

# ITALIAN PATENT OFFICE

Document No.

102011901911990A1

Publication Date

20120801

Applicant

GS PLASTICS S.A.S DI GIOVANNI GERVASIO & C.

Title

LAMPADA A LED

DESCRIZIONE dell'invenzione industriale dal titolo:

**“LAMPADA A LED”**

della **GS Plastics s.a.s di Giovanni Gervasio & C.**, di nazionalità italiana,  
con sede in: 10091 Alpignano (To), Via Grange Palmero 112, (P.IVA:  
5 06356360013).

Inventore designato: Signor Giovanni Gervasio.

Depositata il: **1° febbraio 2011**

TESTO DELLA DESCRIZIONE

La presente invenzione concerne una lampada a led.

- 10 Una lampada del tipo specificato comprende almeno un led (cosiddetto led di potenza), il quale include essenzialmente un chip con lente di emissione luce, due piedini o terminali, cosiddetti anodo e catodo, per il collegamento elettrico del chip stesso, e una lamina metallica di dissipazione del calore prodotto durante il funzionamento, cosiddetta piazzola termica (nel seguito
- 15 detto thermal pad). In una lampada a led convenzionale, i due piedini di ciascun led sono fissati su rispettive piazzole in rame stampato di collegamento elettrico con piste in materiale elettricamente conduttore e che realizzano un circuito elettrico stampato, provvisto in un supporto in materiale elettricamente isolante. Si possono collegare in tal modo, rispetto ad
- 20 una sorgente di alimentazione elettrica, uno o più led in serie o parallelo. Il thermal pad, in alcuni casi, è elettricamente collegato all'anodo o al catodo del led, mentre in altri casi è isolato. Comunque, il thermal pad è meccanicamente collegato saldato su una piazzola o pista in rame provvista nel detto supporto per la dissipazione del calore prodotto dal led. Questa pista
- 25 in rame è a sua volta collegata ad un sottostante strato intermedio di ma-

teriale termicamente conduttivo, ma elettricamente isolante e isolato, ad esempio in ceramica o prepreg o materia plastica. Sotto lo strato intermedio di materiale termicamente conduttivo è fissata una piastra accumulatrice di calore in metallo, ad esempio alluminio, conduttivo sia termicamente che elettricamente, con funzione di accumulatore e distributore del calore, di spessore di circa 0, – 1,6 mm. La superficie della piastra accumulatrice opposta a quella rivolta verso i circuiti è scabra e non rettificata a planarità perfetta. Si noti che la detta piastra accumulatrice può essere realizzata, anziché in alluminio, in CEM3, che è una resina termoconduttiva. In questo caso, non è previsto lo strato intermedio in ceramica o prepreg, in quanto il CEM3 è elettricamente isolante.

Alla lampada a led nota così realizzata è fissato, in corrispondenza della superficie scabra della detta piastra accumulatrice e con mezzi convenienti, un dispositivo dissipatore termico, presentante anch'esso una superficie di unione scabra. Vantaggiosamente, tra le dette due superfici scabre contrapposte è interposto un conveniente mezzo di compensazione termoconduttivo per uniformare le superfici medesime, quale una pasta termoconduttiva o un nastro adesivo o un nastro biadesivo. Questa disposizione realizza la migliore conduzione termica tra le superfici contrapposte e quindi permette di estrarre la massima quantità di calore dalla piastra accumulatrice di calore.

Tuttavia, la disposizione sopra descritta di mezzi di dissipazione del calore prodotto dal led o dai led è all'origine di numerosi inconvenienti della relativa lampada, tra i quali:

- peso e ingombro notevoli, con conseguenti rilevanti costi di trasporto;

- importanti costi dei materiali della piastra accumulatrice e del dispositivo dissipatore, nonché del materiale ceramico, del prepreg, della pasta termoconduttiva o nastro adesivo o biadesivo termoconduttivo;

- importanti costi per le lavorazioni meccaniche e per l'assemblaggio delle  
5 parti suddette.

La presente invenzione intende risolvere gli inconvenienti sopra esposti.

Scopo dell'invenzione è di provvedere una lampada a led che sia di peso e ingombro ridotti ed in cui sia ridotto il dispendio tecnico ed economico sia in termini di materiali che di lavorazioni per la sua produzione.

10 Altro scopo dell'invenzione è di provvedere una lampada a led che sia di struttura semplificata, di sicuro ed affidabile funzionamento e di facile manutenzione.

In vista di tali scopi la presente invenzione provvede una lampada a led, la cui caratteristica principale è indicata nella rivendicazione 1.

15 Ulteriori caratteristiche sono indicate nelle rivendicazioni dipendenti.

La presente invenzione risulterà maggiormente dalla descrizione dettagliata che segue, con riferimento al disegno allegato, fornito a solo titolo di esempio, in cui:

- le figure 1 e 2 mostrano rispettivamente, in vista prospettica e schematica, due diversi esempi di led di potenza, che possono essere usati nella  
20 lampada a led secondo la presente invenzione;

- la fig. 3 è una vista prospettica, schematica e parziale della struttura interna con circuito elettronico stampato e led di un primo esempio di realizzazione della lampada a led secondo l'invenzione;

25 - la fig. 4 è una vista simile a quella di fig. 3, ma completa e in diversa sca-

la;

- la fig. 5 è una vista prospettica e schematica della struttura interna con circuito elettronico stampato e led di un secondo esempio di realizzazione della lampada a led secondo l'invenzione;

5 - la fig. 6 è una vista di dettaglio, a scala maggiore, del particolare VI di fig. 4;

- la figure 7 e 8 sono delle viste prospettiche e schematiche, rispettivamente dall'alto e dal basso, della struttura interna con circuito elettronico stampato e led di un terzo esempio di realizzazione della lampada a led  
10 secondo l'invenzione;

- la fig. 9 è una vista prospettica della struttura interna con circuito elettronico stampato e led di un quarto esempio di realizzazione della lampada a led secondo l'invenzione.

Con riferimento al disegno, le figure 1 e 2 illustrano due esempi di led di  
15 potenza 1, 2, rispettivamente, che possono essere impiegati ad esempio in una lampada a led secondo l'invenzione. I led 1, 2 comprendono ciascuno un chip con lente 3 per l'emissione di radiazioni luminose, un anodo 4 e un catodo 5, nonché una cosiddetta piazzola termica o thermal pad 6.

Con riferimento alla fig. 3, con 10 è indicata nel suo insieme la struttura  
20 interna con circuito elettronico stampato e led di un primo esempio di realizzazione di una lampada a led secondo l'invenzione, di cui non è rappresentato l'involucro contenitore esterno, in quanto esso non interessa ai fini della descrizione.

