



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

| | |
|--------------------|-----------------|
| DOMANDA NUMERO | 102007901516543 |
| Data Deposito | 20/04/2007 |
| Data Pubblicazione | 20/10/2008 |

Titolo

ELEMENTO MODULARE FOTOVOLTAICO PER COPERTURE DI EDIFICI.

D E S C R I Z I O N E

dell'invenzione avente per titolo:

"Elemento modulare fotovoltaico per coperture di edifici"

del signor Roberto CORVAGLIA a Ceggia (Venezia) e della signora Angelina BRUNIERA a Musile di Piave (Venezia)

depositata il 20 aprile 2007 presso la Camera di Commercio dell'Industria, dell'Artigianato e dell'Agricoltura di Venezia.

La presente invenzione concerne un elemento modulare fotovoltaico per coperture di edifici.

Sono noti elementi modulari in laterizio per realizzare coperture di edifici. A seconda della loro forma essi vengono comunemente denominati tegole o coppi e nella presente descrizione verranno esclusivamente chiamate tegole anche se l'invenzione riguarda anche elementi modulari differenti dalle tegole.

Da qualche tempo sono stati proposti moduli fotovoltaici destinati a sostituire le tradizionali tegole in cotto e, in analogia con queste, vengono denominati tegole fotovoltaiche. Esse in genere hanno perso la loro forma tradizionale, spesso incompatibile con le connessioni che devono esistere tra tegola e tegola nonché con la necessità di avere la superficie trasparente ai raggi solari ed in grado di delimitare con la restante parte della tegola una camera di alloggiamento delle celle fotovoltaiche. Conseguentemente i tetti realizzati con queste tegole fotovoltaiche hanno perso l'aspetto delle coperture classiche e mal si integrano nel contesto ambientale.

Scopo dell'invenzione è di eliminare questi inconvenienti e di realizzare tegole fotovoltaiche del tutto simili esteriormente alle tegole tradizionali ma in grado di stabilire, all'atto della loro posa, anche le necessarie connessioni elettriche con le tegole adiacenti e/o con i conduttori per il trasferimento all'esterno dell'energia elettrica da queste generata.

Questo scopo ed altri che risulteranno dalla descrizione che segue sono raggiunti, secondo l'invenzione, con un elemento modulare fotovoltaico per la copertura di edifici caratterizzato dal fatto di comprendere:

- un corpo strutturale cavo inferiore di materiale plastico,

- un elemento convesso superiore di copertura, realizzato in materiale trasparente alla luce solare e vincolata a detto corpo cavo,
- almeno una cella fotovoltaica montata su un supporto ed alloggiata in una cavità delimitata da detto corpo cavo e da detto elemento convesso di copertura,
- cablaggi associati a detta cella fotovoltaica,
- un vano ricavato in detto corpo cavo, distinto dalla cavità alloggiante detta cella fotovoltaica ed alloggiante mezzi di connessione elettrica con l'elemento modulare adiacente dello stesso rango, parzialmente sovrapposto a coprire detto vano,
- cavi di collegamento attestati a connettori a tenuta stagna posti sulle porzioni di sormonto dei corpi cavi adiacenti appartenenti ad uno stesso rango, detti connettori essendo collegati a detta cella fotovoltaica ed a detto circuito integrato,
- mezzi di vincolo meccanico di detto elemento di copertura a detto corpo cavo,
- mezzi di vincolo meccanico di detto corpo cavo al corpo cavo di elementi adiacenti dello stesso rango,
- un organo di vincolo meccanico di detto corpo cavo alla sottostante struttura del tetto.

La presente invenzione viene qui di seguito ulteriormente chiarita in una sua preferita forma di pratica realizzazione con riferimento alle allegate tavole di disegni, in cui:

la figura 1 mostra in vista prospettica esplosa un elemento modulare fotovoltaico secondo l'invenzione,

la figura 2 mostra in vista prospettica dal basso la sua base,

la figura 3 mostra in vista prospettica dall'alto il suo corpo inferiore di supporto,

la figura 4 lo mostra in vista prospettica con applicato un supporto orientabile per le celle fotovoltaiche,

la figura 5 mostra in vista prospettica il solo supporto per le celle fotovoltaiche,

la figura 6 lo mostra in vista prospettica dal basso,

la figura 7 mostra in vista prospettica il dettaglio dell'accoppiamento di due tegole di uno stesso rango, e

la figura 8 mostra in parziale sezione trasversale il particolare ingrandito dell'elemento di copertura in materiale trasparente della tegola.

