

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 556 983**

51 Int. Cl.:

**H01L 31/054** (2014.01)

**H01L 31/052** (2014.01)

**B64G 1/22** (2006.01)

**B64G 1/44** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.06.2012 E 12172610 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **28.10.2015 EP 2537757**

54 Título: **Conjunto híbrido de al menos un panel solar**

30 Prioridad:

**23.06.2011 FR 1101933**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

**21.01.2016**

73 Titular/es:

**THALES (100.0%)  
45, rue de Villiers  
92200 Neuilly Sur Seine, FR**

72 Inventor/es:

**BOULANGER, BERNARD**

74 Agente/Representante:

**CARPINTERO LÓPEZ, Mario**

ES 2 556 983 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

**DESCRIPCIÓN**

Conjunto híbrido de al menos un panel solar

La presente invención se refiere a un conjunto híbrido de al menos un panel solar.

5 Es conocida la utilización de paneles solares realizados con unas células solares CSC provistas con medios de concentración Conc de energía luminosa o energía solar tales como unos reflectores Ref como los ilustrados en las figuras 1a y 1b. Dichos sistemas han sido utilizados en los satélites Boeing HS702.

10 Son igualmente conocidos unos paneles solares realizados con unas células solares CSC provistas con medios de concentración Conc de energía luminosa, tales como unos concentradores realizados por medio de lentes Lent como en unos sistemas SLA por "Stretched Lens Array" en lengua inglesa, tal como se ha ilustrado en la figura 2. La lente Lent concentra la energía luminosa sobre la célula solar CSC. Dichos sistemas se describen por ejemplo en los documentos de patente US 6188012 (Tecstar), WO 00/7959 (AEC-ABLE) o WO 02/08058 (CSL), o US 6075200 (ENTECH) que se considera como la técnica anterior más próxima y describe las características del preámbulo de la reivindicación 1.

15 La utilización de paneles solares de células solares provistas con medios de concentración, para unos satélites, es conocida, pero plantea unos problemas, principalmente durante un desapuntamiento, durante el que la energía eléctrica creada se convierte en muy reducida, porque este tipo de células, tiene generalmente un rendimiento energético relativamente binario según el apuntamiento o el desapuntamiento con relación a la fuente de energía luminosa.

20 Se entiende por desapuntamiento, una desviación angular, entre la dirección del haz de energía luminosa emitido por la fuente luminosa, en especial el sol, y la cara receptora de la célula solar.

También, en casos de desapuntamiento de los paneles solares de satélites, principalmente durante las fases de puesta en órbita del satélite, o cuando un satélite ha perdido su orientación nominal, la energía eléctrica o la corriente eléctrica proporcionada por el generador solar al satélite es muy reducida.

25 Un objetivo de la invención es principalmente poder evitar las pérdidas muy grandes de energía eléctrica suministrada, principalmente durante un desapuntamiento, por ejemplo durante las fases de puesta en órbita del satélite, o cuando el satélite ha perdido su orientación nominal, siendo entonces muy reducida la energía eléctrica o la corriente eléctrica suministrada por el generador solar al satélite.

30 Otra aplicación de esta invención, puede referirse a unos ingenios espaciales cuya iluminación solar varía mucho durante su misión, y pasa por ejemplo, de una iluminación estándar en órbita terrestre a una reducida iluminación en el espacio profundo, en el que los sistemas de concentración están bien adaptados.

Propone, según un aspecto de la invención, un ingenio espacial que comprende un conjunto híbrido de al menos un panel solar. Comprendiendo el conjunto al menos una célula solar provista con medios de concentración de energía luminosa, y al menos una célula solar desprovista de medios de concentración de energía luminosa.

35 Así un ingenio espacial provisto de un conjunto híbrido de ese tipo permite evitar las pérdidas muy grandes de energía eléctrica suministrada, principalmente durante un desapuntamiento, por ejemplo durante las fases de puesta en órbita del satélite, o cuando un satélite ha perdido su orientación nominal.

Según un modo de realización, dichos medios de concentración de energía luminosa comprenden al menos un reflector.

Los reflectores pueden ser compartidos para una pluralidad de células solares o dedicados a una única célula solar.

40 El interés es reducir el número de células que son muy costosas, y también reducir el coste de estos sistemas.

En un modo de realización, dichos medios de concentración de energía luminosa comprenden al menos un concentrador.

45 La utilización de concentradores, tal como unas lentes ópticas, permite incrementar de manera substancial la energía solar transmitida a las células solares, y de ese modo de manera substancial la energía eléctrica suministrada por las células solares, por ejemplo del orden de diez veces más que sin concentradores.

De ese modo se reduce el coste.

Por ejemplo, una lente de ese tipo es una lente de Fresnel y comprende al menos una parte de material flexible plegable, y un dispositivo de despliegue de dicha lente.

De ese modo, es posible reducir el número de las muy células costosas, y el coste del sistema.

50

Según un modo de realización, el conjunto híbrido comprende al menos un panel solar provisto exclusivamente con células solares provistas con medios de concentración de energía luminosa, y al menos un panel solar provisto exclusivamente con células solares desprovistas de medios de concentración de energía luminosa.

5 Un modo de realización de ese tipo permite limitar el coste de fabricación de los paneles solares del conjunto híbrido, porque un panel solar comprende o bien únicamente unas células solares provistas con medios de concentración de energía luminosa, o bien únicamente unas células solares desprovistas de medios de concentración de energía luminosa.

10 Según otro aspecto de la invención, se propone igualmente un procedimiento de generación de energía eléctrica por hibridación de energía eléctrica generada por al menos una célula solar provista con medios de concentración de energía luminosa y al menos una célula solar desprovista de medios de concentración de energía luminosa.