Detta lampada 10 comprende essenzialmente:

25 - un circuito elettronico stampato 11, il quale include convenzionalmente

sia delle piste (non visibili in dettaglio nel disegno) di collegamento elettrico tra i vari componenti elettronici e che costituiscono un vero e proprio circuito elettrico, sia un supporto meccanico 11.1 per dette piste e per i detti componenti e relativi accessori, che forma una struttura ad esempio  
5 rigida, nella quale ogni componente trova una predefinita posizione geometrica. In particolare, il detto supporto meccanico 11.1 è realizzato in un materiale elettricamente isolante ma termicamente conduttivo, ad esempio CEM3, ed è strutturato a guisa di telaio piano presentante delle celle quadrangolari aperte 11.2. Il supporto 11.1 può anche essere realizzato, ad  
10 esempio in FR4, il quale non è termicamente conduttivo;

- una pluralità di dissipatori di calore a lamina quadrangolare 12 (di cui solo uno rappresentato), in materiale metallico buon conduttore termico, quale ad esempio rame. Ciascun dissipatore 12 è sovrapposto al detto circuito stampato 11 in corrispondenza di una rispettiva cella aperta 11.2,  
15 in modo da appoggiare con delle sue zone periferiche di fissaggio 12.1 (tre nell'esempio) su rispettive piazzole elettricamente conduttive del detto circuito elettronico stampato 11, mentre corrispondenti punti di saldatura applicati nelle dette zone 12.1 realizzano il fissaggio meccanico e il collegamento elettrico di detto dissipatore 12, ad esempio, all'anodo del detto  
20 circuito elettrico;

- una pluralità di led di potenza 1 (di cui solo uno rappresentato), che mediante il rispettivo thermal pad 6 (non visibile in questa figura) è direttamente saldato (con saldatura a stagno di tipo noto) su un corrispondente dissipatore termico a lamina 12, in modo che il led medesimo è anche  
25 elettricamente collegato, per il tramite di detto dissipatore a lamina 12, con il

suo anodo 4 all'anodo del detto circuito elettronico stampato 11 in corrispondenza dei punti 12.1 di fissaggio del dissipatore 12. D'altra parte, il catodo 5 di detto led 1 è elettricamente collegato, attraverso una corrispondente apertura 12.2 del dissipatore a lamina 12 e mediante un rispettivo punto di saldatura, all'anodo dell'alimentatore elettrico del detto circuito (di per sé noto e non illustrato) o di un altro led 1 collegato nello stesso circuito.

Mediante la suddetta disposizione, il calore prodotto da ciascun led di potenza 1 della lampada 10 viene direttamente trasmesso per conduzione termica, in quantità significativa, al dissipatore a lamina individuale 12 che provvede a dissiparlo nell'atmosfera circostante attraverso le sue due superfici radianti libere e attraverso le celle aperte 11.2 del detto circuito elettronico stampato 11. D'altra parte, anche il supporto 11.1 del circuito stampato 11 può essere, come detto, in materiale termicamente conduttivo (CEM3) e concorre anch'esso a dissipare una quantità residuale di calore nell'atmosfera circostante.

La forma tecnica e la struttura del contenitore (non illustrato) della lampada a struttura interna 10, il quale non rientra nell'ambito dell'invenzione, è comunque tale da favorire o quantomeno non ostacolare la dispersione termica mediante i detti dissipatori a lamina 12 ed il supporto 11 del calore prodotto dai led 1.

La figura 4 illustra la struttura interna complessiva 10.1 della detta lampada a led secondo la prima forma di realizzazione dell'invenzione di fig. 3, comprendente una disposizione di dodici led 1 con relativi dissipatori a lamina 12 individuali. Si noterà che da uno dei detti punti di fissaggio 12.1

di un dissipatore a lamina 12 si dirama una pista (non illustrata) di collegamento elettrico al catodo di una successiva cella 11.2 con relativo dissipatore 12 e led 1. I suddetti led 1 sono tra loro elettricamente collegati in serie, mentre ciascun dissipatore a lamina 12 presenta inoltre una coppia  
5 di fori passanti 12.3 disposti da parti opposte del rispettivo led 1 e che servono per il montaggio di mezzi ottici aggiuntivi, quali ad esempio delle lenti (non illustrate).

Con riferimento alle figg. 5 e 6 è illustrata la struttura interna 20 con circuito elettronico stampato e led di una lampada a led secondo un altro esempio di realizzazione della presente invenzione. Anche in questo caso non è  
10 rappresentato il relativo involucro contenitore esterno, in quanto esso non interessa ai fini della descrizione.

La detta struttura interna 20 di lampada a led comprende essenzialmente:

- un circuito elettronico stampato 20.1 che è del tutto simile al circuito elettronico stampato 11 illustrato e descritto con riferimento alla figura 3 (e  
15 che quindi non è qui ulteriormente descritto);
- un unico dissipatore di calore a lamina quadrangolare 22, in materiale metallico buon conduttore termico, quale ad esempio rame, che è sovrapposto a copertura del detto circuito elettronico stampato 20.1;
- una pluralità di led di potenza 1, che sono sovrapposti al detto dissipatore  
20 unico a lamina 22 e ordinati a matrice secondo linee e colonne, in modo che ciascun led 1 si trova in corrispondenza di una rispettiva cella aperta del detto circuito elettronico stampato, è elettricamente collegato (mediante saldatura) con il suo anodo 4 e il suo catodo 5 direttamente ai corrispondenti contatti del detto circuito elettronico stampato 20.1 attraverso  
25

corrispondenti feritoie 21.1 del detto dissipatore a lamina 22, mentre il suo thermal pad (non visibile nella figura) è saldato su detto dissipatore a lamina 22. Si noterà quindi che il detto dissipatore a lamina unico 22 non è elettricamente collegato al detto circuito elettronico stampato 20.1.

5 Mediante la suddetta disposizione, il calore prodotto da ciascun led di potenza 1 della struttura di lampada 20 viene direttamente trasmesso per conduzione termica, in quantità significativa, al dissipatore a lamina unico 22 che provvede a dissiparlo nell'atmosfera circostante attraverso le sue due superfici radianti libere e attraverso le celle aperte del detto circuito  
10 elettronico stampato 20.1. D'altra parte, anche il supporto del detto circuito elettronico stampato può, come già detto, essere realizzato in materiale termicamente conduttivo (CEM3) e concorrere anch'esso a dissipare la quantità residuale di calore nell'atmosfera circostante.

La forma tecnica del contenitore esterno della detta struttura interna 20  
15 della lampada a led secondo l'invenzione, che non rientra nell'ambito dell'invenzione, è tale da favorire la dispersione termica del calore prodotto dai led 1 e dissipato attraverso il dissipatore a lamina 22 ed il supporto del circuito elettronico stampato 20.1.