Come si vede dalle figure, la tegola secondo l'invenzione comprende tre elementi fondamentali, consistenti in una base 2 di vincolo agli elementi strutturali della sottostante copertura (non rappresentata) dell'edificio, un corpo inferiore 4 della tegola ed un elemento convesso superiore 6, delimitante con il sottostante corpo inferiore 4 una camera destinata a ricevere le componenti funzionali della tegola ed in particolare le celle fotovoltaiche 8.

La base 2 è realizzata in materiale plastico stampato, ed ha forma globalmente di vaschetta, con i due lembi longitudinali 10 rialzati, dai quali si dipartono verso il basso due appendici 12 per il fissaggio, preferibilmente a mezzo di viti, agli elementi strutturali della copertura.

Ciascuna appendice 12 presenta l'estremità ripiegata all'esterno ed evidenziante una porzione sagomata in maniera complementare a quella dell'altra appendice (cfr. figura 2), in modo da favorire l'accoppiamento ad incastro con la tegola corrispondente, appartenente al rango adiacente,

intendendo con rango la successione di tegole sviluppantisi lungo la linea di pendenza del tetto.

L'estremità ripiegata di tutte le appendici 12 è interessata da un foro, che in condizioni di appendici impegnate ad incastro, risulta affacciato al foro dell'appendice cooperante e ciò consente di fissare le basi 2 di due tegole adiacenti con un'unica vite, che assicura un regolare posizionamento reciproco delle tegole stesse.

Ciascun bordo rialzato 10 della base 2 è inoltre interessato da sedi 14 per l'aggancio da parte di denti 16 del sovrastante corpo inferiore 4 della tegola, nonché di appendici 18 di centraggio di basi 2 adiacenti dello stesso rango.

Il corpo inferiore 4 della tegola secondo l'invenzione è pure realizzato in materiale plastico stampato e presenta un bordo perimetrale che ricorda la forma troncoconica di una tegola tradizionale, ma a differenza di questa è interessata nella parte centrale da una porzione depressa che forma la parte inferiore di una camera destinata ad accogliere le celle fotovoltaiche 8 e provvista di aperture di aerazione 19. Le celle fotovoltaiche 8 possono essere direttamente fissate al corpo 4 oppure possono essere montate su un supporto 20 articolato al corpo 4 per consentire di regolare l'inclinazione del supporto stesso rispetto a detto corpo 4 sia in senso trasversale sia in senso longitudinale per ottimizzare l'esposizione delle celle fotovoltaiche alla luce solare. Questa regolazione dell'inclinazione può avvenire in maniera continua oppure a scatti.

Lungo i bordi longitudinali del corpo 4 sono ricavate sedi 24 per l'aggancio da parte di denti 26 ricavati nell'elemento trasparente di copertura 6.

La cavità del corpo 4 non si estende per tutta la lunghezza del corpo stesso, ma lascia libere due fasce estremali, destinate al sormonto tra corpi 4 di tegole adiacenti appartenenti allo stesso rango.

Più particolarmente l'estremità a valle del corpo 4, e cioè l'estremità che in opera si trova posizionata ad un livello più basso, sporge oltre la corrispondente estremità della base 2 ed è interessata da un'appendice 28, nella quale è alloggiato un connettore maschio 30 a tenuta stagna, destinato al collegamento elettrico con la tegola a valle appartenente allo stesso rango.

L'estremità a monte del corpo 4 è interessata da una cavità 32, nella quale è alloggiato un connettore femmina 34 a tenuta stagna, destinato al collegamento con la tegola a monte appartenente allo stesso rango.

I condotti dei connettori maschio 30 e femmina 34 sono destinati al collegamento con cavi 36 e 38, a loro volta collegati ad un circuito integrato 40, a tenuta stagna, di gestione del funzionamento delle tegole, ed altri contatti ancora sono destinati alla connessione con connettori femmina 34 e maschio 30 di tegole adiacenti, come meglio si vedrà in seguito.

Allo stesso circuito integrato 40 sono collegate, attraverso cavi alloggiati in guaine a tenuta stagna, le lamine 22, già connesse con le celle fotovoltaiche 8.

A fianco della cavità 32 nel corpo 4 sono previste due minori cavità 42, cooperanti con appendici 44 del corpo 4 della tegola adiacente appartenente allo stesso rango, per assicurare il corretto vincolo meccanico reciproco.