La invención se comprenderá mejor tras el estudio de algunos modos de realización descritos a título de ejemplos en ningún caso limitativos e ilustrados mediante los dibujos adjuntos en los que

- las figuras 1a y 1b ilustran esquemáticamente un panel solar realizado con unas células solares provistas de reflectores, según el estado de la técnica;
- 15 - la figura 2 ilustra esquemáticamente una célula solar provista de un concentrador realizado bajo la forma de lente; y
- las figuras 3a, 3b, 3c, 3d, 3e, 3f, 3g, 3h, 3i, 3j, 3k; 3l; 3m, 3n, 3o, 3p, 3q ilustran esquemáticamente un conjunto híbrido que comprende al menos un panel solar provisto exclusivamente con células solares provistas con medios de concentración de energía luminosa, y al menos un panel solar provisto exclusivamente con células  
20 solares desprovistas de medios de concentración de energía luminosa.

En las diferentes figuras, los elementos que tienen unas referencias idénticas son similares.

25 Las figuras 3a a 3q ilustran unas aletas de generadores solares de satélites, que comprenden al menos un panel solar provisto exclusivamente con células solares provistas con medios de concentración de energía luminosa, y al menos un panel solar provisto exclusivamente con células solares desprovistas de medios de concentración de energía luminosa. Por supuesto estos medios de realización no son limitativos.

La figura 3a ilustra una aleta de generador solar GS provista de tres paneles solares dispuestos linealmente, en la que un panel PAC está provisto exclusivamente con células solares provistas con medios de concentración de energía luminosa, dispuesto entre otros dos paneles solares PSC provistos exclusivamente con células solares desprovistas de medios de concentración de energía luminosa.

30 Durante una fase con desapuntamiento, una aleta de generador solar de ese tipo proporciona así un tercio de energía eléctrica de menos, porque el panel solar PAC provisto exclusivamente con células solares provistas con medios de concentración de energía luminosa no proporciona energía eléctrica.

35 La figura 3b ilustra una aleta de generador solar GS provista de tres paneles solares dispuestos linealmente, en la que dos paneles PAC están provistos exclusivamente con células solares provistas con medios de concentración de energía luminosa, dispuestos de manera contigua, del lado del aleta fijado al satélite, y un panel solar PCS está provisto exclusivamente con células solares desprovistas de medios de concentración de energía luminosa.

Durante una fase con desapuntamiento, una aleta de generador solar de ese tipo proporciona de ese modo dos tercios de energía eléctrica de menos, porque los dos paneles solares PAC provistos exclusivamente con células solares provistas con medios de concentración de energía luminosa no suministran energía eléctrica.

40 La figura 3c ilustra una aleta de generación solar GS provista de cuatro paneles solares dispuestos linealmente, en la que un panel PAC está provisto exclusivamente con células solares provistas con medios de concentración de energía luminosa, dispuesto en tercera posición comenzando a numerar las posiciones desde el lado de la aleta fijado al satélite, y tres paneles solares PSC están provistos exclusivamente con células solares desprovistas de medios de concentración de energía luminosa.

45 Durante una fase con desapuntamiento, una aleta de generador solar de ese tipo proporciona de ese modo un cuarto de energía eléctrica de menos, porque el panel solar PAC provisto exclusivamente con células solares provistas con medios de concentración de energía luminosa no suministra energía eléctrica.

50 La figura 3d ilustra una aleta de generación solar GS provista de cuatro paneles solares dispuestos linealmente, en la que un panel PAC está provisto exclusivamente con células solares provistas con medios de concentración de energía luminosa, dispuesto en segunda posición comenzando a numerar las posiciones desde el lado de la aleta fijado al satélite, y tres paneles solares PSC están provistos exclusivamente con células solares desprovistas de medios de concentración de energía luminosa.

Durante una fase con desapuntamiento, una aleta de generador solar de ese tipo proporciona de ese modo un cuarto de energía eléctrica de menos, porque el panel solar PAC provisto exclusivamente con células solares

provistas con medios de concentración de energía luminosa no suministra energía eléctrica.

- 5 La figura 3e ilustra una aleta de generación solar GS provista de cuatro paneles solares dispuestos linealmente, en la que dos paneles PAC están provistos exclusivamente con células solares provistas con medios de concentración de energía luminosa, dispuestos en segunda y tercera posiciones, comenzando a numerar las posiciones desde el lado de la aleta fijado al satélite, y dos paneles solares PSC están provistos exclusivamente con células solares desprovistas de medios de concentración de energía luminosa.

Durante una fase con desapuntamiento, una aleta de generador solar de ese tipo proporciona de ese modo la mitad de energía eléctrica de menos, porque los dos paneles solares PAC provistos exclusivamente con células solares provistas con medios de concentración de energía luminosa no suministran energía eléctrica.

- 10 La figura 3f ilustra una aleta de generación solar GS provista de cuatro paneles solares dispuestos linealmente, en la que tres paneles PAC están provistos exclusivamente con células solares provistas con medios de concentración de energía luminosa, dispuestos en primera, segunda y tercera posiciones, comenzando a numerar las posiciones desde el lado de la aleta fijado al satélite, y un panel solar PSC está provisto exclusivamente con células solares desprovistas de medios de concentración de energía luminosa.
- 15 Durante una fase con desapuntamiento, una aleta de generador solar de ese tipo proporciona de ese modo los tres cuartos de energía eléctrica de menos, porque los tres paneles solares PAC provistos exclusivamente con células solares provistas con medios de concentración de energía luminosa no suministran energía eléctrica.

La figura 3g ilustra una aleta de generador solar GS provista con cinco paneles solares dispuestos en forma de T en la que la base está del lado de la aleta fijado al satélite.

