

ITALIAN PATENT OFFICE

Document No.

102009901753794A1

Publication Date

20110127

Applicant

VENTURINI FRANCO

Title

FARO A LED

DESCRIZIONE

dell'Invenzione Industriale dal titolo:

FARO A LED

a nome: VENTURINI Franco

di nazionalità: italiana

residente in: 20152 MILANO

mandatario: Dott. Ing. Marco Giovanni MARI

studio: ING. MARI & C. srl

Via Garibotti 3 – 26100 CREMONA

Inventore designato: VENTURINI Franco

depositata il: **27 LUG. 2009** con il N° **CR 2009 A 0 0 0 0 2 9**

DESCRIZIONE

L'invenzione si rivolge al settore dell'illuminotecnica: in particolare il trovato riguarda un faro a LED utilizzabile soprattutto per l'illuminazione stradale, o di ambienti esterni, o interni di grandi dimensioni.

Sono già noti fari a LED, utili a tali scopi, comprendenti un elemento scatolare opaco di contenimento sostanzialmente a forma di calotta sferica, una pluralità di gruppi di LED alloggiati all'interno di detto elemento scatolare e linearmente disposti su una pluralità di circuiti a scheda a conformazione nastriforme, applicati a strisce metalliche di supporto raccordate nel vertice di detta calotta sferica, uno schermo ottico di chiusura per detto elemento scatolare in materiale trasparente alla luce ed un'unità di alimentazione elettrica per detti LED opportunamente collegata con cavi ai circuiti elettrici di



CR 2009 A 0 0 0 0 2 9

controllo di ciascuna scheda nastriforme.

I LED impiegati in detti fari possono essere indifferentemente a luce bianca o colorata, o del tipo RGB, e spesso sono singolarmente associati, per aumentarne l'effetto luminoso, a lenti di tipo noto, lisce o bugnate, e con la nota proprietà di concentrare o divergere i raggi di luce provenienti da una sorgente luminosa.

Anche detto schermo ottico di chiusura presenta una superficie liscia o lavorata con opportune bugnature di diverse dimensioni, per un'ulteriore modulazione della luce prodotta da tutti i LED.

Questa tipologia di fari a LED presenta alcuni limiti e svantaggi.

La presenza di una determinata struttura costituita da schede nastriformi su cui vengono posizionati i LED applicate a strisce di supporto, condiziona notevolmente la distribuzione delle sorgenti luminose, creando particolari zone a maggiore densità di potenza luminosa, ed altre zone di minore potenza specifica. Le strisce infatti determinano inevitabilmente una maggiore densità di LED al centro della calotta sferica ed una minore presenza di LED verso la periferia. Per garantire all'intero faro un effetto luminoso omogeneo, è necessario alternare, ed attentamente posizionare, su dette strisce di supporto, LED aventi potenze illuminanti diversificate. Talvolta può essere anche necessario selezionare solo alcuni gruppi di LED che devono essere alimentati, tenendone invece spenti altri. Tale scopo è raggiunto con un complesso circuito elettrico di controllo, e una pluralità di cablaggi elettrici.



CR 2009 A 0 0 0 0 2 9

Svantaggiosamente, l'impiego di LED a potenza illuminante diversificata e lo studio della loro esatta posizione, l'utilizzo di numerosi componenti meccanici di fissaggio di dette schede nastriformi alle strisce di supporto e di queste ultime all'elemento scatolare, e l'impiego di cavi e componenti elettrici di alimentazione e controllo dell'accensione di ogni singolo LED, aumentano notevolmente i tempi e i costi di costruzione del faro, e gli eventuali costi di manutenzione in fase d'uso.

Ulteriormente la presenza di numerosi componenti elettrici aumenta il rischio di corto circuiti e riduce la longevità dell'apparecchio.

Infine, lo spazio interno all'elemento scatolare delimitato dallo schermo ottico di chiusura, in cui sono contenute le strisce di supporto ai LED, mantiene svantaggiosamente una notevole concentrazione di calore, difficile da dissipare. Per assicurare temperature più basse all'interno di detto elemento scatolare è quindi necessario impiegare un numero minore di LED, o addirittura LED con potenza illuminante ridotta, ottenendo però svantaggiosamente una resa luminosa più scarsa.

Scopo del trovato è di eliminare tali inconvenienti, migliorando le prestazioni tecniche e funzionali rispetto ai fari a LED già noti, ed ottimizzando la resa rispetto ai consumi.