La figura 6 mostra il montaggio elettrico e meccanico di un led 1 rispetto al  
20 circuito elettronico stampato 20.1 ed al dissipatore 22 della detta struttura interna 20 di lampada a led.

Le figure 7 e 8 illustrano, in vista prospettica dall'alto e dal basso rispettivamente, la struttura interna 30 di un terzo esempio di realizzazione della lampada a led secondo l'invenzione, comprendente un circuito elettronico  
25 stampato 31 di tipo sostanzialmente lineare. Detto circuito elettronico

stampato 31 include un supporto sostanzialmente a barretta rettilinea 32 in materiale elettricamente isolante, quale CEM3 o FR4, in cui è provvista una pista lineare 33 elettricamente conduttiva, ad esempio in rame, che collega elettricamente, tra due morsetti estremi 33.1, 33.2 saldati rispettivamente a due conduttori elettrici di un cavo di alimentazione elettrica, l'anodo e il catodo di una pluralità di led di potenza 2.

Il detto supporto a barretta 32 del detto circuito elettronico stampato 31 presenta una pluralità di alette integrali 32.1 aggettanti da un suo fianco ad intervalli regolari, sulle quali è fissato mediante rispettivi rivetti 34 un dissipatore a lamina unico 35, ad esempio in rame, aggettante di sbalzo dal supporto a barretta 32. Su detto dissipatore a lamina unico 35 sono saldati mediante tecnica nota i thermal pad dei detti led di potenza 2. Ovviamente, il fissaggio mediante rivetti 34 del dissipatore a lamina 35 sul supporto a barretta 32 precede il montaggio mediante saldatura sul dissipatore a lamina 35 dei thermal pad dei led 2 e relativo collegamento elettrico degli stessi rispetto alla pista 33. In particolare, le alette 32.1 sono ribassate rispetto alla sommità del supporto a barretta 32 di un'altezza sostanzialmente corrispondente allo spessore della lamina 35, in modo che la lamina stessa quando montata si trova a filo della pista 33 del circuito elettronico stampato 31.

Con riferimento alla fig. 9, con 300 è indicata la struttura interna di un quarto esempio di realizzazione della lampada a led secondo l'invenzione, comprendente un circuito elettronico stampato 310 di tipo sostanzialmente anulare. Detto circuito elettronico stampato 310 include un supporto meccanico flessibile e sostanzialmente anulare 320 in materiale elettricamente

isolante, quale CM3 o FR4, in cui è provvista una corrispondente pista circolare 330 elettricamente conduttiva, ad esempio in rame, che collega elettricamente l'anodo e il catodo di una pluralità di led di potenza 2.

Un dissipatore a lamina unico 350, ad esempio in rame e di forma sostanzialmente tubolare cilindrica, aggetta in modo coassiale e di sbalzo rispetto a un fianco del supporto anulare 320, cui è fissato mediante tecnica nota (si veda la descrizione dell'esempio precedente). Si noterà, quindi, che detto dissipatore a lamina unico 350 è conformato corrispondentemente alla forma geometrica del detto supporto 320 del circuito stampato 310.

10 Su detto dissipatore a lamina unico 350 sono saldati i thermal pad dei detti led di potenza 2, così come descritto con riferimento ai precedenti esempi di realizzazione.

Inoltre, sulla superficie interna di detto dissipatore a lamina tubolare 350 è fissato un corrispondente dispositivo dissipatore ausiliario 360, in foglio  
15 ondulato di rame o simile materiale buon conduttore termico, conformato ad anello, in modo che il calore prodotto dai led 2 viene disperso per conduzione termica attraverso il detto dissipatore a lamina unico 350 e il detto dispositivo dissipatore ausiliario 360.

In una variante di realizzazione della presente invenzione non illustrata, su  
20 ogni dissipatore a lamina sono fissate una o più unità dissipatrici (non illustrate), ciascuna comprendente ad esempio una lamina in materiale termoconduttore, per esempio rame, conformata ad "U" e solidamente fissata, ad esempio, al dissipatore a lamina medesimo in modo da essere posta in comunicazione di conduzione termica con il dissipatore a lamina  
25 stesso. Ciascuna unità dissipatrice è fissata al dissipatore a lamina, per

esempio, mediante saldatura del ramo di base della suddetta lamina a "U" in modo da presentare i rami equilateri aggettanti dalla superficie del dissipatore a lamina, al fine di provvedere una superficie dissipante molto ampia.

5 In una ulteriore variante di realizzazione della presente invenzione non illustrata, ciascun dissipatore a lamina comprende delle alette dissipatrici ottenute mediante tranciatura e/o piegatura di una porzione del dissipatore a lamina medesimo. Dette alette dissipatrici sono parte integrante del sud-  
10 detto dissipatore a lamina e aggettano dalla sua superficie. Esse permettono un maggiore irraggiamento del calore prodotto dal led o dai led della lampada secondo l'invenzione, migliorando le caratteristiche di circolazione d'aria e di dissipazione del suddetto dissipatore a lamina.

I suddetti dissipatori a lamina 12, 22, 35, 350 sono posti in comunicazione di fluido con l'ambiente esterno mediante aperture (generalmente fori o  
15 aperture di forma lamellare) provviste nell'involucro esterno (non illustrato) della lampada a led secondo l'invenzione. In tal modo, l'aria proveniente dall'ambiente esterno può liberamente circolare all'interno della lampada a led ed asportare il calore ivi prodotto per irraggiamento. Qualora, invece, la lampada a led sia prevista per uso in ambiente esterno, l'involucro e-  
20 sterno è preferibilmente realizzato in materiale termoconduttore, per esempio alluminio o rame costampato, in modo che il calore sviluppato all'interno della lampada a led possa venire espulso per convezione verso l'ambiente esterno.

Inoltre, è da notare che, come descritto e illustrato, il supporto del circuito  
25 stampato può essere sia rigido che flessibile, al fine di meglio adattarsi alle

caratteristiche costruttive della lampada a led. (Si veda l'esempio di fig. 9)

Procedimento di saldatura dei led sul dissipatore di calore a lamina

Il procedimento di saldatura dei led si articola nelle seguenti fasi:

- Sul dissipatore a lamina si individua un punto di posizionamento,  
5 del led o dei led; in detto punto si applica un materiale basso fondente, per esempio stagno o pasta di saldatura,
- Sopra il materiale basso fondente posto nel punto di posizionamento si dispone un rispettivo led,
- Nell'intorno del termal pad del led è provvisto uno strato di "solder  
10 resist",
- Il dissipatore a lamina viene posizionato in un forno ventilato di saldatura,
- A saldatura avvenuta il dissipatore a lamina è rimosso dal forno.