- 20 Un panel PAC está provisto exclusivamente con células solares provistas con medios de concentración de energía luminosa, y se dispone en la mitad de la barra horizontal de la T.

Los otros cuatro paneles solares PSC están provistos exclusivamente con células solares desprovistas de medios de concentración de energía luminosa.

- 25 Durante una fase con desapuntamiento, una aleta de generador solar de ese tipo proporciona de ese modo un quinto de energía eléctrica de menos, porque el panel solar PAC provisto exclusivamente con células solares provistas con medios de concentración de energía luminosa no suministra energía eléctrica.

La figura 3h ilustra una aleta de generador solar GS provista con cinco paneles solares dispuestos en forma de T en la que la base está del lado de la aleta fijado al satélite.

- 30 Dos paneles PAC están provistos exclusivamente con células solares provistas con medios de concentración de energía luminosa, y se disponen en la mitad de la barra horizontal de la T y justamente por debajo en la barra vertical de la T.

Los otros tres paneles solares PSC están provistos exclusivamente con células solares desprovistas de medios de concentración de energía luminosa.

- 35 Durante una fase con desapuntamiento, una aleta de generador solar de ese tipo proporciona de ese modo dos quintos de energía eléctrica de menos, porque los dos paneles solares PAC provistos exclusivamente con células solares provistas con medios de concentración de energía luminosa no suministran energía eléctrica.

La figura 3i ilustra una aleta de generador solar GS provista con cinco paneles solares dispuestos en forma de T en la que la base está del lado de la aleta fijado al satélite.

- 40 Dos paneles PAC están provistos exclusivamente con células solares provistas con medios de concentración de energía luminosa, y se disponen en los extremos de la barra horizontal de la T. Los otros tres paneles solares PSC están provistos exclusivamente con células solares desprovistas de medios de concentración de energía luminosa.

Durante una fase con desapuntamiento, una aleta de generador solar de ese tipo proporciona de ese modo dos quintos de energía eléctrica de menos, porque los dos paneles solares PAC provistos exclusivamente con células solares provistas con medios de concentración de energía luminosa no suministran energía eléctrica.

- 45 La figura 3j ilustra una aleta de generador solar GS provista con cinco paneles solares dispuestos en forma de T en la que la base está del lado de la aleta fijado al satélite.

Tres paneles PAC están provistos exclusivamente con células solares provistas con medios de concentración de energía luminosa, y se disponen en la barra vertical de la T. Los otros dos paneles solares PSC están provistos exclusivamente con células solares desprovistas de medios de concentración de energía luminosa.

- 50 Durante una fase con desapuntamiento, una aleta de generador solar de ese tipo proporciona de ese modo tres quintos de energía eléctrica de menos, porque los tres paneles solares PAC provistos exclusivamente con células

solares provistas con medios de concentración de energía luminosa no suministran energía eléctrica.

La figura 3k ilustra una aleta de generador solar GS provista con cinco paneles solares dispuestos en forma de T en la que la base está del lado de la aleta fijado al satélite.

5 Un panel solar PAC está provisto exclusivamente con células solares desprovistas de medios de concentración de energía luminosa, y se dispone en el medio de la barra horizontal de la T.

Los cuatro paneles PSC están provistos exclusivamente con células solares provistas con medios de concentración de energía luminosa.

10 Durante una fase con desapuntamiento, una aleta de generador solar de ese tipo proporciona de ese modo cuatro quintos de energía eléctrica de menos, porque los cuatro paneles solares PAC provistos exclusivamente con células solares provistas con medios de concentración de energía luminosa no suministran energía eléctrica.

La figura 3l ilustra una aleta de generador solar GS provista con seis paneles solares dispuestos en forma de cruz en la que la base está del lado de la aleta fijado al satélite.

Tres paneles solares PAC están provistos exclusivamente con células solares provistas con medios de concentración de energía luminosa, y se disponen en la parte alta de la barra vertical de la cruz.

15 Los otros tres paneles PSC están provistos exclusivamente con células solares desprovistas de medios de concentración de energía luminosa.

Durante una fase con desapuntamiento, una aleta de generador solar de ese tipo proporciona de ese modo la mitad de energía eléctrica de menos, porque los tres paneles solares PAC provistos exclusivamente con células solares provistas con medios de concentración de energía luminosa no suministran energía eléctrica.

20 La figura 3m ilustra una aleta de generador solar GS provista con seis paneles solares dispuestos en forma de cruz en la que la base está del lado de la aleta fijado al satélite.

Cuatro paneles solares PAC están provistos exclusivamente con células solares provistas con medios de concentración de energía luminosa, en la que tres forman la barra horizontal de la cruz y el cuarto se disponen por debajo en la barra vertical de la cruz.

25 Los otros dos paneles PSC están provistos exclusivamente con células solares desprovistas de medios de concentración de energía luminosa.

Durante una fase con desapuntamiento, una aleta de generador solar de ese tipo proporciona de ese modo dos tercios de energía eléctrica de menos, porque los cuatro paneles solares PAC provistos exclusivamente con células solares provistas con medios de concentración de energía luminosa no suministran energía eléctrica.

30 La figura 3n ilustra una aleta de generador solar GS provista con seis paneles solares dispuestos en forma de cruz en la que la base está del lado de la aleta fijado al satélite.

Cinco paneles solares PAC están provistos exclusivamente con células solares provistas con medios de concentración de energía luminosa, en la que tres forman la barra horizontal de la cruz, el cuarto se disponen por debajo en la barra vertical de la cruz y el quinto se dispone por encima en la barra vertical de la cruz.

35 El otro panel PSC está provisto exclusivamente con células solares desprovistas de medios de concentración de energía luminosa.

Durante una fase con desapuntamiento, una aleta de generador solar de ese tipo proporciona de ese modo cinco sextos de energía eléctrica de menos, porque los cinco paneles solares PAC provistos exclusivamente con células solares provistas con medios de concentración de energía luminosa no suministran energía eléctrica.