L'elemento di copertura 6 è realizzato in materiale trasparente e presenta forma troncoconica raccordantesi con la forma troncoconica del bordo del corpo 4, per conferire alla tegola la forma di una tegola tradizionale. Per ragioni di resistenza meccanica l'elemento di copertura 6 presenta una

pluralità di nervature inferiori di irrigidimento e presenta inoltre una pluralità di denti 26 per l'aggancio nelle sedi 24 ricavate dal corpo 4 ed il vincolo dell'elemento di copertura 6 nel corpo 4. A seguito di questo vincolo il corpo 4 delimita con l'elemento di copertura 6 una camera destinata ad alloggiare le celle fotovoltaiche 8 e resa impermeabile all'acqua dall'interposizione tra i due di una guarnizione continua 46.

Inoltre la superficie inferiore dell'elemento di copertura 6 evidenzia una pluralità di lenti 48 aventi la funzione di concentrare i raggi solari su porzioni più piccole delle celle fotovoltaiche 8 (cfr. fig. 6), allo scopo di ridurre la quantità di materiale fotosensibile utilizzato per realizzare le celle stesse e consistente ad esempio in silicio cristallino, silicio amorfo mono o tripla giunzione, film sottili di tellurio di cadmio o di arseniuro di gallio, ecc.. In alternativa è anche prevista l'utilizzazione di lenti di fresnel oppure l'interposizione tra l'elemento di copertura 6 e le celle fotovoltaiche 8 di un elemento intermedio (non rappresentato nei disegni), avente sempre la funzione di concentrare i raggi solari.

Il circuito integrato 40, che è a tenuta stagna, è in grado di svolgere una pluralità di funzioni, ed in particolare di monitorare la temperatura esterna in prossimità della tegola, di monitorare l'irraggiamento solare, di provocare l'autoesclusione delle celle fotovoltaiche 8 eventualmente danneggiate od ombreggiate, di inviare informazioni alla centrale elettronica generale, relativamente al non funzionamento ed alle coordinate di posizionamento del pezzo non funzionante.

La tegola secondo l'invenzione costituisce un'unità autonoma in grado di svolgere le necessarie funzioni di generazione dell'energia elettrica quando le celle fotovoltaiche 8 sono investite dalla luce solare, di connessione

automatica con altre tegole all'atto della loro installazione, e di controllo del loro regolare funzionamento.

L'installazione di ciascuna tegola avviene in maniera sostanzialmente tradizionale, nel senso che il loro vincolo meccanico alle componenti strutturali della copertura dell'edificio avviene tegola dopo tegola e determina anche le connessioni elettriche tra tegola e tegola.

In particolare la posa della tegola inferiore di ciascun rango determina anche la connessione con i cavi di trasporto dell'energia elettrica, così generata, all'interno dell'edificio, per la sua utilizzazione. Più particolarmente le tegole capofila di ciascun rango hanno alla loro estremità l'uscita di due cavi, rispettivamente di polarità positiva e negativa, che portano l'energia elettrica in corrente continua all'interno dell'edificio. Dei due cavi, che fuoriescono da ciascuna tegola capofila, uno è collegato alla tegola capofila del rango adiacente, creando in questo modo un collegamento in serie tra i vari ranghi. I due terminali della serie così creata fanno capo ad un inverter posto all'interno dell'edificio e destinato a convertire la corrente continua in corrente alternata.

I vari cavi inoltre sono collegati anche alla centrale elettronica generale per la trasmissione dei dati provenienti dal circuito integrato 40 di ciascuna tegola.

La posa poi della tegola successiva, che richiede dapprima la posa della base 2 e poi l'impegno per aggancio del suo corpo inferiore 4, determina anche, grazie al sormonto da parte di questo corpo inferiore con una porzione del corpo 4 della tegola precedentemente posata, la connessione del connettore maschio 30 di questo corpo 4 successivamente posato nel connettore femmina 34 del corpo 4 precedentemente posato e la connessione

elettrica tra le due tegole adiacenti. In questa fase la ermeticità della chiusura della sede 32 può essere vantaggiosamente ottenuta interponendo tra le due porzioni sormontate dei due corpi 4 adiacenti una guarnizione continua 50.

Dopo che tutto il rango è stato completato, l'operatore procede con la posa dell'angolo adiacente, avendo cura di agganciare le appendici 12 di due basi adiacenti e di stabilizzare poi le basi stesse nella loro corretta posizione reciproca con l'impegno di un'unica vite di fissaggio.

