



**MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO**  
**DIREZIONE GENERALE PER LA LOTTA ALLA CONTRAFFAZIONE**  
**UFFICIO ITALIANO BREVETTI E MARCHI**

<b>DOMANDA DI INVENZIONE NUMERO</b>	<b>102012902036455</b>
<b>Data Deposito</b>	<b>28/03/2012</b>
<b>Data Pubblicazione</b>	<b>28/09/2013</b>

Classifiche IPC

Titolo

**SISTEMA DI PANNELLI DI CONVERSIONE DI ENERGIA SOLARE APPLICABILE A SUPERFICI VERTICALI**

Descrizione dell'Invenzione Industriale dal titolo:-**LANT001-**  
**"SISTEMA DI PANNELLI DI CONVERSIONE DI ENERGIA SOLARE**  
**APPLICABILE A SUPERFICI VERTICALI"**

di **EMANUELE LANTERI** di nazionalità Italiana, con sede in Via  
alla Fontana n.9, 28921 Verbania (VB), C.F. LNTMNL61A06H037E  
ed elettivamente domiciliato per questo incarico presso i  
Mandatari Ing. Roberto Dini (No. Iscr. Albo 270 BM), Ing.  
Corrado Borsano (No. Iscr. Albo 466 BM), Ing. Marco Camolese  
(No. Iscr. Albo 882 BM), Dott. Giancarlo Reposio (No. Iscr.  
Albo 1168 BM) c/o Metroconsult S.r.l., Foro Buonaparte 51,  
20121 Milano.

Inventori designati:

**EMANUELE LANTERI**, Via alla Fontana n.9, 28921 Verbania (VB)

Depositata il No.

#### **DESCRIZIONE**

##### Campo di applicazione dell'invenzione

La presente invenzione si riferisce al campo dei sistemi  
di generazione di energia rinnovabile, e più precisamente ad  
un sistema di pannelli di conversione di energia solare  
applicabile a superfici verticali.

##### Stato della tecnica

Tipicamente i pannelli di conversione di energia solare  
sono atti alla generazione di energia elettrica, ad esempio  
per conversione fotovoltaica, oppure atti alla generazione  
di energia termica per il riscaldamento di fluido, ad  
esempio acqua.

E' ormai noto da tempo installare sistemi di pannelli di  
conversione di energia solare su superfici disponibili  
esistenti al fine di produrre energia elettrica.

E' normalmente noto disporre serie di pannelli di  
conversione di energia solare sui tetti degli edifici,  
quindi normalmente applicati su superfici inclinate.

E' anche noto disporre serie di pannelli di conversione  
di energia solare su superfici essenzialmente orizzontali,

quali terreni o terrazzi di edifici.

E' pure noto applicare pannelli di conversione di energia solare rigidi o flessibili in senso verticale su superfici verticali, ad esempio pareti di edifici, ad esempio come rivestimento delle pareti o delle vetrate, o in sostituzione di queste.

Ognuno di detti sistemi non è scevro da inconvenienti, ad esempio dovuti ai costi elevati di installazione, alla scarsa efficienza energetica, alle difficoltà di montaggio sui tetti ed alle conseguenti possibili infiltrazioni di acqua.

Nascono quindi nuove esigenze di incrementare l'efficienza energetica e diminuire i costi delle installazioni dei pannelli, oltre alle opportunità di riqualificazione energetica ed architettonica delle pareti delle superfici utilizzate.

#### Sommario dell'invenzione

Pertanto scopo della presente invenzione è quello di indicare un sistema di pannelli di conversione di energia solare applicabile a superfici verticali atto a superare tutti gli inconvenienti suddetti.

Infatti l'idea di base della presente invenzione è quella di utilizzare superfici verticali, quali ad esempio i muri di edifici, per l'installazione di detti pannelli.

In questo senso la presente invenzione è pure atta alla soluzione di ulteriori problemi tecnici che nascono appunto nel caso di applicazione di pannelli di conversione di energia solare a superfici verticali, dovuti all'esigenza di ottimizzare la disposizione ed inclinazione dei pannelli stessi, e quindi incrementare l'efficienza energetica come rapporto tra la superficie totale occupata dai pannelli e la quantità di energia prodotta, soprattutto in situazioni in cui l'angolazione dei raggi solari diverge molto dalla situazione ottimale di ortogonalità rispetto ai pannelli stessi.

Quindi secondo l'invenzione si inserisce, su superfici verticali, come ad esempio una parete di edificio, una successione di pannelli di conversione di energia solare inclinati, di limitate dimensioni, in modo da ottenere un rivestimento di facciata.

Nel presente contesto si intende come direzione verticale quella rispetto al sistema di riferimento terrestre.

Il sistema comprende quindi una o più serie di stringhe di pannelli di conversione di energia solare, disposte essenzialmente su file orizzontali, inclinate con inclinazione variabile, ad esempio di circa 30 - 45°, e distanziate tra loro, rivolte verso la direzione dei raggi solari, tali da non ombreggiarsi reciprocamente.

Lo spazio vuoto che viene a formarsi tra serie successive di pannelli viene occupato da telai che contribuiscono a costituire una parte decorativa della composizione, e che possono sostenere differenti pannellature composte da differenti materiali, ad esempio textures - reti, tessuti, metalli, materiali plastici, ecc., selezionati in base alla finitura superficiale scelta per l'immagine generale della superficie verticale, ad esempio una facciata di edificio.