In particolare l'invenzione si propone di:

- aumentare la resa ottica del faro omogeneizzando il fascio luminoso emesso senza avere vincoli di posizione dei LED lungo particolari direzioni;

CR 2009 A 0 0 0 0 2 9

- eliminare componenti meccanici ed elettrici, riducendo ingombri, costi e tempi di produzione e manutenzione;
- assicurare una buona dissipazione termica, con la possibilità di impiegare LED più potenti ma in numero minore e quindi riducendo i costi.

Gli scopi sono raggiunti con un faro a LED comprendente:

- una pluralità di LED opportunamente disposti per l'uso;
 - un circuito elettrico di alimentazione per detta pluralità di LED;
 - una scocca di finitura;
 - mezzi di collegamento elettrico ad una rete di alimentazione,
- caratterizzato dal fatto che comprende una lastra stratificata, piegata in modo da dirigere opportunamente l'emissione di luce dal faro, ove detta lastra funge contemporaneamente da supporto meccanico e da scheda elettronica di alimentazione e controllo per detta pluralità di LED e detto circuito elettrico è ricavato direttamente su di essa.

Secondo aspetti preferiti dell'invenzione, detta lastra è continua o presenta sottili discontinuità ad andamento radiale o parallelo.

In particolare detta lastra comprende due strati sovrapposti continui, uno di materiale termo-conduttore ed uno di materiale dielettrico, tali per cui il circuito elettrico di alimentazione per detta pluralità di LED comprende piste ricavate direttamente al di sopra di detto materiale dielettrico.

Vantaggiosamente detto materiale termo-conduttore è una lega di alluminio, detto materiale dielettrico è teflon o similare e detto circuito



CR 2009 A 0 0 0 0 2 9

elettrico è in lega di rame.

Secondo un ulteriore aspetto, sopra detto circuito elettrico è applicato uno strato di vernice epossidica bicomponente di colore chiaro mediante tecnica serigrafica, per riflettere meglio la luce dei LED.

Secondo possibili varianti realizzative dell'invenzione detta lastra stratificata è piegata secondo una superficie curva a semplice o doppia curvatura, e detta pluralità di LED è applicata indifferentemente al lato concavo, o convesso, di detta superficie curva.

Vantaggiosamente ad ogni LED è associata una lente ottica.

Secondo un aspetto preferito dell'invenzione, detta scocca di finitura è in contatto diretto con detto strato di materiale termococonduttore.

Secondo ulteriori aspetti dell'invenzione, detta scocca di finitura è chiusa mediante una parete trasparente alla luce, e detta parete può essere ad esempio una lente.

Forma oggetto dell'invenzione anche un procedimento per la realizzazione di un faro a LED, caratterizzato dal fatto di comprendere le seguenti fasi:

- realizzazione di un circuito elettrico di alimentazione di una pluralità di LED su una lastra piana stratificata composta da uno strato in materiale duttile termococonduttore ricoperto con uno strato di materiale dielettrico;
- applicazione di uno strato di vernice epossidica bicomponente



CR 2009 A 0 0 0 0 2 9

di colore chiaro mediante tecnica serigrafica su detto circuito elettrico ad eccezione di punti ove è previsto il collegamento di LED;

- applicazione di LED nei punti suddetti;
- piegatura di detta lastra stratificata per ottenere una lastra conformata e piegata secondo curvature opportune per mezzo di uno stampo a maschio e femmina, in cui la porzione maschio è provvista di fori per il passaggio dei LED;
- applicazione di una scocca di finitura a contatto termico con detto strato termo-conduttore di detta lastra, di un trasformatore e di relativi mezzi di collegamento ad una rete di alimentazione elettrica.

Ulteriori aspetti sono esposti nelle rivendicazioni dipendenti.