40 La figura 3o ilustra una aleta de generador solar GS provista con siete paneles solares dispuestos de manera que tres paneles estén unidos de manera lineal, y que los dos paneles que finalizan este enlace de tres paneles, en los que la base está del lado de la aleta fijado al satélite, están respectivamente enmarcados por dos paneles.

45 Cuatro paneles solares PAC están provistos exclusivamente con células solares provistas con medios de concentración de energía luminosa, en la que dos finalizan el enlace lineal, y los otros dos enmarcan el panel del medio del enlace lineal.

Los otros tres paneles PSC están provistos exclusivamente con células solares desprovistas de medios de concentración de energía luminosa.

50 Durante una fase con desapuntamiento, una aleta de generador solar de ese tipo proporciona de ese modo cuatro séptimos de energía eléctrica de menos, porque los cinco paneles solares PAC provistos exclusivamente con células solares provistas con medios de concentración de energía luminosa no suministran energía eléctrica.

La figura 3p ilustra una aleta de generador solar GS provista con siete paneles solares dispuestos de manera que tres paneles estén unidos de manera lineal, y que los dos paneles que finalizan este enlace de tres paneles, en los que base está del lado de la aleta fijado al satélite, están respectivamente enmarcados por dos paneles.

- 5 Cinco paneles solares PAC están provistos exclusivamente con células solares provistas con medios de concentración de energía luminosa, en la que tres forman el enlace lineal, y otros dos enmarcan el panel del medio del enlace lineal.

Los otros dos paneles PSC están provistos exclusivamente con células solares desprovistas de medios de concentración de energía luminosa.

- 10 Durante una fase con desapuntamiento, una aleta de generador solar de ese tipo proporciona de ese modo cinco séptimos de energía eléctrica de menos, porque los cinco paneles solares PAC provistos exclusivamente con células solares provistas con medios de concentración de energía luminosa no suministran energía eléctrica.

La figura 3q ilustra una aleta de generador solar GS provista con siete paneles solares dispuestos de manera que tres paneles estén unidos de manera lineal, y que los dos paneles que finalizan este enlace de tres paneles, en los que base está del lado de la aleta fijado al satélite, están respectivamente enmarcados por dos paneles.

- 15 Seis paneles solares PAC están provistos exclusivamente con células solares provistas con medios de concentración de energía luminosa, en la que dos comienzan el enlace lineal, y otros cuatro son los otros paneles que no forman parte del enlace lineal.

El panel PSC está provisto exclusivamente con células solares desprovistas de medios de concentración de energía luminosa.

- 20 Durante una fase con desapuntamiento, una aleta de generador solar de ese tipo proporciona de ese modo seis séptimos de energía eléctrica de menos, porque los cinco paneles solares PAC provistos exclusivamente con células solares provistas con medios de concentración de energía luminosa no suministran energía eléctrica.

De ese modo, los diferentes modos de realización, permiten según las características y necesidades del satélite, prever un generador solar que permita suministrar suficiente energía eléctrica incluso durante una fase de desapuntamiento.

- 25

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Ingenio espacial que comprende un conjunto híbrido de al menos un panel solar, comprendiendo dicho conjunto al menos una célula solar (CSC) provista de medios de concentración (Conc) de energía luminosa, **caracterizado porque** dicho conjunto comprende además al menos una célula solar desprovista de medios de concentración de energía luminosa.
2. Ingenio espacial según la reivindicación 1, en el que dichos medios de concentración (Conc) de energía luminosa comprenden al menos un reflector (Ref).
3. Ingenio espacial según la reivindicación 1, en el que dichos medios de concentración (Conc) de energía luminosa comprenden al menos un concentrador.
- 10 4. Ingenio espacial según la reivindicación 3, en el que dicho concentrador comprende al menos una lente óptica (Lent).
5. Ingenio espacial según la reivindicación 4, en el que dicha lente (Lent) es una lente de Fresnel y comprende al menos una parte de material flexible plegable, y un dispositivo de despliegue de dicha lente (Lent).
- 15 6. Ingenio espacial según una de las reivindicaciones anteriores, que comprende al menos un panel solar (PAC) provisto exclusivamente de células solares provistas de medios de concentración de energía luminosa, y al menos un panel solar (PSC) provisto exclusivamente de células solares desprovistas de medios de concentración (Conc) de energía luminosa.
- 20 7. Procedimiento de generación de energía eléctrica para ingenio espacial por hibridación de energía eléctrica generada por al menos una célula solar (CSC) provista de medios de concentración (Conc) de energía luminosa, y al menos una célula solar desprovista de medios de concentración de energía luminosa.