I telai possono avere differenti dimensioni, per permettere differenti angolazioni tra i telai stessi e i pannelli fotovoltaici.

Telaio e pannello, in successione, definiscono uno sviluppo verticale, ripetibile ed affiancabile, tale da tamponare l'intera superficie verticale, o parte di essa.

Sono possibili varie composizioni ottenute dall'aggregazione di differenti telai e di pannelli, che possono definire diverse configurazioni della superficie verticale, che viene riqualificata esteticamente ed energeticamente.

E' oggetto della presente invenzione, in accordo con la

rivendicazione 1, un sistema di pannelli di conversione di energia solare configurato in modo tale da essere applicato ad una superficie verticale, comprendente: una o più file di stringhe di pannelli di conversione di energia solare(2); una o più file di telai(5); uno o più primi sistemi di fissaggio(6, 8), atti a fissare una estremità superiore di dette stringhe di pannelli di conversione di energia solare (2) ed una estremità inferiore di dette una o più file di telai(5) a detta superficie verticale direttamente o indirettamente; uno o più secondi sistemi di fissaggio(7) atti a collegare tra loro una estremità inferiore di dette stringhe di pannelli di conversione di energia solare(2) ed una estremità superiore di dette una o più file di telai(5); detti pannello e telaio essendo dotati di angolazione diversa da zero rispetto a detta superficie verticale; detti pannello, telaio e superficie verticale descrivendo un triangolo, in cui il pannello costituisce un lato superiore rivolto verso l'alto, e il telaio un lato inferiore rivolto verso il basso.

E' particolare oggetto della presente invenzione un sistema di pannelli di conversione di energia solare applicabile a superfici verticali, come meglio descritto nelle rivendicazioni, che formano parte integrante della presente descrizione.

#### Breve descrizione delle figure

Ulteriori scopi e vantaggi della presente invenzione risulteranno chiari dalla descrizione particolareggiata che segue di un esempio di realizzazione della stessa (e di sue varianti) e dai disegni annessi dati a puro titolo esplicativo e non limitativo, in cui:

nelle figure 1a e 1b sono evidenziate due sezioni di viste laterali di un primo esempio di sistema di pannelli fotovoltaici applicato ad una superficie verticale, in accordo con l'invenzione;

nelle figure 2 e 3 sono mostrate viste rispettivamente

assonometrica e frontale del sistema delle figure 1a e 1b;

nelle figure 4a e 4b sono evidenziate due sezioni di viste laterali di un secondo esempio di sistema di pannelli fotovoltaici applicato ad una superficie verticale, in accordo con l'invenzione;

nelle figure 5a e 5b sono evidenziate due sezioni di viste laterali di un terzo esempio di sistema di pannelli fotovoltaici applicato ad una superficie verticale, in accordo con l'invenzione;

nelle figure 6, 7 e 8 sono mostrate varianti di sistemi di supporto per l'applicazione dei pannelli fotovoltaici alle superfici verticali;

nella figura 9 è evidenziato un esempio di applicazione di un sistema di pannelli fotovoltaici applicato ad una parete di un edificio.

Gli stessi numeri e le stesse lettere di riferimento nelle figure identificano gli stessi elementi o componenti.

#### Descrizione di dettaglio di esempi di realizzazione

Nel seguito si descrivono esempi specifici di varianti dell'invenzione riferiti alla tipologia di pannelli fotovoltaici, ma si intende che l'invenzione è applicabile in generale a sistemi di pannelli di conversione di energia solare atti alla generazione di energia elettrica, ad esempio per conversione fotovoltaica, oppure atti alla generazione di energia termica per il riscaldamento di fluido, ad esempio acqua.

Con riferimento alle figure 1a, 1b, 2 e 3, il sistema comprende essenzialmente:

- una o più staffe di supporto 1, applicate in senso verticale e parallele tra loro sulla superficie verticale di appoggio (non visualizzata) su cui il sistema viene installato;

- una o più file di stringhe di pannelli fotovoltaici 2 preferibilmente applicate su relativi telai di supporto 3 delle stringhe;

- una o più file di telai 5 preferibilmente facenti funzione di supporto di elementi o pannellature decorative 4 applicati su detti telai;

- uno o più primi sistemi di aggancio superiori 6, preferibilmente del tipo a cerniera, atti ad agganciare il lato superiore delle stringhe di pannelli fotovoltaici 2, 3 al supporto verticale 1;

- uno o più sistemi di incernieramento 7, atti ad agganciare il lato inferiore delle stringhe di pannelli fotovoltaici 2, 3 al lato superiore degli elementi decorativi 4, 5;

- uno o più carrelli 8 o sistemi di scorrimento, atti ad agganciare in modo scorrevole il lato inferiore degli elementi decorativi 4, 5 alla staffa di sostegno 1.

Il sistema può assumere un orientamento variabile, ruotando attorno alle cerniere 6, 7 e scorrendo sui carrelli 8. In questo modo si realizza un inseguimento solare dell'angolazione dei pannelli fotovoltaici, preferibilmente tra valori massimo e minimo di angolo rispetto alla verticale.

Può quindi essere realizzato un sistema di movimentazione in rotazione di un tipo in sé noto, ad esempio comandato da un sistema di controllo ad inseguimento solare.