I vantaggi derivanti dalle caratteristiche costruttive sopra evidenziate consistono essenzialmente:

- nell'assoluta libertà di posizionamento dei singoli LED, senza più vincoli legati alla disposizione di schede elettroniche nastriformi fungenti da strisce di supporto;
- nella possibilità di piegare la lastra stratificata di supporto dei LED secondo le più svariate curvature, ottenendo qualsiasi forma ottica voluta (concava, convessa, a parabola, ecc...), lasciando integro il circuito elettrico di alimentazione dei LED e convogliando i fasci di luce secondo qualsiasi direzione preferita;
- nella possibilità di aumentare il numero dei LED presenti in corrispondenza della periferia del faro e di ridurlo nella zona centrale,



CR 2009 A 0 0 0 0 2 9

per aumentare l'effetto di ampiezza e profondità del fascio luminoso emesso dal faro;

- nella massima semplicità costruttiva del faro, privo di superflue ed ingombranti componenti meccaniche che ne aumentano i costi e i tempi di produzione e manutenzione;

- nella riduzione delle componenti elettriche, per una maggiore sicurezza, una maggiore semplicità di funzionamento, ed ancora una buona riduzione dei costi di produzione e manutenzione;

- nell'ottenimento di una buona dissipazione termica, grazie al contatto diretto dello strato termo-conduttore della lastra stratificata supportante i LED con la scocca di finitura, ugualmente conformata, e realizzata anch'essa in materiale termo-conduttore.

In particolare, dissipando velocemente il calore prodotto dai LED, si possono vantaggiosamente impiegare LED con potenza illuminante maggiore, senza rischio di surriscaldamento e danneggiamento delle componenti del faro e garanzia di lunga vita per l'intero dispositivo.

Ancor più vantaggiosamente, impiegando LED più potenti, è possibile ridurre il numero, con una diminuzione dei costi di costruzione e manodopera.

Questi ed ulteriori vantaggi dell'invenzione saranno maggiormente evidenti nel seguito, in cui vengono descritte modalità preferite di realizzazione, a titolo esemplificativo e non limitativo, e con l'aiuto delle figure dove:

la Figura 1 rappresenta, in una sezione trasversale, un faro a LED realizzato secondo l'invenzione;



CR 2009 A 0 0 0 0 2 9

la Figura 2 rappresenta, in una vista frontale e parzialmente sezionata, detto faro a LED;

la Figura 3 rappresenta il trovato in una vista prospettica;

la Figura 4 rappresenta il trovato in una vista piana dall'alto;

le Figure 5 e 6 rappresentano il trovato secondo due possibili varianti realizzative, in sezione trasversale schematica;

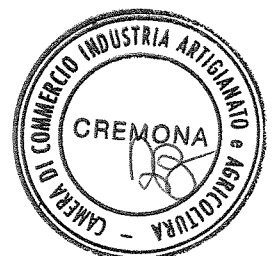
la Figura 7 rappresenta, in vista piana dall'alto, una possibile forma costruttiva alternativa della lastra stratificata atta a supportare i LED.

Riferendosi alle Figure, il faro 1 a LED secondo l'invenzione comprende una lastra stratificata 2 atta a supportare una pluralità di LED 3 opportunamente disposti per l'uso, un circuito elettrico 4 di alimentazione di detta pluralità di LED 3, una scocca di finitura 5 e mezzi di collegamento 6 di detto faro 1 ad una rete elettrica di alimentazione.

Detta lastra stratificata 2 comprende due strati sovrapposti continui, uno di materiale termo-conduttore 7 ed uno di materiale dielettrico 8, tali per cui il circuito elettro-conduttore 4 è ricavato direttamente su detta lastra stratificata 2, al di sopra dello strato dielettrico 8.

Secondo le varianti illustrate, detto materiale termo-conduttore 7 è una lega di alluminio, detto circuito elettrico 4 è realizzato in rame inciso chimicamente per realizzare le piste del circuito 4, e detto materiale dielettrico 8 è teflon o altro mezzo isolante equivalente.

La finitura superficiale della lastra stratificata 2 è realizzata applicando sopra il circuito 4 uno strato 15 di vernice epossidica bicomponente di colore chiaro mediante tecnica serigrafica.



CR 2009 A 0 0 0 0 2 9

Con particolare riferimento alle Figure 1-4, detta lastra stratificata 2 è piegata secondo una superficie curva del tipo a semplice o doppia curvatura e realizza una sorta di cupola cava, a forma di tronco di piramide o paraboloide, al cui interno sono disposti i LED 3.

I LED 3 sono direttamente associati a detta lastra stratificata e piegata 2, e sono distribuiti su di essa per creare fasci di luce perfettamente omogenei, in corrispondenza di punti di collegamento elettrico disposti lungo il circuito 4, in zone prive dello strato 15 di rivestimento.

Ad ogni LED 3 è associata una lente ottica 9, costituita da un corpo 9' di forma sostanzialmente tronco-conica, provvisto di in un'apposita nicchia atta all'alloggiamento di detto LED 3, e da una pluralità di piedini di appoggio 9'' atti ad essere inseriti in fori corrispondenti 11 provvisti su detta lastra stratificata 2.