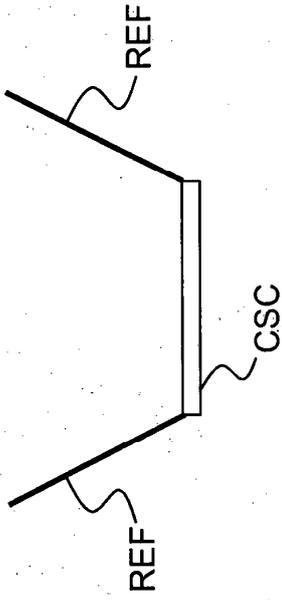


FIG. 1a

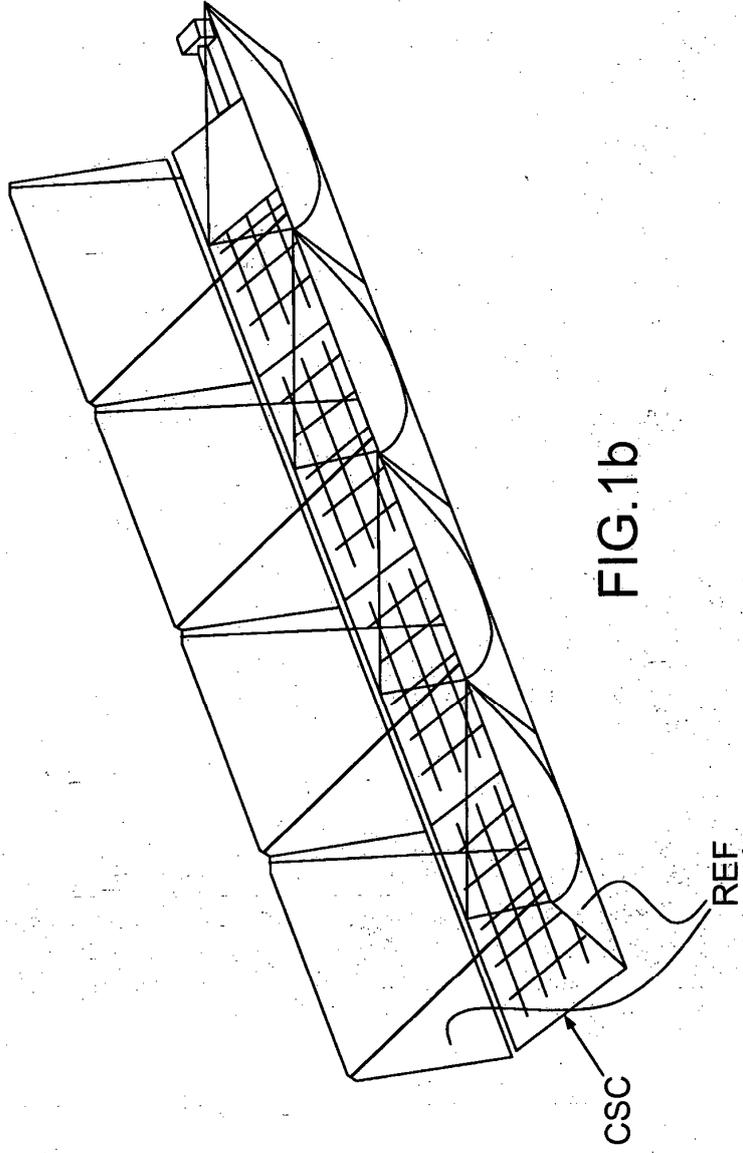


FIG. 1b

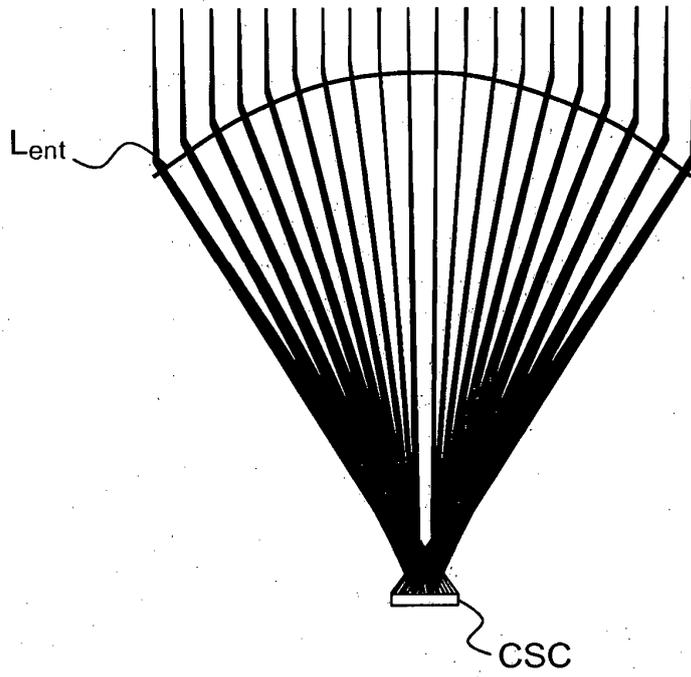


FIG. 2

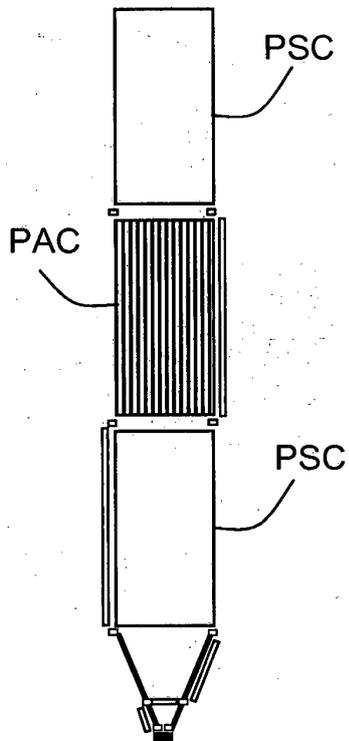


FIG. 3a