Le staffe di supporto verticali 1 possono anche non essere necessarie, in quanto il sistema può essere applicato direttamente alla superficie verticale, ad esempio una parete di edificio.

Possono essere presenti uno o più pannelli di compensazione 9 orizzontali applicabili alle staffe di supporto 1 a scopo riempitivo o decorativo, che possono essere eventualmente rimossi in caso si possibile sovrapposizione con lo scorrimento dei pannelli.

L'opportuno distanziamento tra file successive di stringhe di pannelli è tale da assicurare che i pannelli di

una fila non siano in ombra causata da una fila adiacente.

Nelle figure 4a e 4b è presentata una variante del sistema in cui i pannelli hanno un'angolazione fissa, essendo i loro supporti di tipo fisso, realizzabili in modo in sé noto.

Nelle figure 5a e 5b è presentata una variante del sistema facente funzione di pensilina applicabile ad esempio ad una parete di edificio, ad esempio sopra porta.

In possibili varianti, come ad esempio mostrati nelle figure 4a, 4b, 5a, 5b, i telai di supporto 3, 5 dei pannelli fotovoltaici 2 e degli elementi decorativi 4, con relativi sistemi di aggancio e/o incernieramento 6, 7, 8, possono essere applicati direttamente alle superfici verticali, evitando l'uso di staffe di supporto.

Oppure possono essere utilizzate staffe di supporto orizzontali, come schematizzate con i numeri 10 ( fig.4), e 11 ( fig.5a).

Ulteriori varianti di sistemi di supporto sono possibili.

Con riferimento alla fig.6, può essere prevista una struttura portale dei telai 3, 5 e relativi pannelli fotovoltaici 2 e pannellature decorative 4, comprendente staffe verticali 61 con piedistalli inferiori 62. I piedistalli 62 appoggiano a terra, mentre le staffe 61 risultano appoggiate alla superficie verticale 63, ad esempio una parete di edificio.

Con riferimento alla fig.7, può essere prevista una struttura portale dei telai 3, 5 e relativi pannelli fotovoltaici 2 e pannellature decorative 4, comprendente staffe verticali 71 ed agganci superiori 72. Gli agganci 72 possono essere applicati al bordo superiore della superficie verticale 73, ad esempio il bordo di un terrazzo di una parete di edificio. In questo caso la struttura risulta appesa alla superficie verticale.

Con riferimento alla fig.8, può essere prevista una

struttura portale dei telai 3, 5 e relativi pannelli fotovoltaici 2 e pannellature decorative 4, comprendente staffe verticali 81 e mensole inferiori 82. Le mensole 82 possono essere applicate ad un certo livello della superficie verticale 83, ad esempio una parete di edificio. Le mensole 82 costituiscono supporto per le staffe 81 che risultano appoggiate alla superficie verticale 83, ad esempio una parete di edificio.

Nelle varie forme di realizzazione il pannello fotovoltaico ed il telaio di supporto dell'elemento decorativo possono essere considerati come due lati di un triangolo, di cui il terzo lato può essere la superficie verticale. Il pannello costituisce un lato superiore rivolto verso l'alto, e l'elemento decorativo un lato inferiore rivolto verso il basso. L'inclinazione del pannello fotovoltaico può assumere un angolo  $\alpha$  variabile ad esempio tra  $30^\circ$  e  $45^\circ$  rispetto alla staffa verticale, per ottimizzare l'incidenza dei raggi solari, mentre l'inclinazione dell'elemento decorativo è determinata da esigenze sia estetiche che di non interferenza con la direzione dei raggi solari che devono colpire il pannello fotovoltaico della fila inferiore.

Le strutture di supporto, i telai, gli ancoraggi, ecc.. possono essere realizzate in alluminio, acciaio ed eventualmente plastica, comunque materiali resistenti ad usura ed impermeabili.

Considerazioni generali sulla struttura di sostegno.

La struttura di appoggio dei pannelli fotovoltaici sarà fissata inferiormente al medesimo elemento di ancoraggio del pannello sottostante.

Questo permette, diversamente da quanto avviene per le installazioni su superfici orizzontali, di avere in media un solo elemento di ancoraggio per fila di pannelli.

Al fine di poter variare l'inclinazione del pannello fotovoltaico 2, rimanendo ancorati sui medesimi appoggi, la

struttura inferiore di sostegno 4, 5 è vantaggiosamente di tipo retrattile. I correnti verticali possono essere costituiti da profilati parzialmente sovrapposti in grado di scorrere uno sull'altro per raggiungere la lunghezza complessiva necessaria.

La struttura di appoggio, inoltre, può essere allestita con un pannello di tamponamento 5 che assolve funzioni estetiche e di schermatura solare della facciata stessa.

Le possibilità di scelta nella tipologia di tamponamento sono praticamente infinite: ad esempio lamiere metalliche lavorate, forate, colorate, in alluminio, in rame, reti metalliche, reti stirate, illuminate frontalmente, retroilluminate, ecc.), così come il grado di impatto formale che la facciata può raggiungere nell'ottica di una riqualificazione architettonica dell'edificio.

Ulteriore vantaggio è costituito dal fatto che il pannello di tamponamento può essere realizzato con materiale tale da creare diffusione verso il pannello fotovoltaico sottostante della luce che impatta su di esso, aumentando l'efficienza del pannello fotovoltaico.