In particolare dette lenti 9 possono avere forma circolare o poligonale, con superfici lisce o bugnate, con protuberanze e sporgenze più o meno accentuate.

Detta scocca di finitura 5, anch'essa realizzata in materiale termoconduttore, avvolge in modo continuo detta lastra 2, rendendo invisibili dall'esterno i fori 11 provvisti su detta lastra stratificata e curvata 2, previsti per la disposizione delle lenti ottiche 9 in corrispondenza dei singoli LED 3.

Detti mezzi di collegamento elettrico 6 comprendono sostanzialmente un cavo di alimentazione 12 ed un trasformatore di tipo noto 13.



CR 2009 A 0 0 0 0 2 9

Con riferimento alla Figura 5, detta lastra stratificata 2 è piegata secondo una superficie a semplice curvatura e il faro 1 è conformato come un semi-cilindro cavo.

In particolare detta pluralità di LED 3 è applicata al lato convesso di detta superficie curva, mentre la scocca di finitura 5 è applicata sul lato concavo della stessa superficie curva.

Con riferimento alla Figura 6, detta lastra stratificata 2 è piegata secondo una superficie a semplice curvatura, e detto faro 1 è del tipo a "tunnel" chiuso, ovvero conformato come un semi-cilindro cavo e provvisto di una parete di chiusura 14, perpendicolare all'asse longitudinale di detto semi-cilindro.

Detta pluralità di LED 3 è applicata al lato concavo di detta superficie curva, e vantaggiosamente anche sulla parete di chiusura 14, sempre secondo le specifiche sopra descritte.

Con riferimento infine alla variante illustrata in Figura 7, detta lastra stratificata 2 comprende sottili discontinuità 16 ad andamento radiale, particolarmente utili per poter piegare la lastra 2 secondo una superficie a semplice o doppia curvatura.

In generale, per ogni forma geometrica assunta dalla superficie curva, i LED possono essere applicati sia sulla faccia concava che su quella convessa, in base alla piegatura della lastra stratificata 2.

La scocca di finitura è vantaggiosamente chiusa mediante una parete 10 trasparente alla luce.

In particolare detta parete 10 può essere una lente ed avere superficie liscia o bugnata, con protuberanze e sporgenze più o meno

CR 2009 A 0 0 0 0 2 9

accentuate, sempre per modulare i fasci luminosi prodotti dai LED 3 e creare particolari effetti di luce.

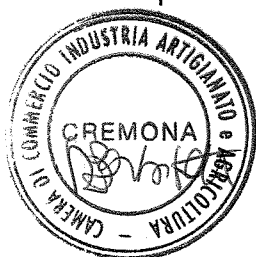
Il procedimento realizzativo di detto faro 1 è descritto in seguito.

Su una lastra piana composta da uno strato in materiale duttile termo-conduttore 7 viene applicato uno strato di materiale dielettrico 8 ottenendo una lastra stratificata 2 e successivamente viene ricavato, con tecnica nota di incisione chimica, un circuito elettrico 4 a piste in rame. Si procede quindi a ricoprire il circuito 4 con uno strato di vernice epossidica bicomponente 15 di colore chiaro mediante tecnica serigrafica, ad eccezione di opportuni punti di collegamento a cui vengono applicati i LED 3 in una fase seguente.

Si procede quindi alla piegatura di detta lastra stratificata 2 secondo curvature opportune per ottenere una lastra conformata e piegata, utilizzando uno stampo a maschio e femmina, in cui la porzione maschio è provvista di fori per il passaggio dei LED 3 durante la fase di piegatura, preservando detti LED 3 da eventuali schiacciamenti o rotture.

Infine si applica, a contatto termico con lo strato 7 della lastra stratificata 2, una scocca di finitura 5, avente vantaggiosamente la stessa curvatura della lastra conformata, un trasformatore 13 e relativi collegamenti elettici 12 ad una rete di alimentazione.

Naturalmente, fermo restando il principio del trovato, le forme, i materiali, le dimensioni e i particolari costruttivi potranno essere variati rispetto a quanto descritto ed illustrato, senza per questo uscire dall'ambito della presente invenzione.