La presente invenzione è stata illustrata e descritta in una sua preferita forma di realizzazione ma si intende che varianti esecutive potranno ad essa in pratica apportarsi senza peraltro uscire dall'ambito di protezione del presente brevetto per invenzione industriale.

R I V E N D I C A Z I O N I

1. Elemento modulare fotovoltaico per copertura di edifici caratterizzato dal fatto di comprendere:

- un corpo strutturale cavo inferiore (4) di materiale plastico,
- un elemento convesso superiore (6) di copertura, realizzato in materiale trasparente alla luce solare e vincolato a detto corpo cavo,
- almeno una cella fotovoltaica (8) montata su un supporto (20) ed alloggiata in una cavità delimitata da detto corpo cavo (4) e da detto elemento convesso di copertura (6),
- cablaggi (36,38) associati a detta cella fotovoltaica (8),
- un vano (32) ricavato in detto corpo cavo (4), distinto dalla cavità alloggiante detta cella fotovoltaica (8) ed alloggiante mezzi di connessione elettrica (34) con l'elemento modulare adiacente dello stesso rango, parzialmente sovrapposto a coprire detto vano (32),
- cavi (36,38) di collegamento attestati a connettori (34,30) a tenuta stagna posti sulle porzioni di sormonto dei corpi cavi adiacenti (4) appartenenti ad uno stesso rango, detti connettori essendo collegati a detta cella fotovoltaica (8) ed a detto circuito integrato (40),
- mezzi (24,26) di vincolo meccanico di detto elemento di copertura (6) a detto corpo cavo (4),
- mezzi (42,44) di vincolo meccanico di detto corpo cavo (4) al corpo cavo di elementi adiacenti dello stesso rango,
- un organo (2) di vincolo meccanico di detto corpo cavo (4) alla sottostante struttura del tetto.

2. Elemento modulare secondo la rivendicazione 1 caratterizzato dal fatto che il corpo cavo inferiore (4) è vincolato agli elementi strutturali della

sottostante copertura tramite una base (2) vincolabile alla base del corrispondente elemento modulare appartenente ai ranghi adiacenti.

3. Elemento modulare secondo la rivendicazione 2 caratterizzato dal fatto che la base (2) ha forma globalmente di vaschetta, con i due lembi longitudinali (10) rialzati, dai quali si dipartono verso il basso almeno due appendici (12) per il fissaggio agli elementi strutturali della copertura.

4. Elemento modulare secondo la rivendicazione 3 caratterizzato dal fatto che dette appendici (12) presentano l'estremità inferiore sporgente all'esterno e presentante una porzione sagomata complementariamente alla porzione sagomata dell'appendice appartenente alla base (2) dell'elemento modulare del rango adiacente, dette porzioni complementari essendo fissabili ai sottostanti elementi strutturali della copertura mediante un unico elemento di fissaggio.

5. Elemento modulare secondo la rivendicazione 3 caratterizzato dal fatto che ciascun lembo longitudinale (10) della base (2) è interessato da sedi (14) per l'aggancio da parte di denti (16) previsti nel sovrastante corpo inferiore (4).

6. Elemento modulare secondo la rivendicazione 3 caratterizzato dal fatto che ciascun lembo longitudinale (10) della base (2) è interessato da appendici (18) di centraggio della base (2) dell'elemento modulare adiacente appartenente allo stesso rango.

7. Elemento modulare secondo la rivendicazione 1 caratterizzato dal fatto che detto corpo inferiore (4) presenta una fascia perimetrale costituita da una porzione troncoconica assimilabile a quella di una tegola tradizionale e delimitante una porzione centrale depressa alloggiante almeno una cella fotovoltaica (8).