Considerazioni generali sul sistema di ancoraggio.

L'inclinazione ottimizzata del pannello 2 è ottenuta attraverso una struttura metallica di appoggio vincolata al pannello attraverso un sistema di cerniere. Tale accorgimento consente di avere un unico sistema in grado di adattarsi a diverse inclinazioni, per rispondere a diverse esigenze di esposizione, estetiche o funzionali.

L'ancoraggio delle cerniere di parete può avvenire mediante un elemento orizzontale (profilato metallico, non evidenziato nelle figure) sagomato opportunamente in modo da poter alloggiare gli elementi di fissaggio delle cerniere. Tali elementi saranno a loro volta fissati alle staffe verticali 1.

Nella figura 9 si vede un esempio di applicazione del sistema ad un parete di un edificio di altezza elevata. Come

si può osservare, in una vista dal basso, ciò che risulta visibile è di fatto la sola parte costituita dalla serie degli elementi decorativi 4, mentre i pannelli fotovoltaici 2 tendono ad essere non visibili, migliorando l'effetto estetico complessivo.

Sono chiari i vantaggi derivanti dall'applicazione della presente invenzione.

Si tratta di un sistema che consente di massimizzare l'efficienza del sistema di generazione fotovoltaica su superfici verticali ottimizzando l'inclinazione di esposizione.

Il sistema è dotato di una struttura di sostegno in grado di inclinare il pannello fotovoltaico in modo ottimale senza generare ombre sui pannelli sottostanti e non compromettendone il funzionamento.

Il sistema di ancoraggio è tale da minimizzare le strutture necessaria all'installazione.

Il sistema può svolgere importanti funzioni di riqualificazione architettonica ed energetica di facciate di edifici esistenti, prevedendo l'installazione di pannelli nella struttura di sostegno con funzione decorativa e di schermatura

Il medesimo sistema può essere applicato in situazioni differenti inclinando i pannelli in modo diverso.

Nell'ottica di un risultato architettonicamente interessante i pannelli possono essere installati ad inclinazioni differenti anche nella medesima facciata.

I costi del sistema sono contenuti e modulabili in funzione delle esigenze di finitura.

I pannelli fotovoltaici possono essere di tipo standard attualmente in commercio, in particolare possono essere del tipo protetto da cornice in alluminio. Questo consente al pannello fotovoltaico di avere una sua capacità strutturale permettendo inoltre i necessari adattamenti per inserire il sistema di ancoraggio agli elementi di parete.

La soluzione proposta presenta notevoli vantaggi da un punto di vista tecnico economico. Infatti a fronte di una ridotta superficie attiva disponibile si ha un significativo incremento dell'energia prodotta, ad esempio rispetto ad una installazione di pannelli in senso verticale.

Sono possibili varianti realizzative all'esempio non limitativo descritto, senza per altro uscire dall'ambito di protezione della presente invenzione, comprendendo tutte le realizzazioni equivalenti per un tecnico del ramo.

Ad esempio nel caso di sistemi in cui i pannelli sono del tipo a conversione termica, il tecnico del ramo è in grado di applicare normali conoscenze tecniche per il collegamento dei pannelli al sistema idraulico di utilizzo dell'energia prodotta.

Dalla descrizione sopra riportata il tecnico del ramo è in grado di realizzare l'oggetto dell'invenzione senza introdurre ulteriori dettagli costruttivi.

## RIVENDICAZIONI

1. Sistema di pannelli di conversione di energia solare configurato in modo tale da essere applicato ad una superficie verticale, comprendente:

- una o più file di stringhe di pannelli di conversione di energia solare (2);

- una o più file di telai (5);

- uno o più primi sistemi di fissaggio (6, 8), atti a fissare una estremità superiore di dette stringhe di pannelli di conversione di energia solare (2) ed una estremità inferiore di dette una o più file di telai (5) a detta superficie verticale direttamente o indirettamente;

- uno o più secondi sistemi di fissaggio (7) atti a collegare tra loro una estremità inferiore di dette stringhe di pannelli di conversione di energia solare (2) ed una estremità superiore di dette una o più file di telai (5);

- detti pannello e telaio essendo dotati di angolazione diversa da zero rispetto a detta superficie verticale;

- detti pannello, telaio e superficie verticale descrivendo un triangolo, in cui il pannello costituisce un lato superiore rivolto verso l'alto, e il telaio un lato inferiore rivolto verso il basso.

2. Sistema secondo la rivendicazione 1, in cui dette stringhe di pannelli di conversione di energia solare (2) sono applicate su relativi telai di supporto (3), e/o su dette una o più file di telai (5) sono applicati elementi o pannellature decorative (4).

3. Sistema secondo la rivendicazione 1 o 2, in cui detta angolazione è fissa oppure variabile.

4. Sistema secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, in cui detta angolazione è tale per cui l'inclinazione di dette stringhe di pannelli di conversione di energia solare (2) può assumere un angolo ( $\alpha$ ) variabile

tra 30° e 45° rispetto alla staffa di supporto (1).