Dott. Ing. MARCO GIOVANNI MARI
CONSULENTE IN PROPRIETÀ INDUSTRIALE
Iscr. Albo n. 646BM

CR 2009 A 0 0 0 0 2 9

RIVENDICAZIONI

1. Faro (1) a LED, comprendente:

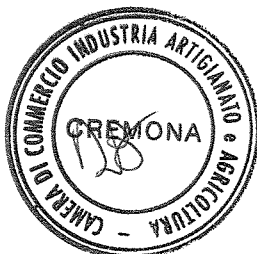
- una pluralità di LED (3) opportunamente disposti per l'uso;
- un circuito elettrico (4) di alimentazione per detta pluralità di LED (3);
- una scocca di finitura (5);
- mezzi di collegamento elettrico (6) ad una rete di alimentazione;

caratterizzato dal fatto che comprende una lastra stratificata (2), piegata in modo da dirigere opportunamente l'emissione di luce dal faro (1), ove detta lastra (2) funge contemporaneamente da supporto meccanico e da scheda elettronica di alimentazione e controllo per detta pluralità di LED (3) e detto circuito elettrico (4) è ricavato direttamente su di essa.

2. Faro (1) a LED secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che detta lastra (2) è continua o presenta sottili discontinuità (16) ad andamento radiale o parallelo.

3. Faro (1) a LED secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che detta lastra (2) comprende due strati sovrapposti continui, uno strato di materiale termo-conduttore (7) ed uno strato di materiale dielettrico (8), tali per cui il circuito elettrico (4) di alimentazione per detta pluralità di LED (3) comprende piste ricavate al di sopra di detto materiale dielettrico (8).

4. Faro (1) a LED secondo la rivendicazione 3, caratterizzato dal fatto che detto strato di materiale termo-conduttore (7) è una lega di



CR 2009 A 0 0 0 0 2 9

alluminio, detto materiale dielettrico (8) è teflon o materiale similare e detto circuito elettrico (4) è in lega di rame.

5. Faro (1) a LED secondo la rivendicazione 3, caratterizzato dal fatto che sopra detto circuito elettrico (4) è applicato uno strato (15) di vernice epossidica bicomponente di colore chiaro mediante tecnica serigrafica.
6. Faro (1) a LED secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che detta lastra stratificata (2) è piegata secondo una superficie curva a semplice o doppia curvatura.
7. Faro (1) a LED secondo la rivendicazione 6, caratterizzato dal fatto che detta pluralità di LED (3) è applicata al lato concavo o convesso di detta superficie curva.
8. Faro (1) a LED secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che ad ogni LED (3) è associata una lente ottica (9).
9. Faro (1) a LED secondo la rivendicazione 3, caratterizzato dal fatto che detta scocca di finitura (5) è in contatto diretto con detto strato di materiale termo-conduttore (7).
10. Faro (1) a LED secondo la rivendicazione 9, caratterizzato dal fatto che detta scocca di finitura (5) è chiusa mediante una parete (10) trasparente alla luce.
11. Faro (1) a LED secondo la rivendicazione 10, caratterizzato dal fatto che detta parete (10) è una lente.
12. Procedimento per la realizzazione di un faro (1) a LED, caratterizzato dal fatto che comprende le seguenti fasi:
 - realizzazione di un circuito elettrico (4) di alimentazione di una

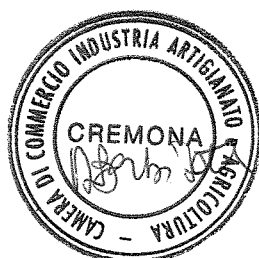


CR 2009 A 0 0 0 0 2 9

pluralità di LED (3) su una lastra piana stratificata (2) composta da uno strato in materiale duttile termo-conduttore (7) ricoperto con uno strato di materiale dielettrico (8);

- applicazione di uno strato di vernice epossidica bicomponente (15) di colore chiaro mediante tecnica serigrafica su detto circuito elettrico (4) ad eccezione di punti ove è previsto il collegamento di LED (3);
- applicazione di LED (3) nei punti suddetti;
- piegatura di detta lastra stratificata (2) per ottenere una lastra conformata e piegata secondo curvature opportune per mezzo di uno stampo a maschio e femmina, in cui la porzione maschio è provvista di fori per il passaggio dei LED (3);
- applicazione di una scocca di finitura (5) a contatto termico con detto strato termo-conduttore (7) di detta lastra (2), di un trasformatore (13) e di relativi mezzi (12) di collegamento ad una rete di alimentazione elettrica.