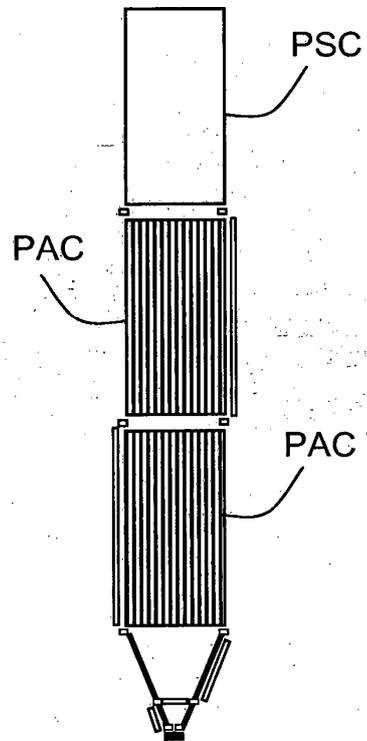


FIG. 3b

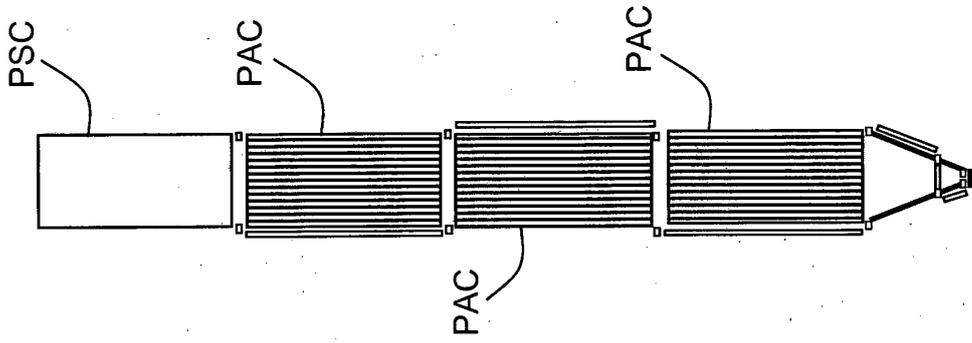


FIG. 3f

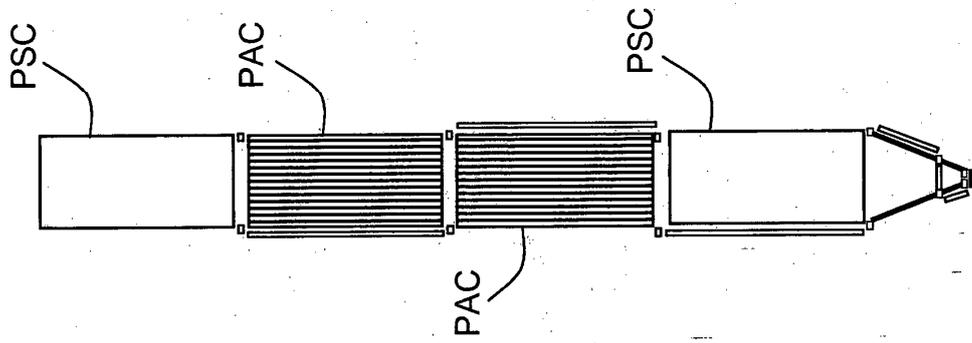


FIG. 3e

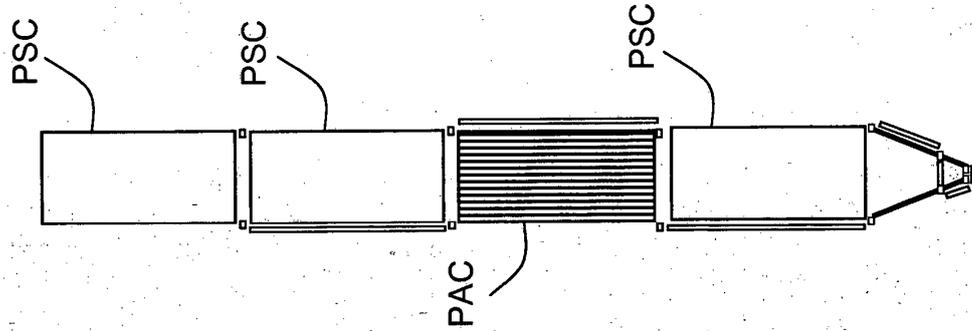


FIG. 3d

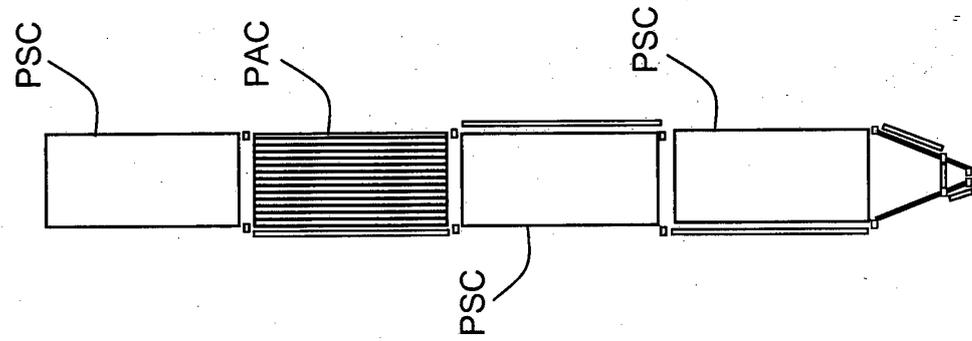