5. Sistema secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, in cui, nel caso di detta angolazione variabile, detti uno o più sistemi di fissaggio (6, 7, 8) comprendono:

- uno o più primi sistemi di aggancio superiori (6), preferibilmente del tipo a cerniera, atti ad agganciare un lato superiore delle stringhe dei pannelli di conversione di energia solare (2) alla staffa di supporto (1);

- uno o più sistemi di incernieramento (7), atti ad agganciare un lato inferiore delle stringhe di pannelli di conversione di energia solare (2) al lato superiore dei telai (5);

- uno o più carrelli (8) o sistemi di scorrimento, atti ad agganciare in modo scorrevole il lato inferiore dei telai (5) alla staffa di supporto (1).

6. Sistema secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, comprendente una o più staffe di supporto (1) atte ad essere applicate a detta superficie verticale per il fissaggio ad essi di detti uno o più primi sistemi di fissaggio (6, 8).

7. Sistema secondo la rivendicazione 6, in cui dette una o più staffe di supporto (1) sono disposte in senso verticale o orizzontale.

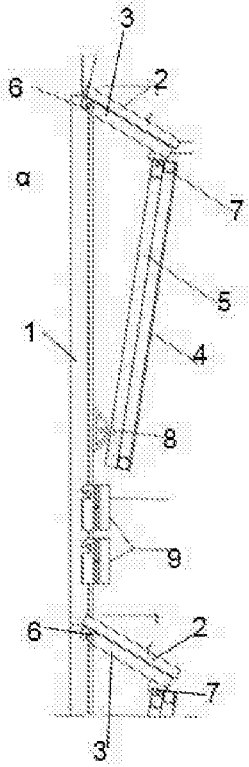
8. Sistema secondo la rivendicazione 6, in cui dette una o più staffe di supporto (1) verticali sono dotate di piedistalli inferiori (62) di supporto a terra, oppure di agganci superiori (72) alla superficie verticale oppure di mensole inferiori (82) alla superficie verticale, in modo che dette staffe di supporto verticale risultino appoggiate alla superficie verticale.

9. Sistema secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, comprendente ulteriormente uno o più pannelli di compensazione (9) orizzontali atti ad essere applicati a

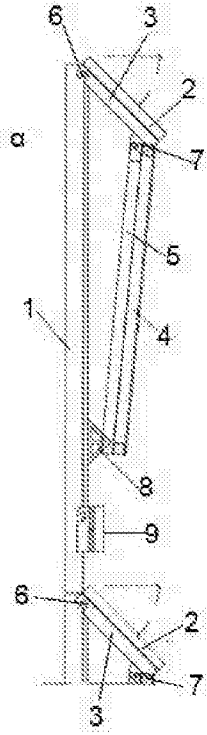
dette staffe di supporto (1) a scopo riempitivo o decorativo, eventualmente rimovibili.

10. Stringa di pannelli di conversione di energia solare (2) configurata in modo da essere utilizzata in un sistema secondo una delle rivendicazioni precedenti.

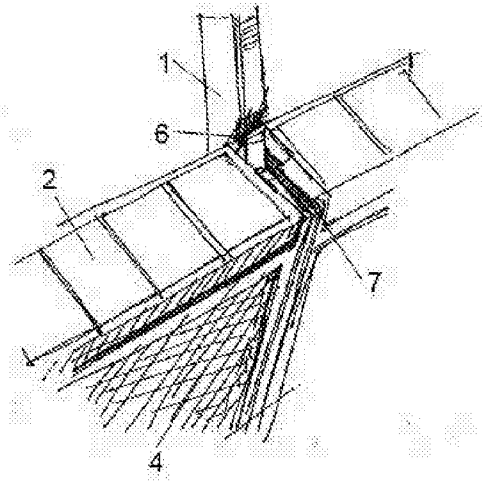
11. Elemento o pannellatura decorativa (4) configurato in modo da essere utilizzato in un sistema secondo una delle rivendicazioni precedenti.