8. Elemento modulare secondo la rivendicazione 7 caratterizzato dal fatto che detta cella fotovoltaica (8) è montata su un supporto (20) inclinabile in senso longitudinale e/o trasversale.
9. Elemento modulare secondo la rivendicazione 1 caratterizzato dal fatto che in corrispondenza dell'estremità a monte del corpo inferiore (4) è prevista una cavità (31) alloggiante un connettore (34) cooperante con un connettore maschio (30) previsto in un'appendice sporgente inferiormente dall'estremità a valle del corpo inferiore (4) dell'elemento modulare appartenente allo stesso rango, i due elementi modulari essendo parzialmente sormontati in modo che l'estremità a valle di quello superiore si sovrapponga all'estremità a monte di quello inferiore.
10. Elemento modulare secondo la rivendicazione 9 caratterizzato dal fatto che le due estremità sovrapposte di due elementi adiacenti sono interessate da appendici (44) e cavità (42) di impegno e centraggio reciprocamente cooperanti.
11. Elemento modulare secondo la rivendicazione 1 caratterizzato dal fatto di comprendere un circuito integrato (40) di gestione del funzionamento dell'elemento stesso.
12. Elemento modulare secondo la rivendicazione 11 caratterizzato dal fatto che i due connettori (30,34) sono a tenuta stagna e sono collegati attraverso i cavi (36,38) al circuito integrato (40), pure a tenuta stagna.
13. Elemento modulare secondo la rivendicazione 7 caratterizzato dal fatto che il fondo della cavità centrale prevista nel corpo inferiore (4) è interessata da aperture di aerazione (19).

14. Elemento modulare secondo la rivendicazione 7 caratterizzato dal fatto che l'elemento di copertura (6) ha forma troncoconica e si raccorda con la fascia perimetrale troncoconica del corpo inferiore (4).

15. Elemento modulare secondo la rivendicazione 1 caratterizzato dal fatto che la superficie dell'elemento di copertura (6) è interessata da una pluralità di lenti (48) concentratrici di raggi solari.

16. Elemento modulare secondo la rivendicazione 15 caratterizzato dal fatto di comprendere lenti di fresnel.

17. Elemento modulare secondo la rivendicazione 15 caratterizzato dal fatto che dette lenti sono costituite da elementi distinti dalla copertura (6).

18. Elemento modulare fotovoltaico per coperture di edifici secondo le rivendicazioni da 1 a 17 e sostanzialmente come illustrato e descritto.