FIG. 3c

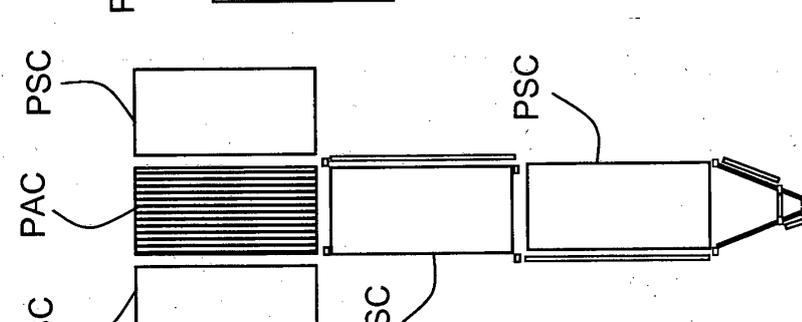
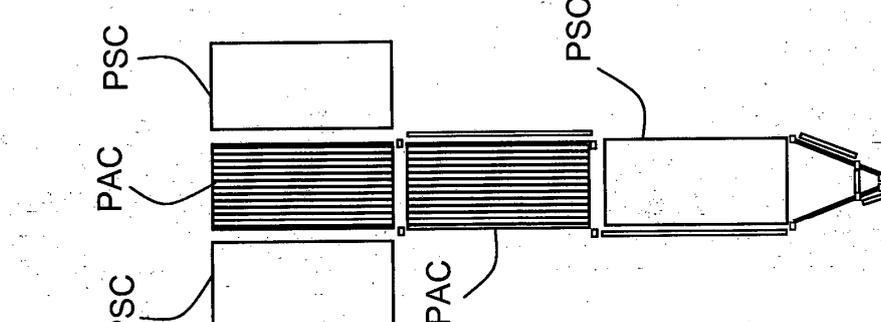
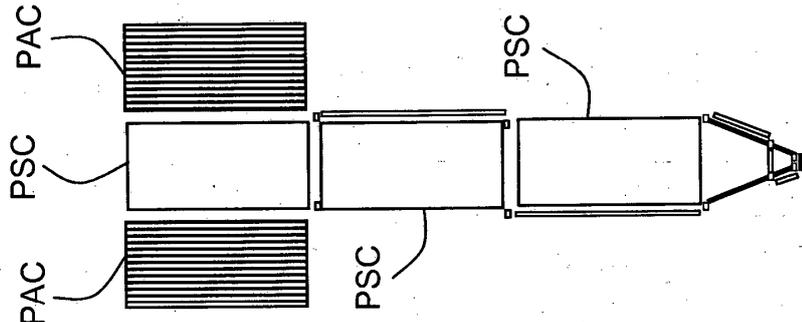
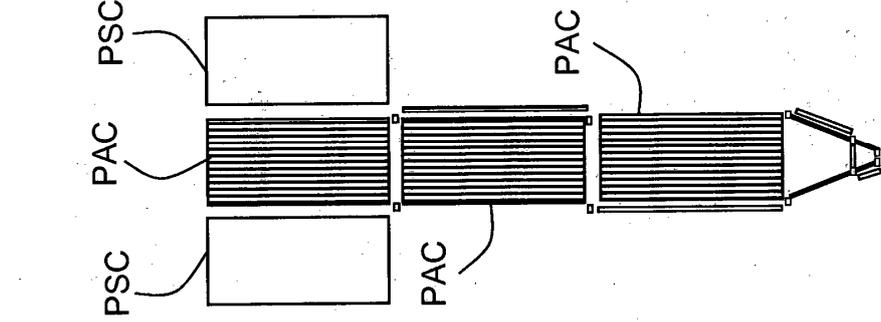
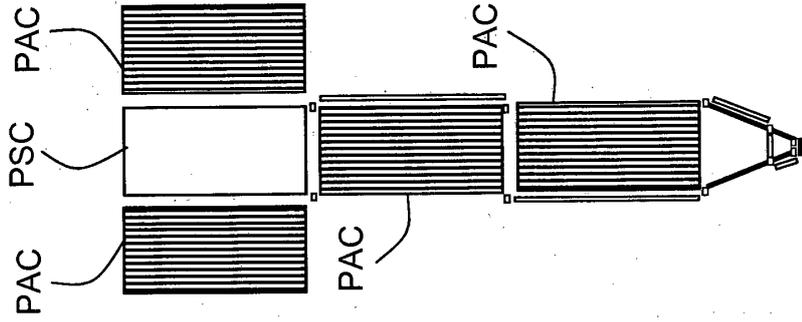