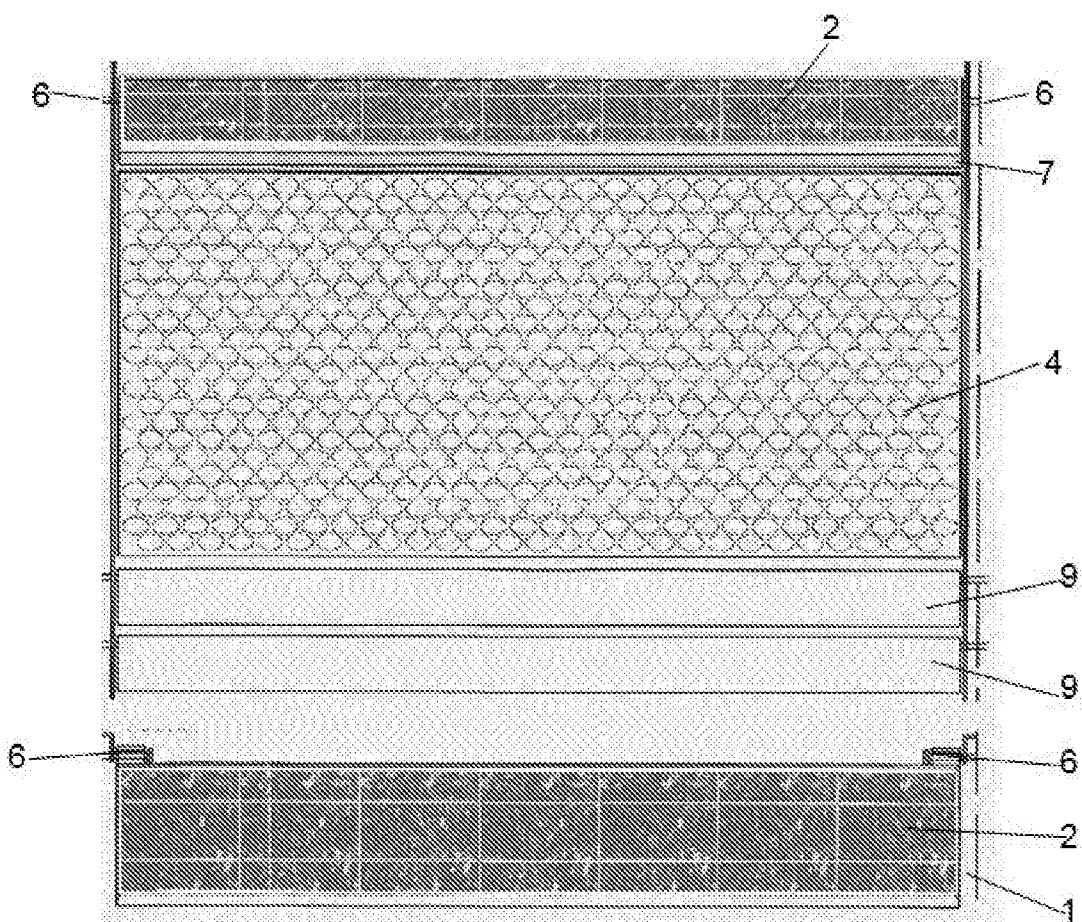
**FIG. 1a**



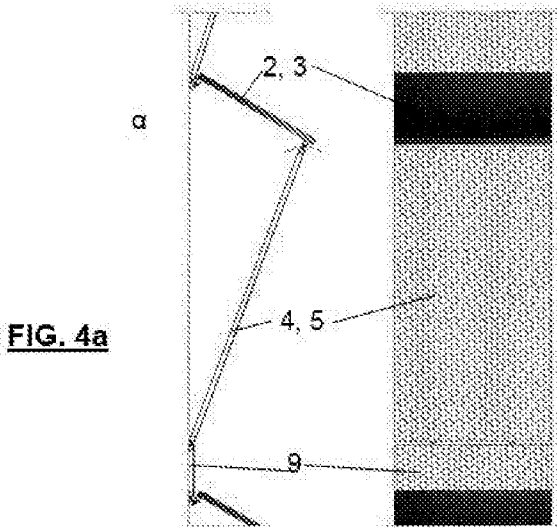
**FIG. 1b**



**FIG. 2**

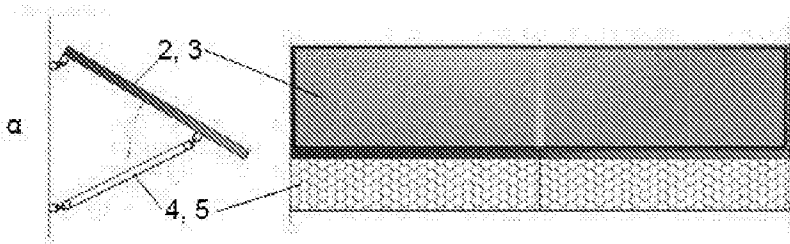


