

# ITALIAN PATENT OFFICE

Document No.

102009901774796A1

Publication Date

20110416

Applicant

AUTOMOTIVE LIGHTING ITALIA S.P.A.

Title

DISPOSITIVO DI ILLUMINAZIONE PER VEICOLI, IN PARTICOLARE  
AUTOVEICOLI, UTILIZZANTE DIODI LED

## DESCRIZIONE

del brevetto per invenzione industriale dal titolo:

“DISPOSITIVO DI ILLUMINAZIONE PER VEICOLI, IN PARTICOLARE AUTOVEICOLI, UTILIZZANTE DIODI LED”

di AUTOMOTIVE LIGHTING ITALIA S.P.A.

di nazionalità italiana

con sede: VIA CAVALLO, 18

VENARIA (TO)

Inventori: PAIRETTI Alberto, BENFATTO Fabio

\* \* \*

La presente invenzione è relativa ad un dispositivo di illuminazione per veicoli, in particolare autoveicoli, utilizzante diodi LED.

Sono noti dispositivi di illuminazione per veicoli comprendenti un corpo realizzato generalmente in materiale plastico definente una apertura anteriore chiusa da un elemento trasparente ed alloggiante una sorgente luminosa formata da una pluralità di diodi LED disposti normalmente secondo una struttura ordinata a matrice.

I diodi LED sono disposti su un circuito stampato per la gestione elettro-termica degli stessi.

Come è noto, il flusso luminoso ed il colore dei diodi LED, dipendono dalla temperatura di esercizio; dispositivi luminosi basati su sorgenti a stato solido devono dunque essere provvisti di un opportuno dissipatore di calore.

Secondo l'arte nota, il calore generato dai LED e che attraversa il circuito stampato viene dissipato da un radiatore metallico, accoppiato termicamente con il circuito stampato ed alloggiato all'interno del corpo plastico. In particolare, principalmente in applicazioni automobilistiche, il radiatore metallico viene disposto all'interno del corpo plastico e spaziato rispetto alle pareti di quest'ultimo al fine di realizzare una intercapedine atta a consentire la circolazione dell'aria, riscaldata dal radiatore. Al fine di migliorare il contatto termico tra radiatore e circuito stampato, viene solitamente utilizzato un materiale d'interfaccia termica in forma fluida (adesivi, paste) oppure solida (tape, gap filler).

La presenza di un radiatore metallico rende relativamente complesso, pesante ed ingombrante il dispositivo di illuminazione. Inoltre comporta il problema di smaltire all'esterno del faro o fanale almeno parte del calore prodotto, tramite dispositivi di sfiato aria, che servono anche per evitare condensa di umidità all'interno del corpo fanale.

Scopo della presente invenzione è quello di realizzare un dispositivo di illuminazione presentante struttura semplificata, ridotti ingombri, pesi e minori costi di realizzazione.

Il precedente obiettivo è raggiunto dalla presente invenzione in quanto questa è relativa ad un dispositivo di illuminazione per veicoli, in particolare autoveicoli, secondo la rivendicazione 1.

In particolare, il dispositivo di illuminazione comprende un corpo realizzato in materiale plastico definente una apertura anteriore chiusa da un elemento trasparente ed alloggiante una sorgente luminosa formata da una pluralità di diodi LED disposti su un circuito stampato disposto in contatto termico con il corpo plastico, o porzione dello stesso, che realizza un elemento radiatore per dissipare il calore generato dai diodi LED stessi verso l'esterno.

L'invenzione verrà ora illustrata con particolare riferimento ai disegni allegati che ne rappresentano una preferita forma di realizzazione non limitativa in cui:

la figura 1 illustra, in vista laterale, un dispositivo di illuminazione per veicoli realizzato secondo i dettami della presente invenzione;

la figura 2 illustra, in scala ingrandita, un particolare di una variante del dispositivo di figura 1.

Con riferimento alla figura 1, è indicato nel suo complesso con 1 un dispositivo di illuminazione per veicoli, in particolare autoveicoli, utilizzante diodi LED.

Il dispositivo 1 comprende un corpo 2 (realizzato

generalmente in materiale plastico, ad esempio ABS, PP, PC, eccetera) definente una apertura anteriore 3 chiusa da un elemento trasparente o lente 5 ed alloggiante una sorgente luminosa 7 eventualmente formata una pluralità di diodi LED 9 disposti secondo una struttura ordinata a matrice, montati su circuito stampato.