In questo procedimento costituisce passaggio fondamentale la stesura del  
15 solder resist nell'intorno di ciascun led prima dell'inserimento della piastrina all'interno del forno ventilato di saldatura. Detto strato di solder resist ha la funzione di impedire allo stagno o pasta di saldatura di fuoriuscire dalla zona di saldatura del led durante la permanenza nel forno; infatti, dal momento che il led è molto leggero, la ventilazione presente all'interno del  
20 forno, necessaria affinché il calore sia equamente distribuito in tutta l'area del forno, potrebbe far fuoriuscire la pasta salda dalla sua posizione, compromettendo oltre al corretto posizionamento del led anche la trasmissione del calore durante il funzionamento della lampada.

Naturalmente, numerose varianti potranno essere apportate rispetto a  
25 quanto descritto ed illustrato a solo titolo di esempio.

## RIVENDICAZIONI

1. Lampada elettrica comprende almeno un led (1, 2), il quale include essenzialmente un chip con lente di emissione luce (3), due terminali, cosiddetti anodo (4) e catodo (5), per il collegamento elettrico del chip  
5 stesso, e una lamina metallica di dissipazione del calore prodotto durante il funzionamento, cosiddetta piazzola termica (6) (nel seguito detto thermal pad), in cui i due terminali (4, 5) di detto almeno un led (1, 2) sono elettricamente collegati con almeno una pista in materiale elettricamente conduttore in un supporto (11.1, 32, 320) in materiale elettricamente isolante  
10 di un circuito stampato (11, 20.1, 31, 310),  
caratterizzata dal fatto che

il thermal pad (6) di detto almeno un led (1, 2) è direttamente collegato rispetto ad un dissipatore di calore a lamina (12, 22, 35, 350), in materiale buon conduttore termico, in modo da disperdere il calore prodotto per  
15 conduzione termica anche attraverso detto stesso dissipatore a lamina.

2. Lampada elettrica secondo la rivendicazione 1, caratterizzata dal fatto che detto dissipatore di calore a lamina (12, 22) è disposto tra detto almeno un led (1) e detto supporto (11.1) di detto circuito stampato (11, 20.1).

20 3. Lampada elettrica secondo la rivendicazione 1, caratterizzata dal fatto che detto dissipatore di calore a lamina (35) è sostanzialmente complanare rispetto a detto supporto (32) di detto circuito stampato (31).

4. Lampada elettrica secondo la rivendicazione 1, caratterizzata dal fatto che detto dissipatore di calore a lamina (350) è conformato in modo  
25 corrispondente alla forma geometrica di detto supporto (320) di detto cir-

cuito stampato (310).

5 **5.** Lampada elettrica secondo una o più delle rivendicazioni precedenti, comprendente una pluralità di led (1) elettricamente collegati con almeno una pista di detto circuito stampato (11), caratterizzata dal fatto che ciascun led (1) è collegato ad un rispettivo dissipatore di calore a lamina (12).

10 **6.** Lampada elettrica secondo una o più delle rivendicazioni da 1 a 4, comprendente una pluralità di led (1, 2) elettricamente collegati con almeno una pista di detto circuito stampato (20.1, 31, 310), caratterizzata dal fatto che detta pluralità di led (1, 2) è collegata ad un dissipatore di calore a lamina comune (22, 35, 350).

15 **7.** Lampada elettrica secondo una o più delle rivendicazioni precedenti, caratterizzata dal fatto che detto supporto (11.1) di detto circuito stampato (11, 20.1) presenta delle aperture di aerazione (11.2) per favorire la circolazione d'aria e la dissipazione termica di ciascun dissipatore a lamina (12, 22).

20 **8.** Lampada elettrica secondo una o più delle rivendicazioni precedenti, caratterizzata dal fatto che comprende un dispositivo supplementare dissipatore di calore (360) collegato a detto dissipatore di calore a lamina (350) per incrementare la dispersione termica per conduzione del calore prodotto da detto almeno un led, rispettivamente da detta pluralità di led.

25 **9.** Lampada elettrica secondo una o più delle rivendicazioni precedenti, caratterizzata dal fatto che detto dissipatore di calore a lamina comprende dei mezzi supplementari dissipatori di calore presentanti alette dissipatrici, integrali o fissate al dissipatore stesso, per incrementare la di-

spersione termica per conduzione del calore prodotto da detto almeno un led, rispettivamente da detta pluralità di led.

**10.** Procedimento di saldatura di almeno un led su un dissipatore di calore a lamina (12, 22, 35, 350) in una lampada elettrica secondo una o  
5 più delle rivendicazioni precedenti, comprendente le fasi seguenti:

- sul dissipatore a lamina si individua un punto di posizionamento, del detto almeno un led e in detto punto si applica un materiale basso fondente, per esempio stagno o pasta di saldatura,
- sopra il materiale basso fondente posto nel punto di posizionamento si dispone detto almeno un led,  
10
- nell'intorno del thermal pad del detto almeno un led è provvisto uno strato di "solder resist",
- il dissipatore a lamina viene posizionato in un forno ventilato di saldatura,  
15
- a saldatura avvenuta il dissipatore a lamina è rimosso dal forno, in modo che detto strato di solder resist impedisce allo stagno o pasta di saldatura di fuoriuscire dalla zona di saldatura del detto almeno un led durante la permanenza nel forno.

Torino, 01.02.2011

CLAIMS

1. An electric lamp comprising at least one LED (1, 2), which basically includes a light-emitting chip with lens (3), two terminals, namely an anode (4) and a cathode (5), for electrical connection of the chip itself,  
5 and a metal lamina (hereafter called "thermal pad") (6) for dissipating the heat produced during operation, wherein the two terminals (4, 5) of said at least one LED (1, 2) are electrically connected to at least one path of electrically conductive material in a support (11.1, 32, 320) made of electrically insulating material of a printed circuit (11, 20.1, 31, 310),  
10 said electric lamp being characterized in that:

the thermal pad (6) of said at least one LED (1, 2) is directly connected to a lamina heat sink (12, 22, 35, 350) made of good thermal conductive material so as to disperse the heat produced by thermal conduction also through said same lamina heat sink.

15 **2.** The electric lamp according to Claim 1, characterized in that said lamina heat sink (12, 22) is set between said at least one LED (1) and said support (11.1) of said printed circuit (11, 20.1).

**3.** The electric lamp according to Claim 1, characterized in that said lamina heat sink (35) is substantially coplanar with respect to said support  
20 (32) of said printed circuit (31).

