to the receiving pad (60) from an angle that ranges from 1° to 90°;
- (d) a zipper (40) having a body surface adapted to be complementary to and received by the groove, and being either integral with the body (20) at a pivotable joint (30) or detached from the body (20); and
- (e) a base (10);

wherein:

when in an open position, the clamp (50) is disposed relative to the receiving pad (60) at an angle that ranges from 1° to 90°, and when in a closed position, the clamp (50) is disposed relative to the receiving pad (60) at an angle that ranges from 0° to 30° and the body surface of the zipper has been received by the groove.

### Abstract

A photovoltaic panel assembly is provided. The photovoltaic panel assembly comprises a zipper gasket (1) having length  $l$ , comprising: a body (20) having a groove; a receiving pad (60); a clamp (50) having a pivot (55), the pivot (55) connecting the clamp (50) to the body (20), enabling the clamp (50) to be placed in an open or a closed position, and capable of pivoting the clamp relative to the receiving pad (60) from an angle that ranges from  $1^\circ$  to  $90^\circ$ ; a zipper (40) having a body surface (42) adapted to be complementary to and received by the groove, and being either integral with the body (20) at a pivotable joint (30) or detached from the body (20); and a base (10).

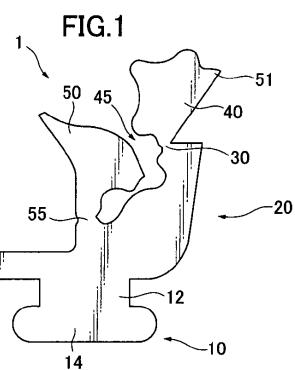


FIG.2

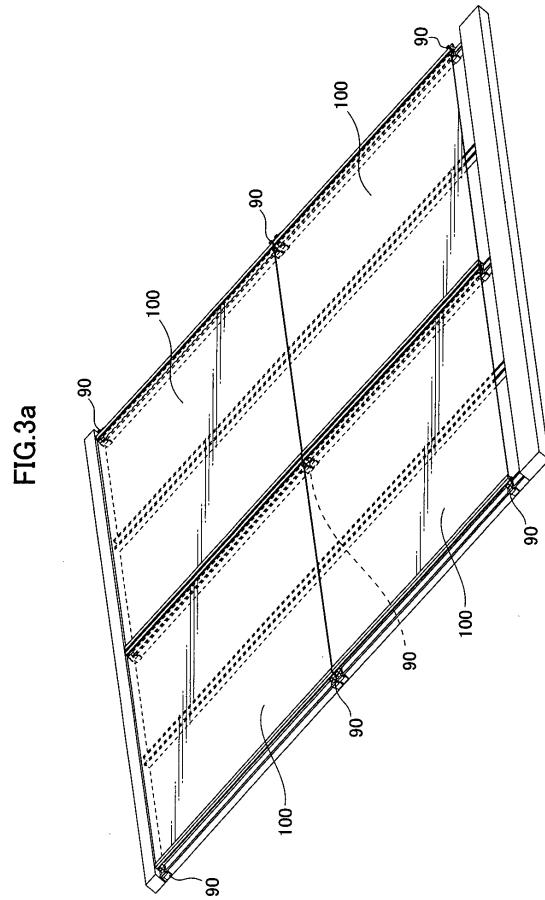
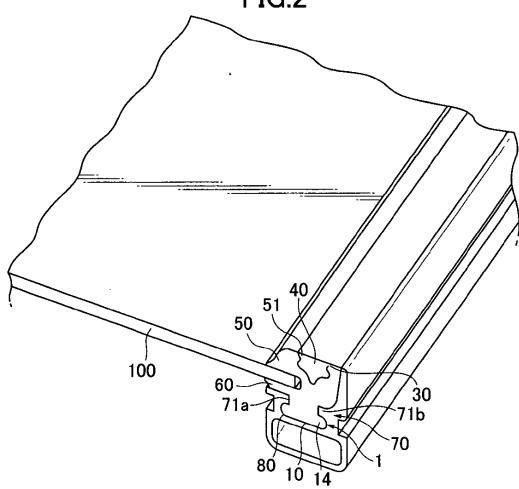


FIG.3b

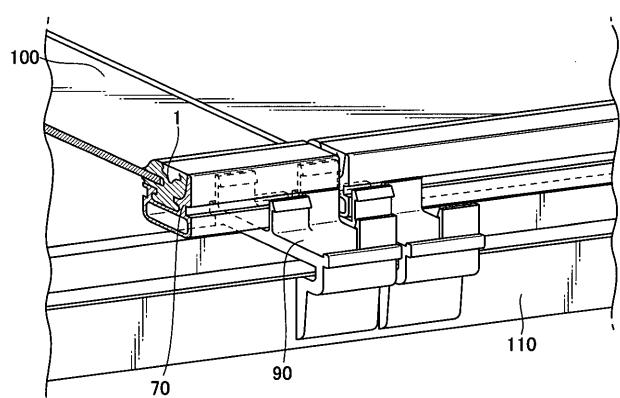


FIG.4