Dott. Ing. MARCO GIOVANNI MARI
CONSULENTE IN PROPRIETÀ INDUSTRIALE
Iscr. Albo n. 646BM



CR 2009 A 0 00 029

CLAIMS

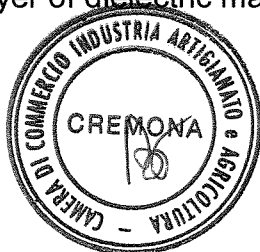
1. A LED floodlight (1), comprising:
 - a plurality of LEDs (3) suitably arranged for use;
 - an electrical circuit (4) for powering said plurality of LEDs (3);
 - a finishing casing (5);
 - means of electrical connection (6) to a power supply network;characterized in that it comprises a stratified sheet (2), wherein said sheet (2) is folded so as to suitably orient the beam from the floodlight (1), wherein said sheet (2) simultaneously serves as mechanical support and as an electronic power and control board for said plurality of LEDs (3), and said electrical circuit (4) is obtained directly thereon.
2. A LED floodlight (1) according to claim 1, characterized in that said sheet (2) is continuous or has slender discontinuities (16) with a radiating or parallel trend.
3. A LED floodlight (1) according to claim 1, characterized in that said sheet (2) comprises two overlapping continuous layers, one of a heat-conducting material (7) and one of a dielectric material (8), such that the electrical circuit (4) for powering said plurality of LEDs (3) comprises tracks obtained on said dielectric material (8).
4. A LED floodlight (1) according to claim 3, characterized in that said layer of heat-conducting material (7) is an aluminium alloy, said dielectric material (8) is Teflon or a similar material, and said electrical circuit (4) is made of a copper alloy.
5. A LED floodlight (1) according to claim 3, characterized in that a



CR 2009 A 0 0 0 0 2 9

layer (15) of pale-coloured, two-component epoxy paint is applied by means of the silkscreen printing technique on top of said electrical circuit (4).

6. A LED floodlight (1) according to claim 1, characterized in that said stratified sheet (2) is folded along a curved surface with a single or double curvature.
7. A LED floodlight (1) according to claim 6, characterized in that said plurality of LEDs (3) is applied to the concave or convex side of said curved surface.
8. A LED floodlight (1) according to claim 1, characterized in that each LED (3) is associated with an optical lens (9).
9. A LED floodlight (1) according to claim 3, characterized in that said finishing casing (5) is in direct contact with said layer of heat-conducting material (7).
10. A LED floodlight (1) according to claim 9, characterized in that said finishing casing (5) is closed by means of a light-transparent wall (10).
11. A LED floodlight (1) according to claim 10, characterized in that said wall (10) is a lens.
12. A method for the manufacture of a LED floodlight (1), characterized in that it comprises the following steps:
 - the preparation of an electrical circuit (4) for powering a plurality of LEDs (3) on a stratified flat sheet (2) composed of a layer of ductile heat-conducting material (7) covered with a layer of dielectric material (8);



CR 2009 A 0 0 0 0 2 9

- the application of a layer of pale-coloured, two-component epoxy paint (15) by means of a silkscreen printing process on said electrical circuit (4) with the exception of the points where the LEDs are to be connected (3);
- the attachment of the LEDs (3) to said points;
- the folding of said stratified sheet (2) to obtain a sheet shaped and folded along suitable curvatures by means of a male and female mould, wherein the male portion contains holes for the passage of the LEDs (3);
- the application of a finishing casing (5) in thermal contact with said heat-conducting layer (7) of said shaped sheet (2), and of a transformer (13) and of the corresponding means (12) of connection to a power supply network.