p.i. del signor Roberto CORVAGLIA e della signora Angelina BRUNIERA

Dr. Ing. Paolo Piovesana

p.i. del signor Roberto CORVAGLIA e della signora Angelina BRUNIERA

Dr. Ing. Paolo Piovesana

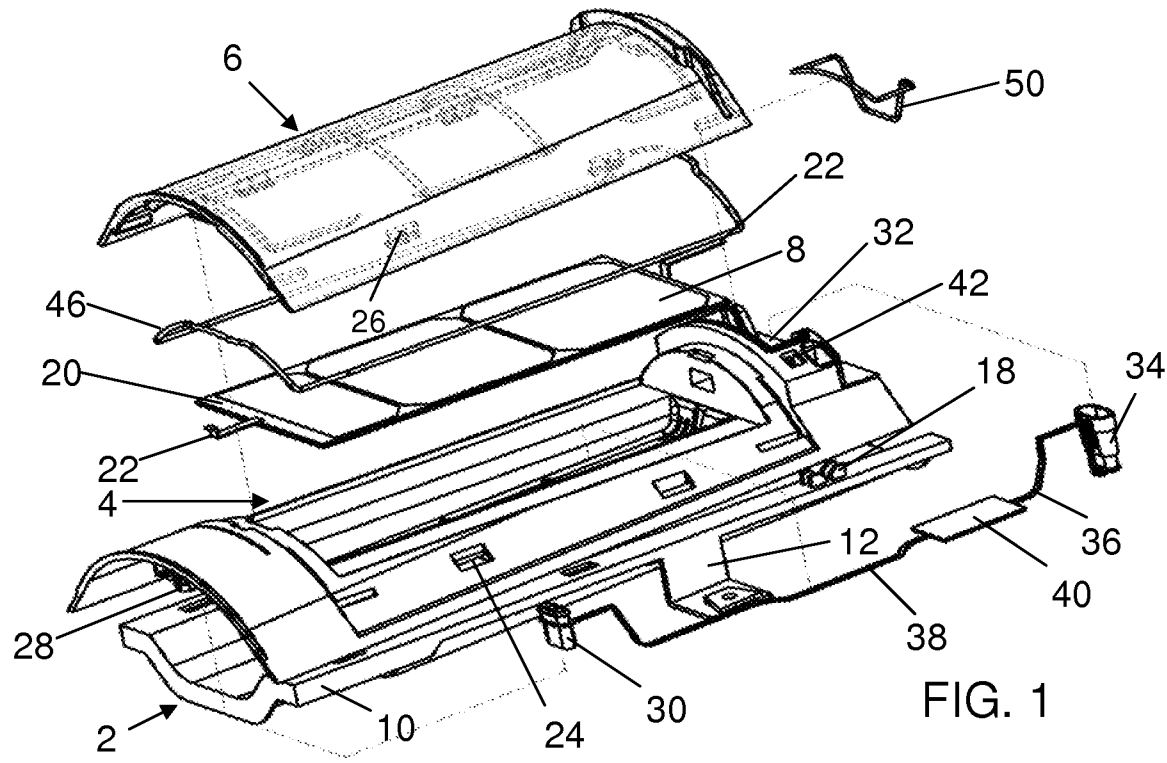


FIG. 1

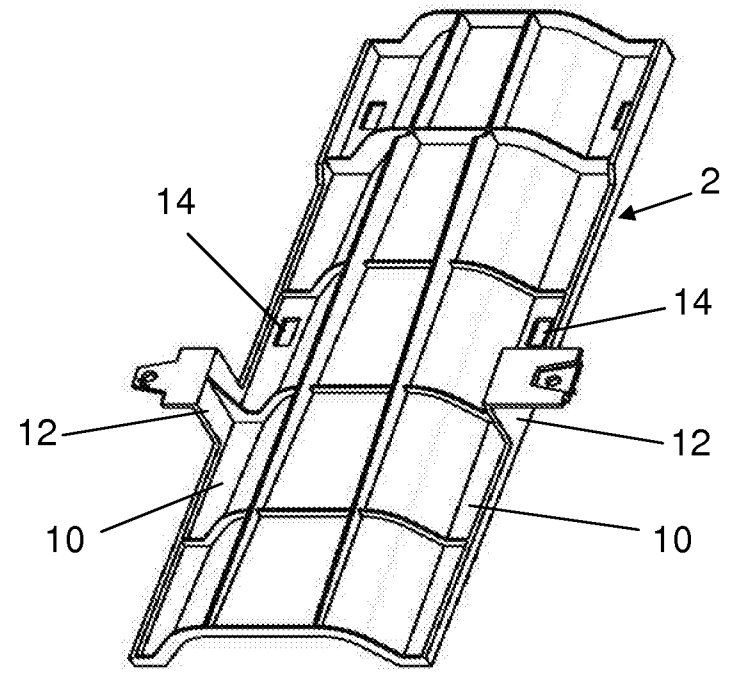


FIG. 2

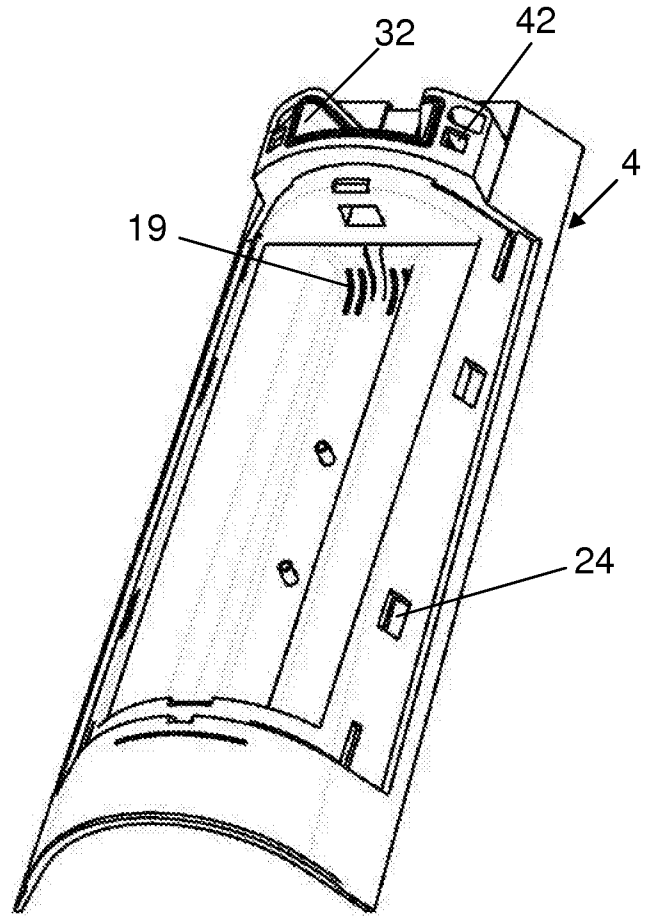


FIG. 3

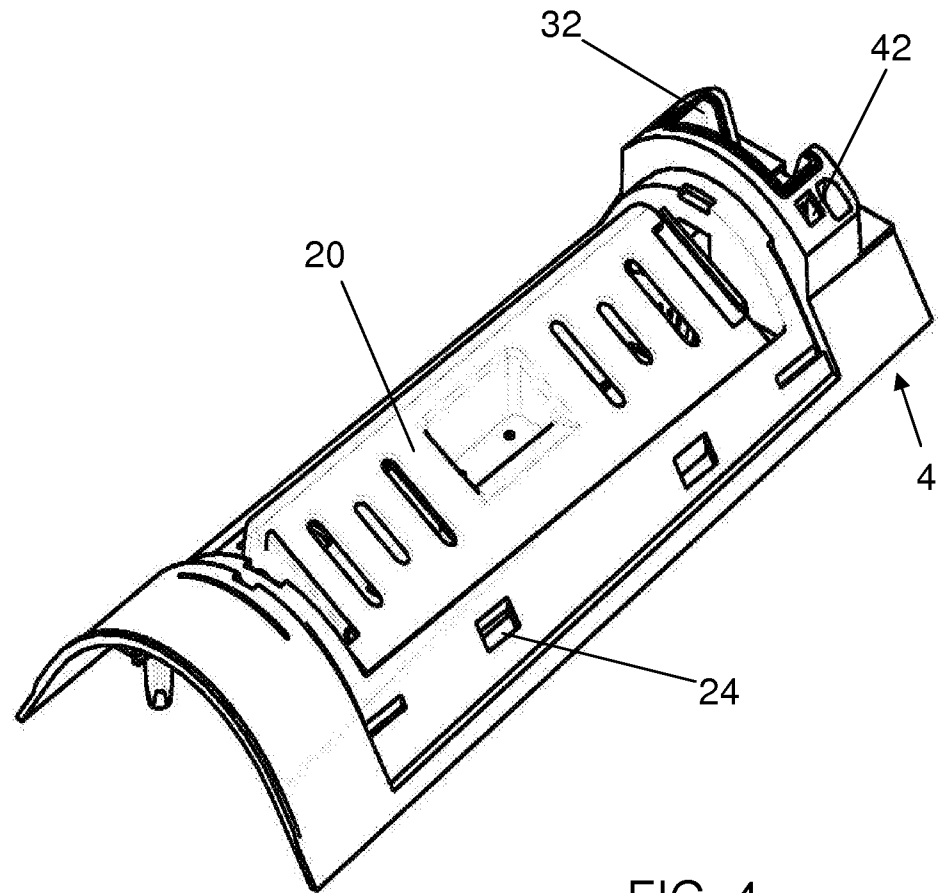


FIG. 4