**FIG. 3**



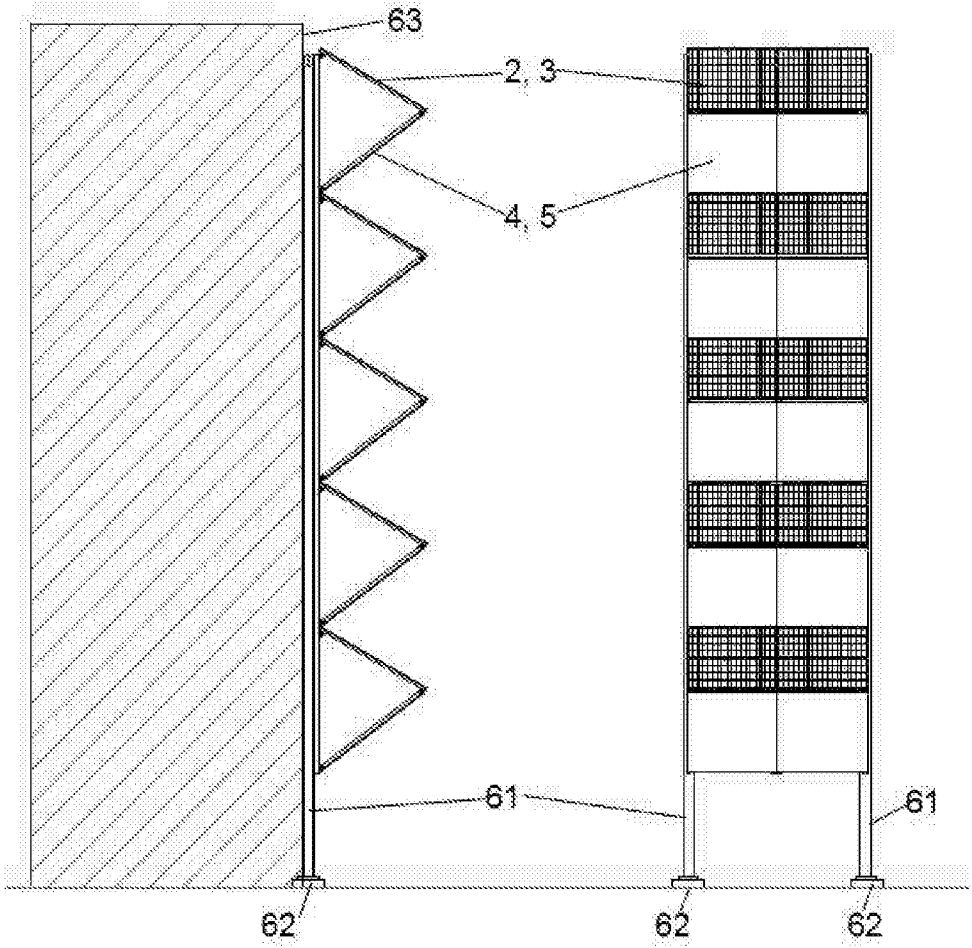
**FIG. 4a**

**FIG. 4b**

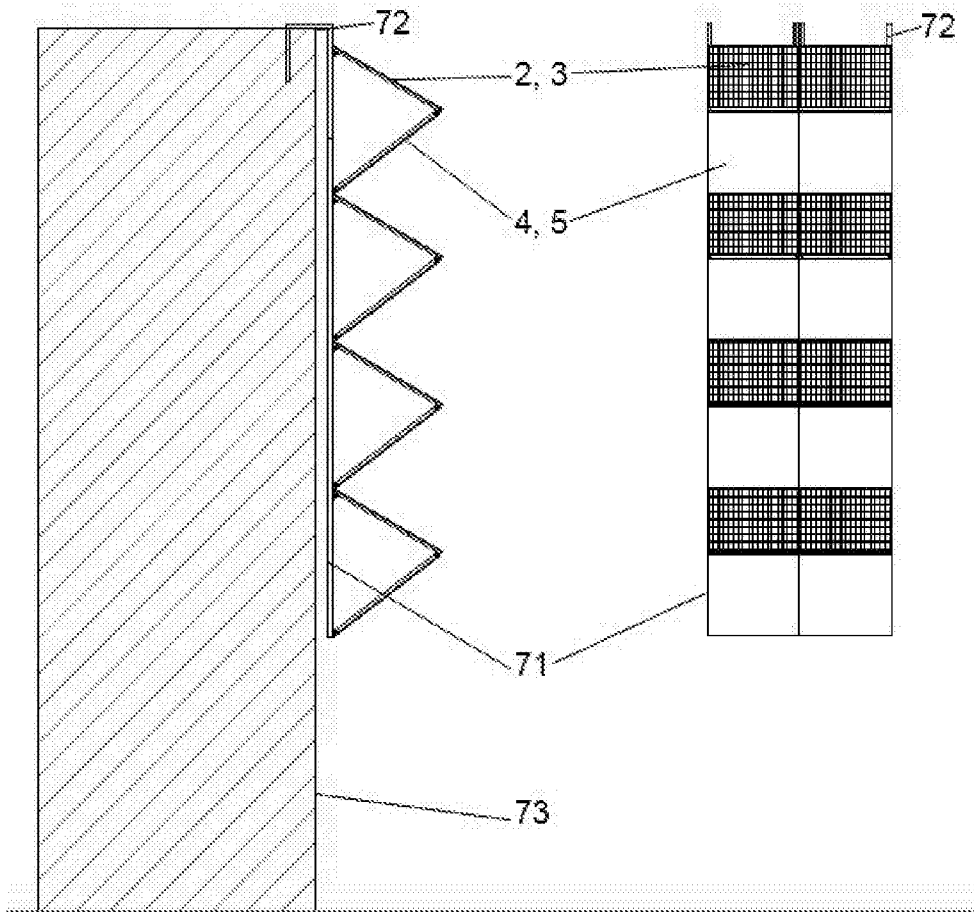