Come è noto, LED è l'acronimo di Light Emitting Diode (diodo ad emissione luminosa); negli ultimi anni i diodi LED vengono sempre più utilizzati in ambito illuminazione, dove sono richieste caratteristiche quali elevata affidabilità, lunga durata, elevata efficienza e basso consumo.

I diodi LED 9 sono disposti su un circuito stampato 12 che ne realizza il collegamento elettro-termico (non illustrati). Il circuito stampato 12 ha quindi anche funzione di trasferire il calore generato dalla giunzione della/delle sorgenti LED 9 verso l'elemento dissipante 22.

Nell'esempio di realizzazione illustrato, il corpo plastico 2 comprende una parete piana di fondo 13 integrale con una parete laterale 14 trasversale alla parete piana di fondo 13. La parete laterale 14 presenta un estremità libera che delimita l'apertura 3 e definisce una sede anulare ribassata 16 per l'alloggiamento di un labbro anulare periferico 17 dell'elemento trasparente 5.

Secondo la presente invenzione, il circuito stampato

12 è disposto in contatto termico con una porzione del corpo plastico 2 che realizza un elemento radiatore del dispositivo di illuminazione stesso.

La richiedente della domanda di brevetto ha infatti notato come la disposizione del circuito stampato 12 sul corpo plastico 2 realizzato con i suddetti materiali plastici, realizza, nonostante la bassa conducibilità termica del materiale, entro determinati limiti di potenza, dissipazione di calore che assicura un efficace raffreddamento dei diodi LED 9.

Il circuito stampato 12 è disposto in contatto termico con la parete piana di fondo 13, o una porzione 22 della stessa, la quale può essere provvista, sul lato opposto a quello su cui si affaccia il circuito stampato 12, di una pluralità di appendici o alettature 20 che si estendono verso l'esterno del corpo plastico 2 e che sono atte a favorire lo scambio termico del calore verso l'esterno del corpo plastico 2. A puro titolo esplicativo, nell'esempio rappresentato le appendici 20 presentano sezione rettangolare e si estendono perpendicolarmente dalla parete piana di fondo 13.

Con maggior dettaglio, il circuito stampato 12 è disposto in contatto termico con una porzione centrale 22 eventualmente realizzata in un materiale che presenta una conduzione di calore maggiore rispetto al materiale

plastico che realizza il corpo plastico 2. Il materiale che realizza la porzione centrale 22 è preferibilmente materiale plastico ad elevata conducibilità termica (solitamente contenente cariche ceramiche e/o metalliche). Preferibilmente la porzione centrale 22 è co-stampata (mediante tecniche note e pertanto non descritte) con il materiale plastico che realizza il corpo plastico 2. La porzione centrale 22 può in alternativa essere assemblata al corpo plastico tramite viti, clip o incollaggio e presentare eventualmente una guarnizione di tenuta.

In una variante della porzione centrale 22 realizzata in materiale plastico ad elevata conducibilità termica, il circuito stampato, ed in particolare le piste conduttive di del circuito possono essere realizzate sul materiale plastico stesso (oppure su materiale metallico opportunamente isolato, ad esempio alluminio anodizzato) mediante tecniche serigrafiche. In questo modo, piste conduttive costituenti il circuito stampato sono realizzate mediante tecniche serigrafiche sul materiale che realizza la porzione 22 o il corpo stesso ed i LED ed i necessari rispettivi componenti elettronici di controllo sono saldati direttamente sul corpo alle rispettive piste. Questo permette una notevole riduzione della resistenza termica (giunzione - ambiente esterno) del dispositivo.

Tra il circuito stampato 12 e la parete piana di fondo

è disposto un collante termico 24 (di per sé noto) che realizza un interfaccia termica tra il circuito stampato 12 e la parete di fondo 13 del corpo plastico 2 ed assicura il collegamento termico.

Secondo quanto illustrato nella variante di figura 2, la parete piana di fondo 13 presenta delle sedi ribassate 27 aperte verso l'esterno del corpo plastico 2 in modo da ridurre lo spessore di materiale e facilitare la dissipazione. Nell'esempio rappresentato in figura 2 le sedi ribassate 27 sono realizzate da scanalature a sezione rettangolare.