**4.** The electric lamp according to Claim 1, characterized in that said lamina heat sink (350) is shaped in a way corresponding to the geometrical shape of said support (320) of said printed circuit (310).

**5.** The electric lamp according to one or more of the preceding  
25 claims, comprising a plurality of LEDs (1) electrically connected to at least

one path of said printed circuit (11), characterized in that each LED (1) is connected to a respective lamina heat sink (12).

6. The electric lamp according to one or more of Claims 1 to 4, comprising a plurality of LEDs (1, 2) electrically connected to at least one  
5 path of said printed circuit (20.1, 31, 310), characterized in that said plurality of LEDs (1, 2) is connected to a common lamina heat sink (22, 35, 350).

7. The electric lamp according to one or more of the preceding claims, characterized in that said support (11.1) of said printed circuit (11,  
10 20.1) has aeration openings (11.2) to favour circulation of air and thermal dissipation of each lamina heat sink (12, 22).

8. The electric lamp according to one or more of the preceding claims, characterized in that it comprises a supplementary heat-sink device (360) connected to said lamina heat sink (350) to increase  
15 dispersion by conduction of the heat produced by said at least one LED or by said plurality of LEDs.

9. The electric lamp according to one or more of the preceding claims, characterized in that said lamina heat sink comprises supplementary heat-sink means having dissipating fins, either integral with  
20 or fixed to the heat sink itself, to increase dispersion by conduction of the heat produced by said at least one LED or by said plurality of LEDs.

10. A method for welding at least one LED on a lamina heat sink (12, 22, 35, 350) in an electric lamp according to one or more of the preceding claims, comprising the following steps:

25 - identifying a point for positioning said at least one LED on the

lamina heat sink, and applying a low-melting material, for example  
welding solder or paste, in said point;

- setting said at least one LED on top of the low-melting material in  
the positioning point;
  - 5 - providing a layer of "solder resist" around the thermal pad of said at  
least one LED;
  - positioning the lamina heat sink in a ventilated welding oven; and
  - once welding is completed, removing the lamina heat sink from the  
oven,
- 10 in such a way that said layer of solder resist prevents the welding solder or  
paste from coming out of the weld zone of said at least one LED during its  
stay in the oven.

Turin, February 1st, 2011

**APRA' BREVETTI**

15

**Mandatario Mario Aprà (21BM)**

FIG. 1

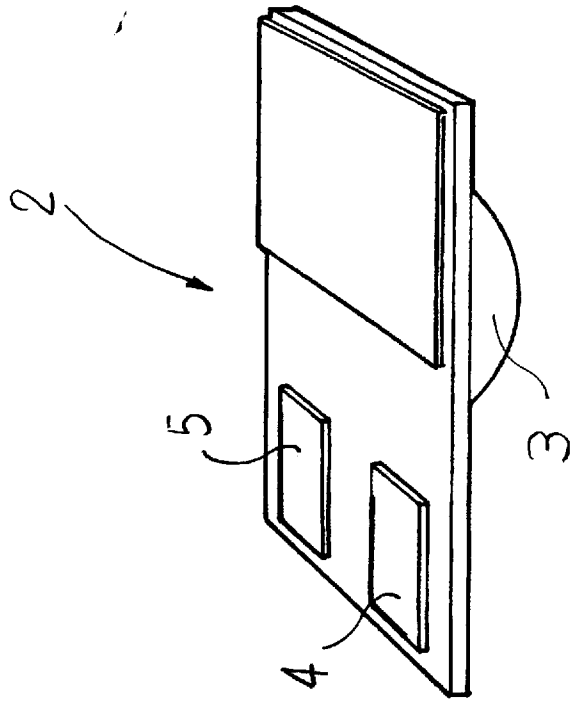
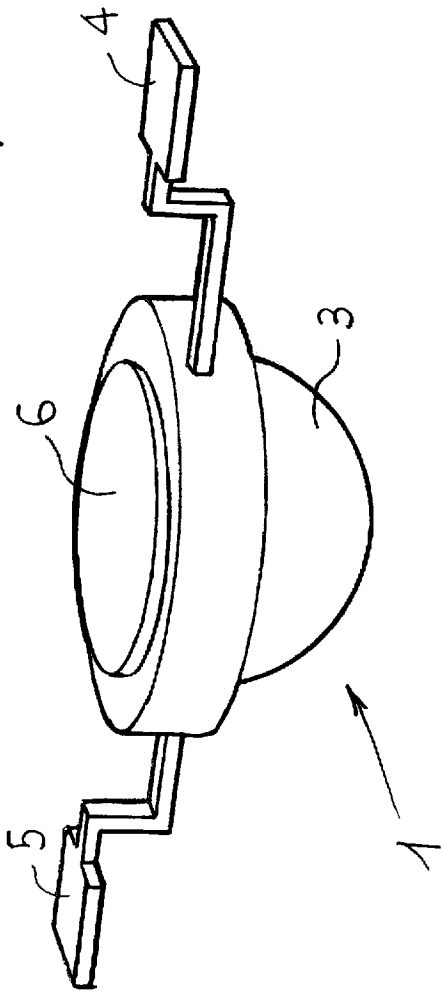
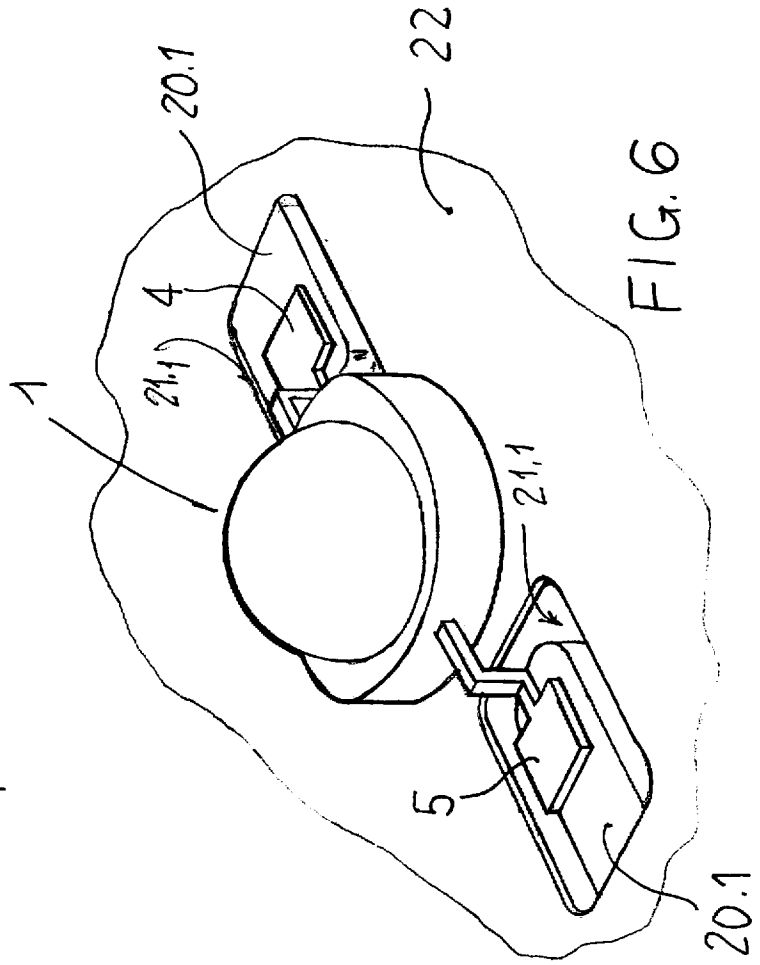