Dott. Ing. MARCO GIOVANNI MARI
CONSULENTE IN PROPRIETÀ INDUSTRIALE
Iscr. Albo n. 646BM



Fig. 1

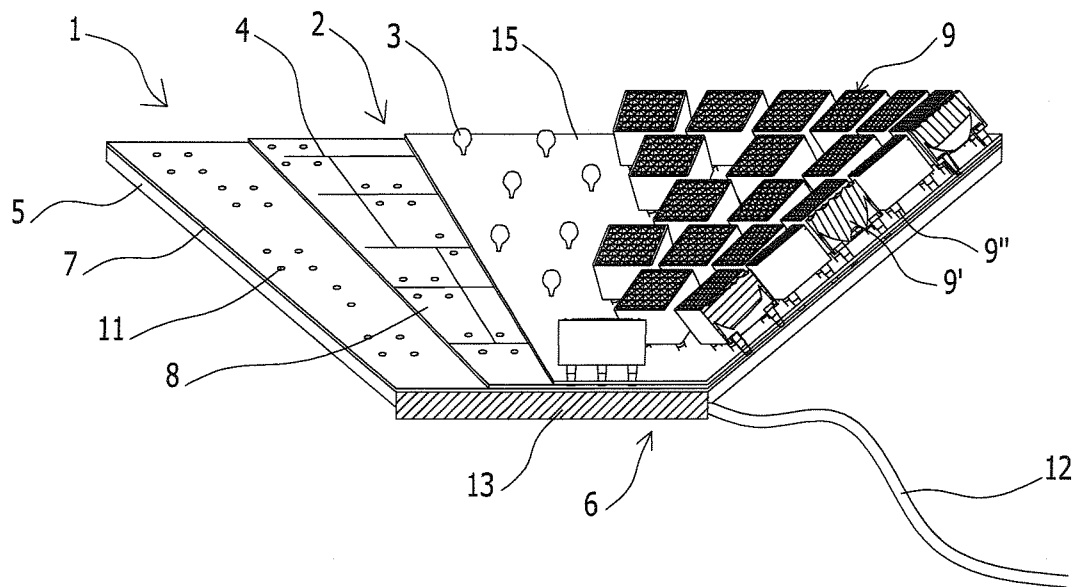


Fig. 2

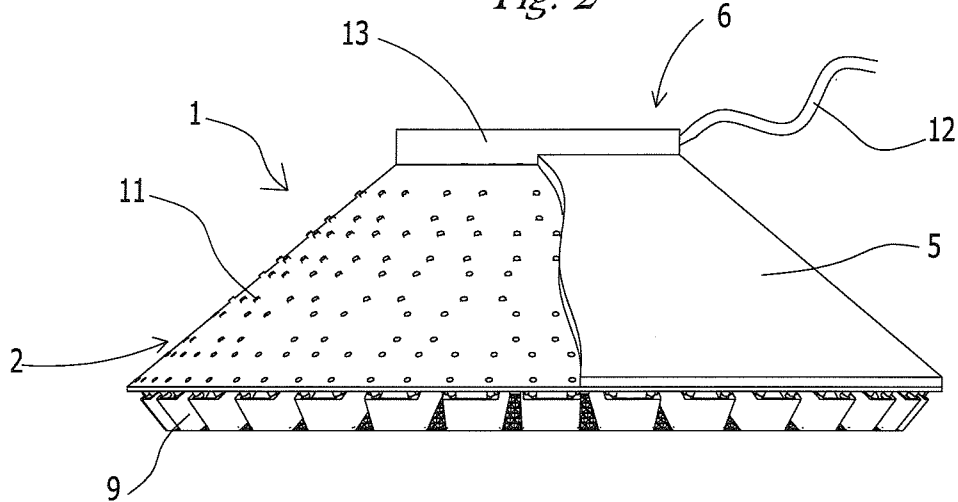
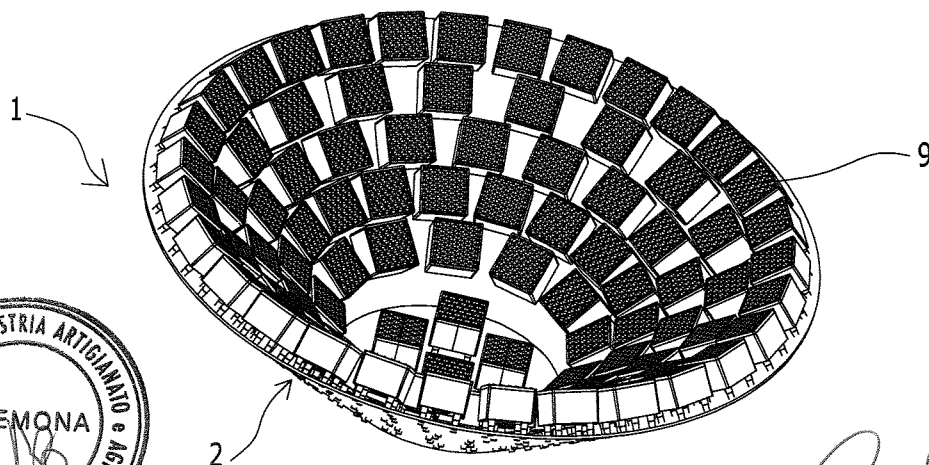