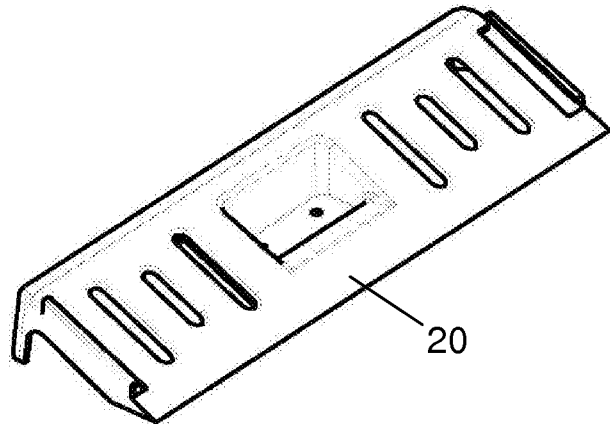


FIG. 5

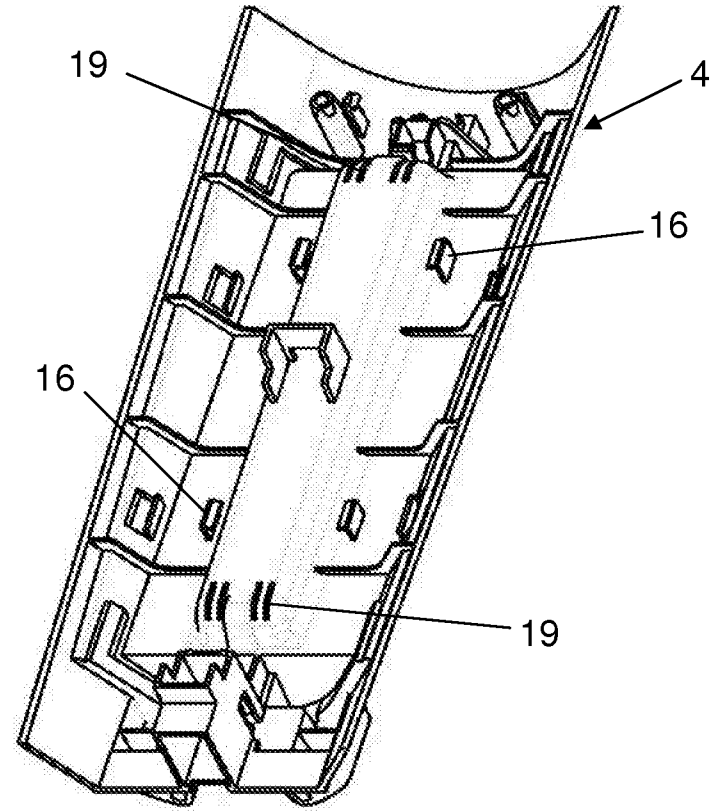


FIG. 6

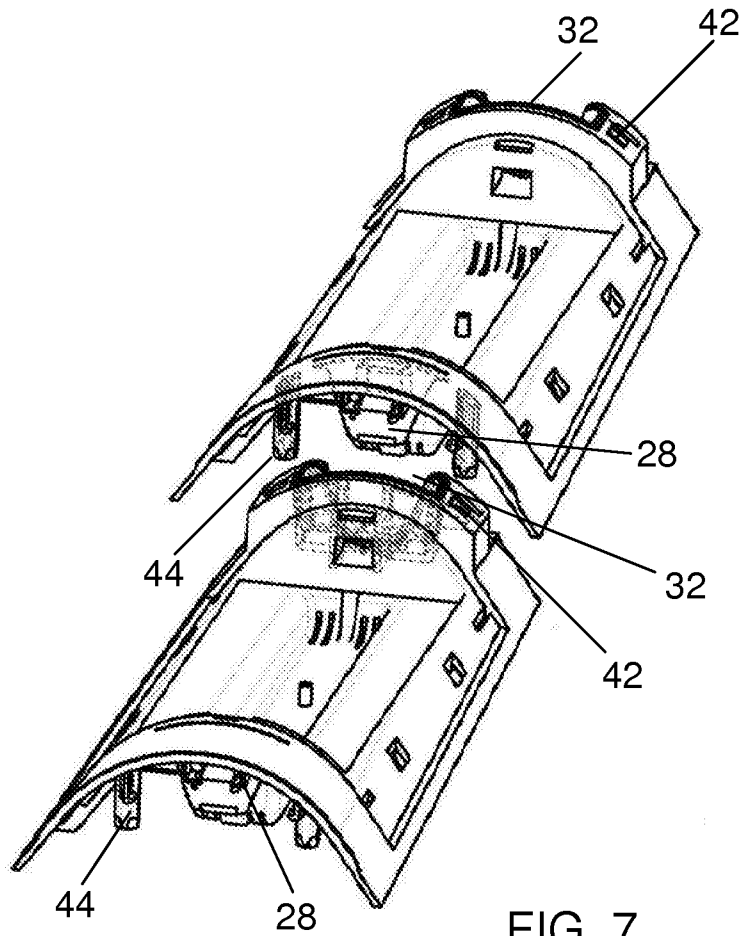


FIG. 7

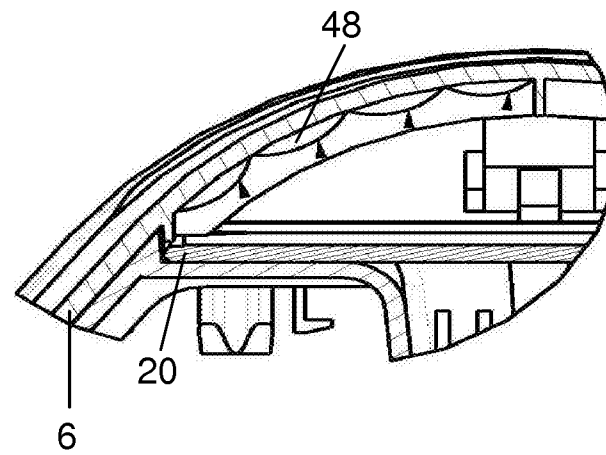


FIG. 8