FIG. 2

FIG. 6



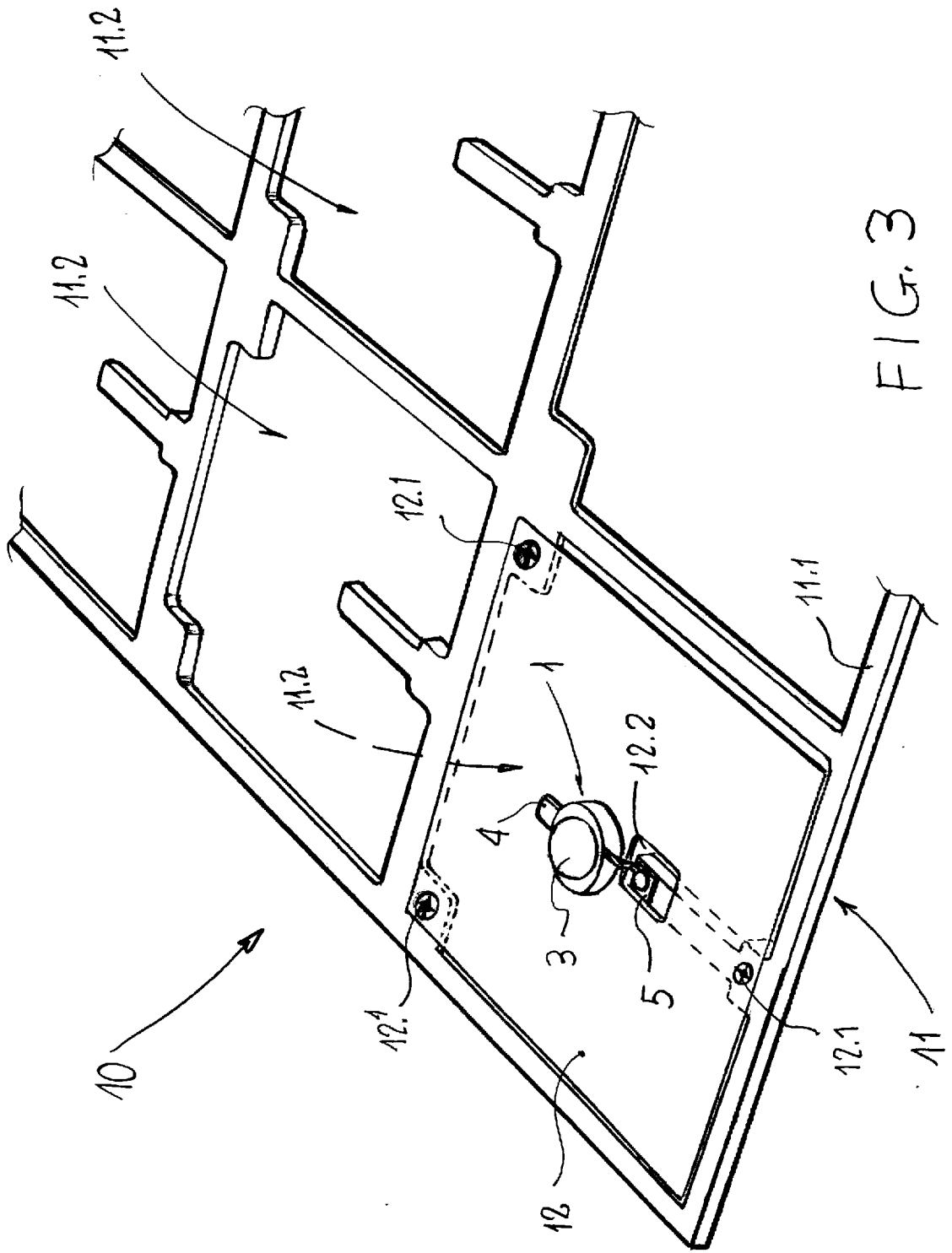


FIG. 3

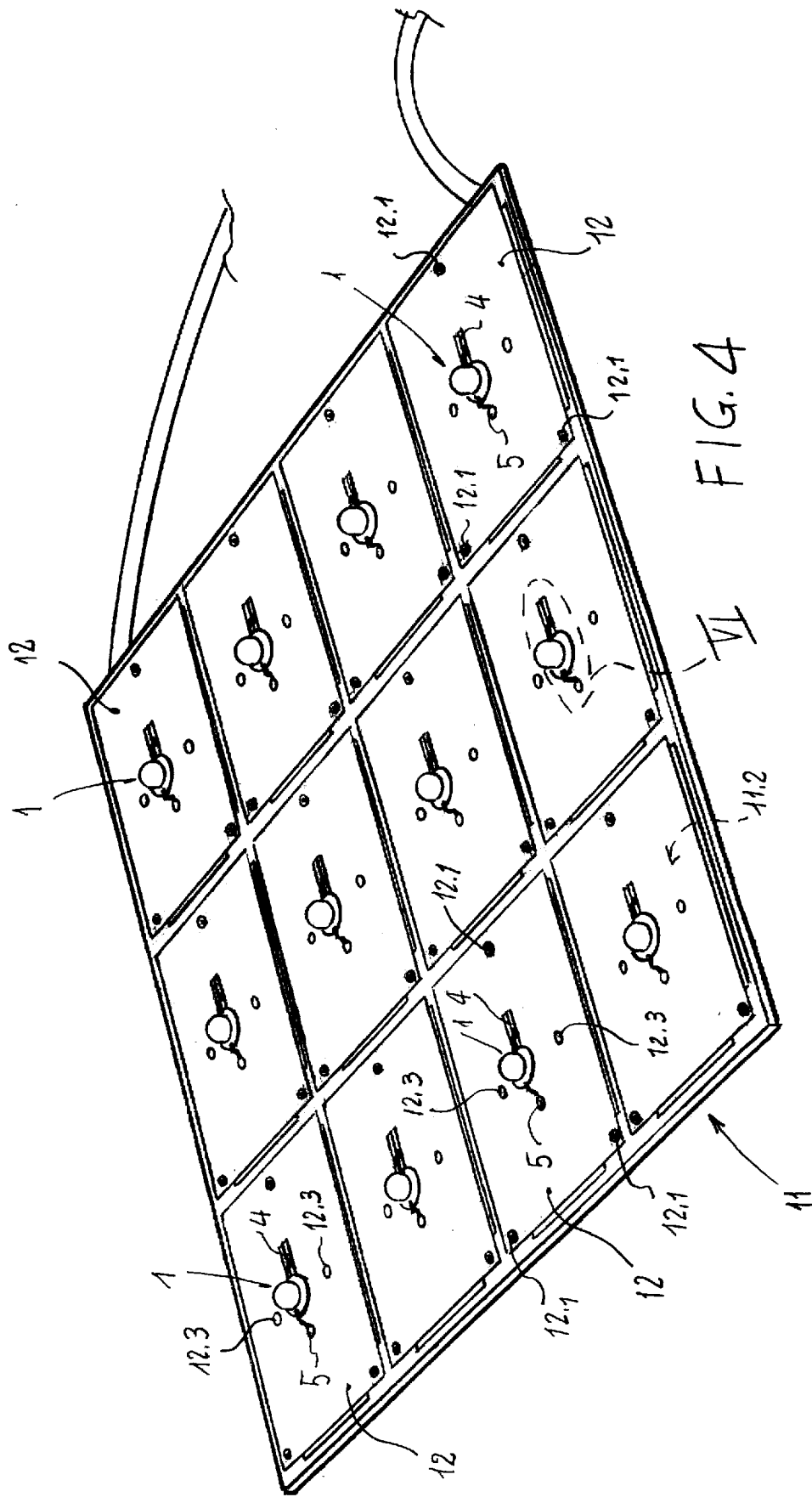