FIG.3g

FIG.3h

FIG.3i

FIG.3j

FIG.3k

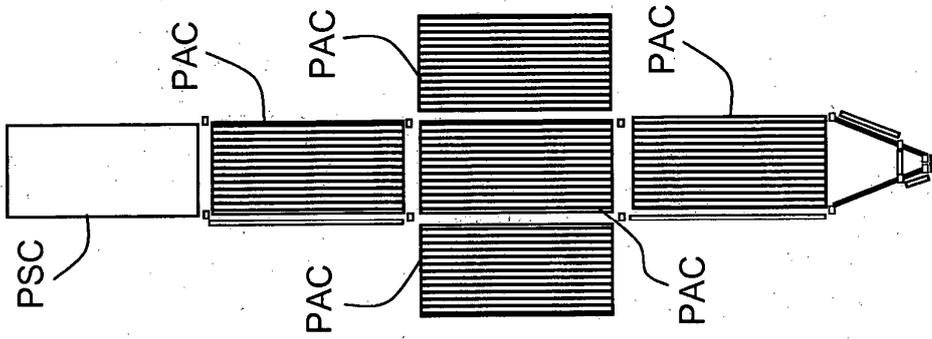


FIG. 3n

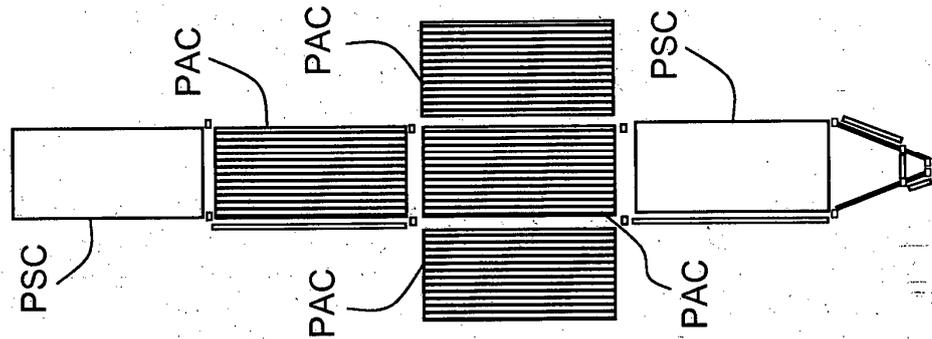


FIG. 3m

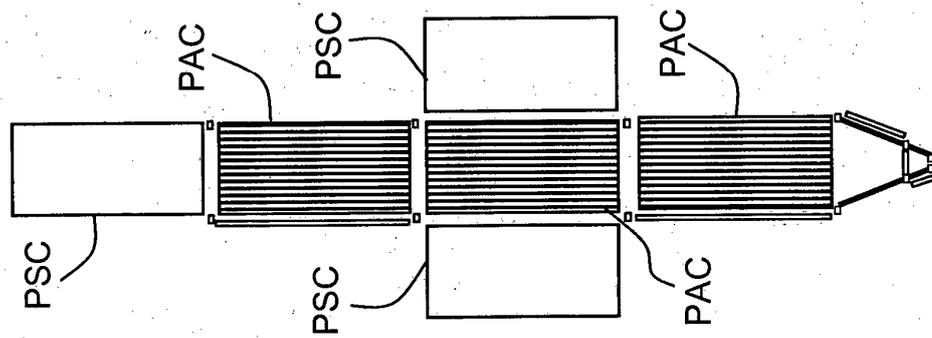


FIG. 3l

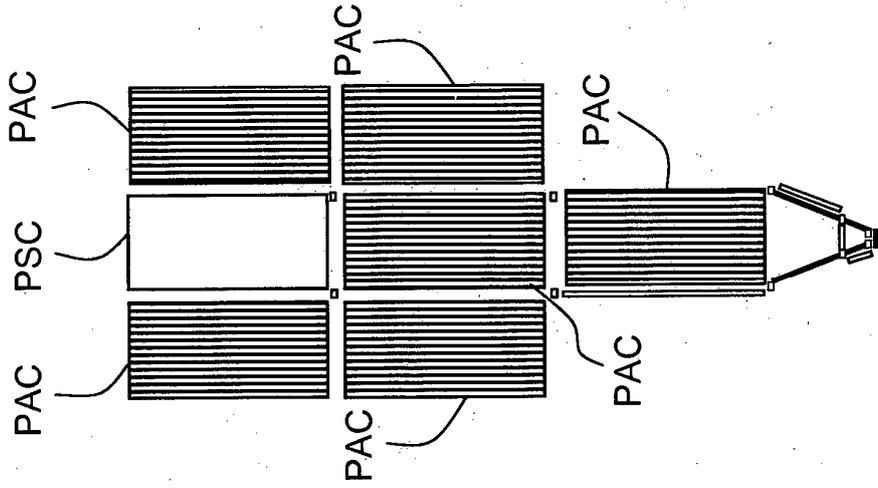


FIG.30

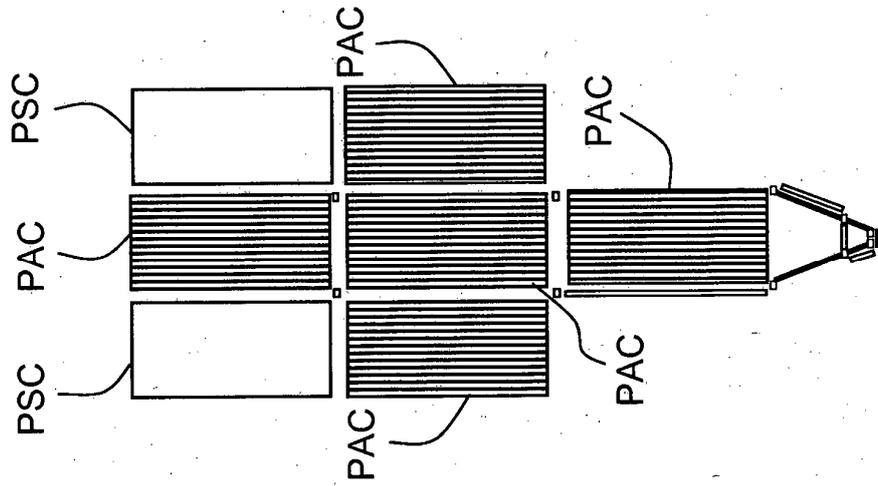


FIG.3 p

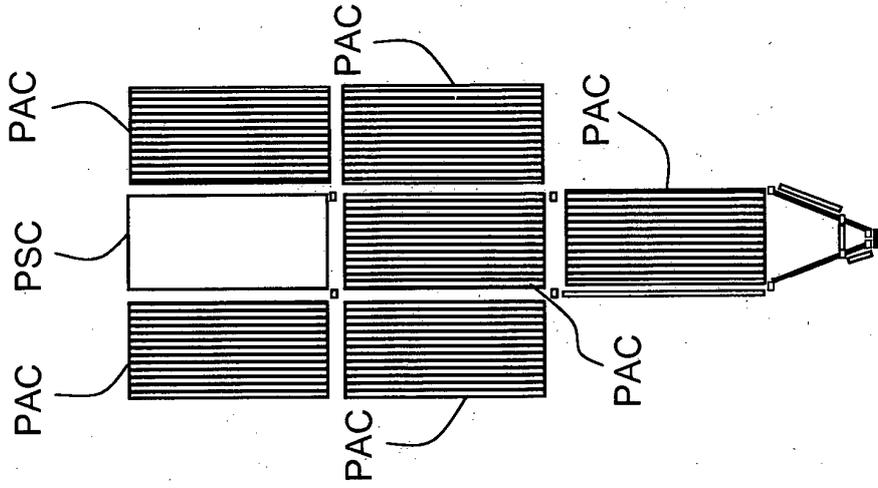


FIG.3q