**FIG. 5a**

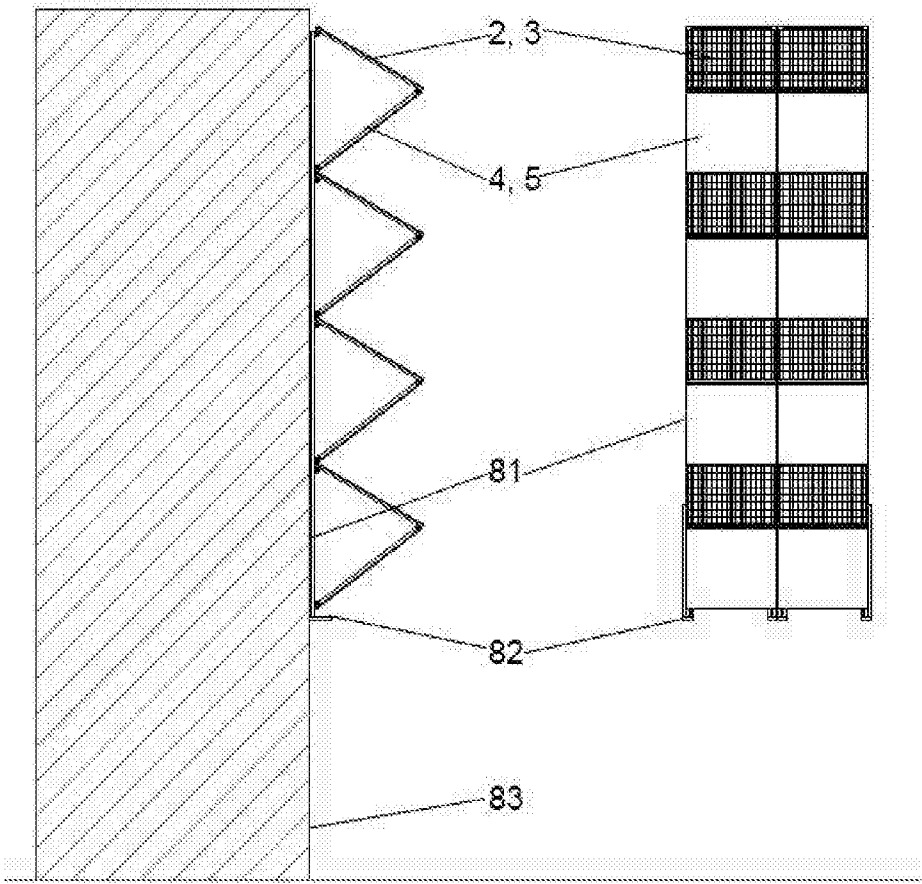
**FIG. 5b**



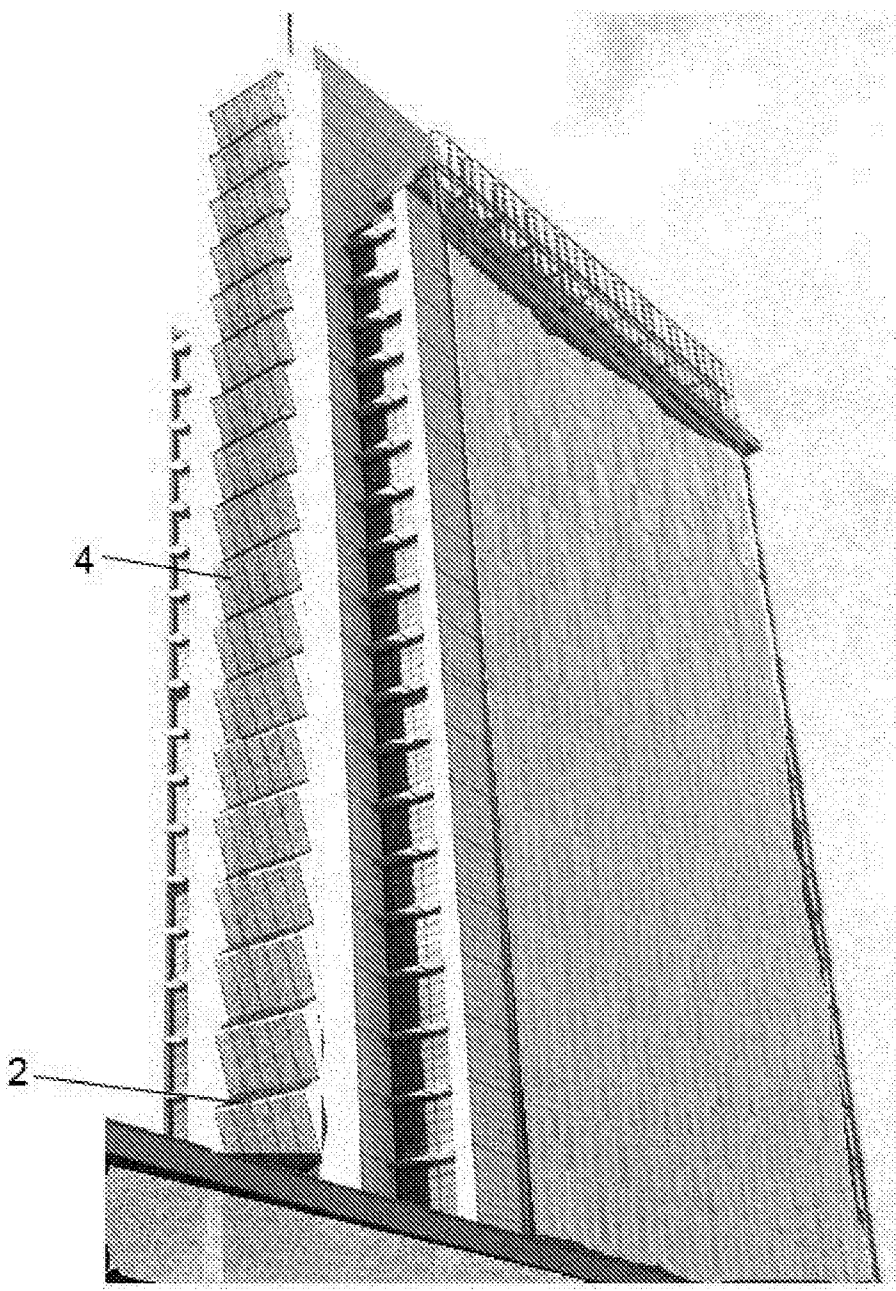
**FIG. 6**



**FIG. 7**



**FIG. 8**



**FIG. 9**