FIG. 4

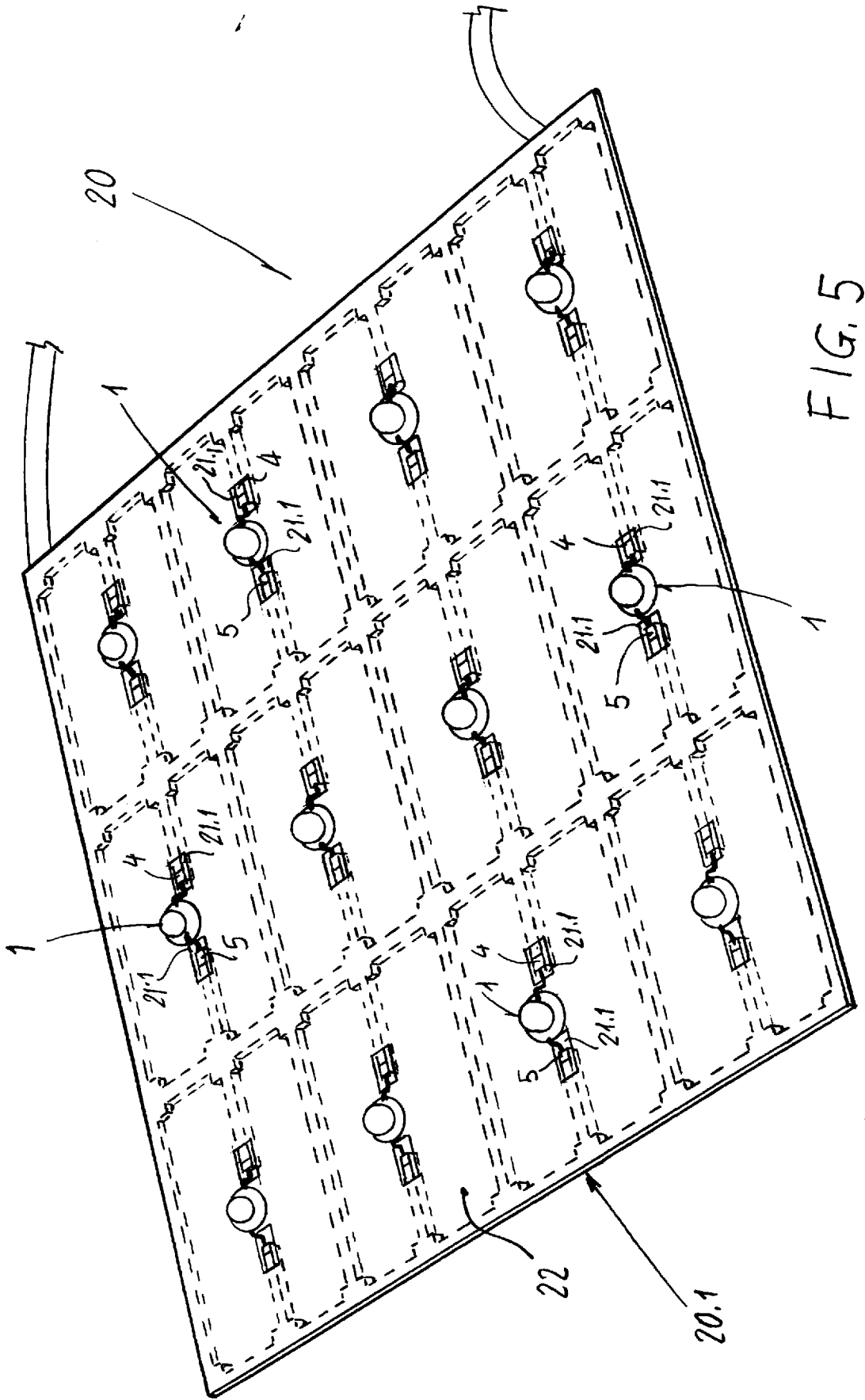
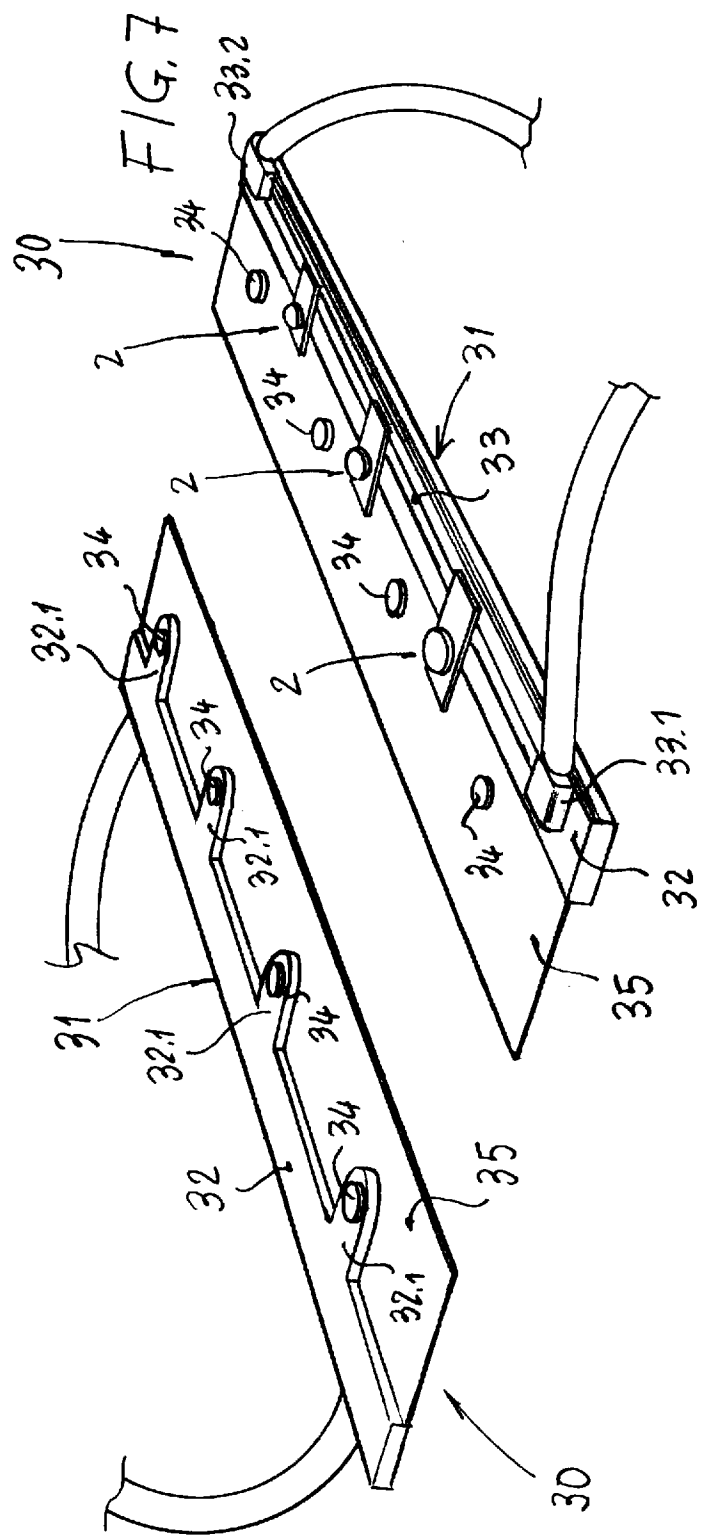