Fig. 3



Ing. Mari & C. srl
ING. MARI & C. srl

Fig. 4

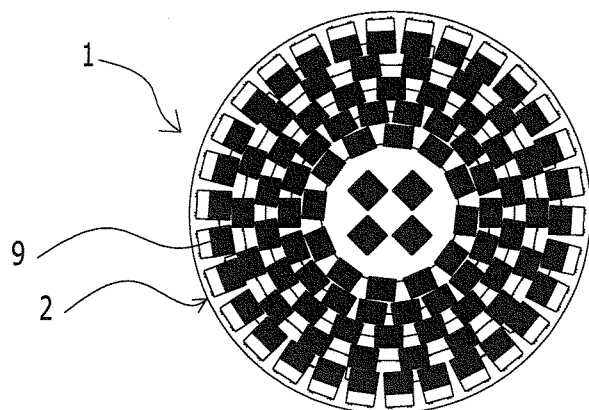


Fig. 5

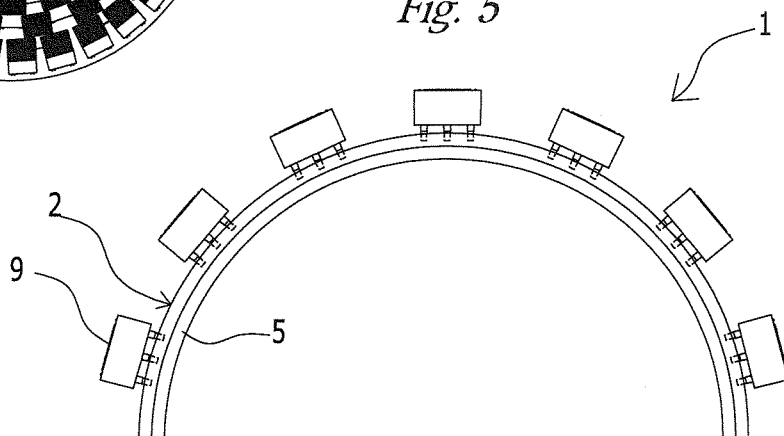


Fig. 6

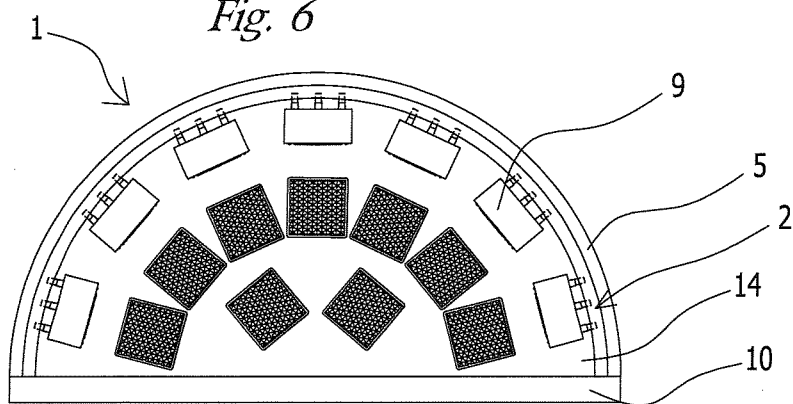
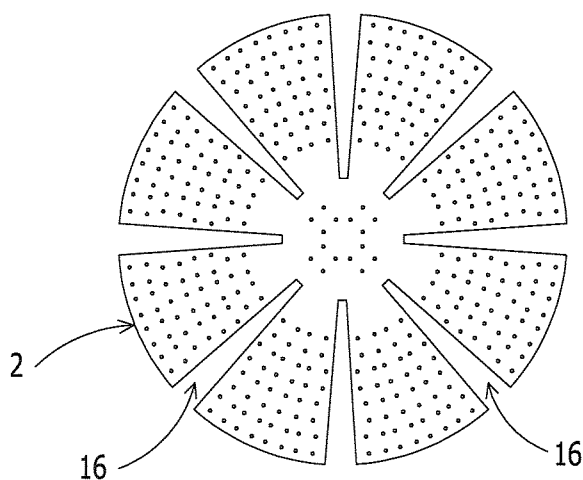


Fig. 7



Ing. Mari & C. srl
ING. MARI & C. srl