FIG. 5

FIG. 8



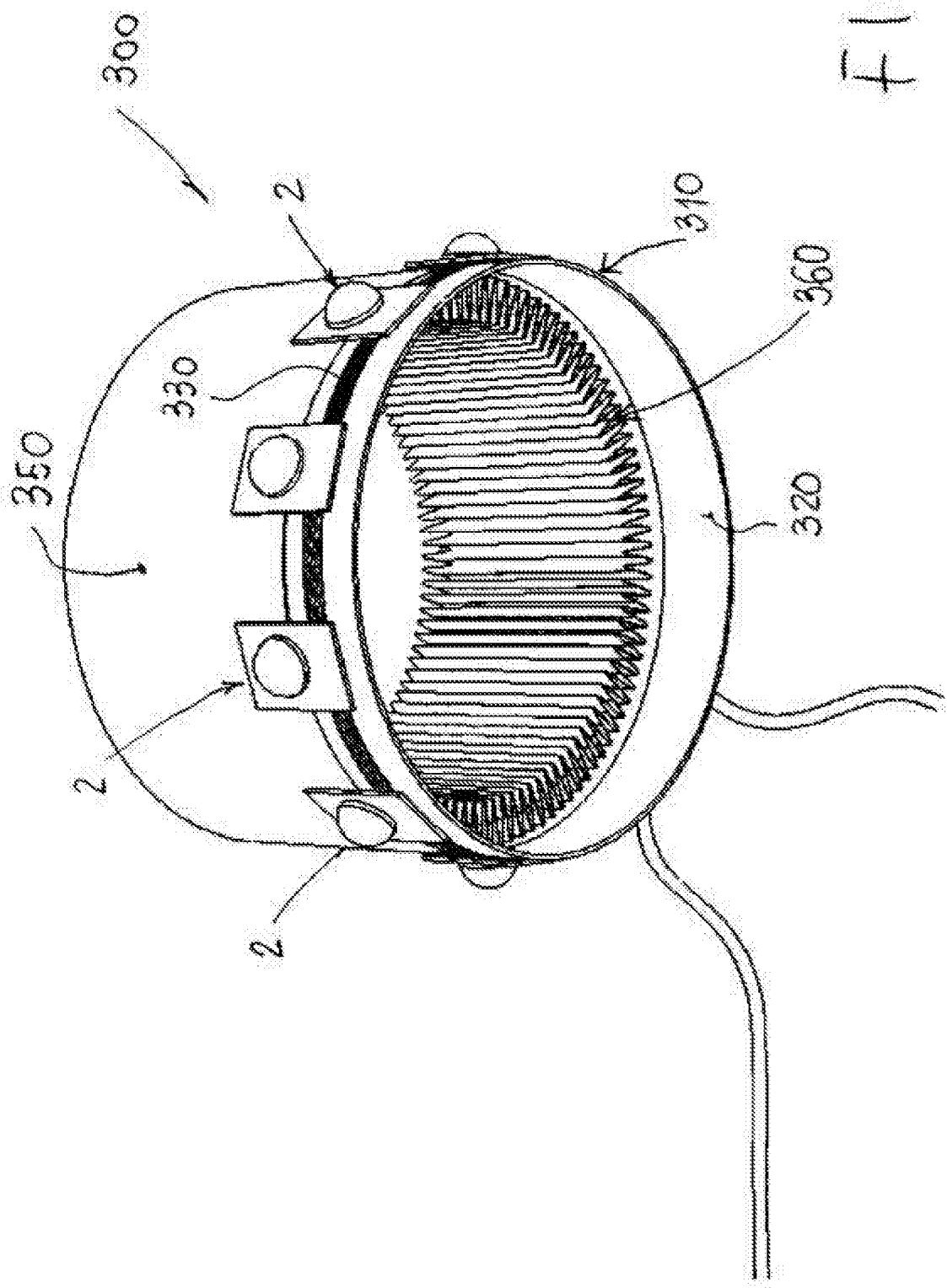


FIG. 9