Secondo la variante, la superficie della parete di fondo 13 rivolta verso il circuito stampato 12, in particolare almeno in corrispondenza delle sedi ribassate 27, è ricoperta di uno strato di materiale metallico 28 di opportuno spessore, ad esempio depositato per metallizzazione per ridurre la densità di potenza termica ( $W/cm^2$ ) da dissipare attraverso lo spessore del corpo. Secondo tale variante, da una parte lo strato 28 favorisce la distribuzione del calore per conduzione su una superficie del corpo plastico 2 la più ampia possibile e, dall'altra parte, la presenza delle sedi ribassate 27 crea delle porzioni di parete a spessore ridotto nel corpo plastico 2 senza per questo ridurre sensibilmente la robustezza dello stesso, che favoriscono lo smaltimento del calore prodotto dai LED verso l'esterno del corpo plastico 2.

## RIVENDICAZIONI

1. Dispositivo di illuminazione per veicoli, in particolare autoveicoli, comprendente un corpo 2 realizzato in materiale plastico definente una apertura anteriore (3) chiusa da un elemento trasparente (5) ed alloggiante una sorgente luminosa (7) formata da uno o più diodi LED (9) disposti su un circuito stampato (12)

**caratterizzato dal fatto che** il circuito stampato (12) è disposto in contatto termico con il corpo plastico (2) che realizza un elemento radiatore per il calore generato dai diodi LED (9).

2.- Dispositivo secondo la rivendicazione 1, in cui il circuito stampato (12) è disposto in contatto termico con il corpo, o una porzione dello stesso (2) il quale è provvisto, sul lato opposto a quello su cui si affaccia il circuito stampato (12) di una pluralità di appendici (20) che si estendono verso l'esterno del corpo plastico (2) e che sono atte a favorire lo scambio termico verso l'esterno del corpo plastico (2).

3.- Dispositivo secondo la rivendicazione 1 o 2, in cui il detto circuito stampato (12) è disposto in contatto termico con una porzione (22) del corpo plastico, realizzata in un materiale che presenta una conduzione di calore maggiore rispetto al materiale plastico che realizza il corpo (2).

4.- Dispositivo secondo la rivendicazione 3, in cui il materiale che realizza la detta porzione (22) è un materiale plastico ad elevata conducibilità termica (caricato ceramiche o metalli).

5. - Dispositivo secondo le rivendicazioni precedenti, in cui piste conduttive costituenti il detto circuito stampato sono realizzate mediante tecniche serigrafiche sul materiale che realizza la detta porzione (22) o il corpo stesso; detti LED ed i necessari rispettivi componenti elettronici di controllo essendo saldati direttamente sul corpo alle rispettive piste.

6.- Dispositivo secondo una delle rivendicazioni 3 o 4, in cui la detta porzione (22) è co-stampata con la plastica che realizza il detto corpo (2).

7.- Dispositivo secondo una delle rivendicazione 3 o 4, in cui la detta porzione (22) è assemblata a detto corpo plastico (2) tramite incollaggio, o mediante viti/clip e guarnizioni di tenuta.

8.- Dispositivo secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, in cui un collante termico (24) è disposto tra il circuito stampato (12) ed il corpo (2) per migliorare la trasmissione di calore verso il corpo (2) e quindi l'ambiente esterno.

9.- Dispositivo secondo la rivendicazione 8, in cui una porzione (13) del corpo (2) presenta delle sedi

ribassate (27) per migliorare lo scambio termico verso l'esterno.

10.- Dispositivo secondo la rivendicazione 8 o 9, in cui la superficie di una porzione del detto corpo (2) rivolta verso il circuito stampato (12) è ricoperta di uno strato di materiale metallico (28) su cui è disposto il detto collante (24).

p.i.: AUTOMOTIVE LIGHTING ITALIA S.P.A.

**Rinaldo PLEBANI**

CLAIMS

1. A lighting device for vehicles, in particular motor vehicles, comprising a body (2) made of plastic material and defining a front opening (3) closed by a transparent element (5) and housing a light source (7) formed by one or more LED diodes (9) arranged on a printed circuit (12),

characterised in that the printed circuit (12) is arranged in thermal contact with the plastic body (2) that forms a radiating element for the heat generated by the LED diodes (9).

2. The device according to claim 1, wherein the printed circuit (12) is arranged in thermal contact with the body, or a portion thereof (2) which is provided, on the side opposite to the side the printed circuit (12) faces, with a plurality of appendixes (20) extending towards the outside of the plastic body (2) and which are adapted to promote the thermal exchange towards the outside of the plastic body (2).

3. The device according to claim 1 or 2, wherein said printed circuit (12) is arranged in thermal contact with a portion (22) of the plastic body, made of a material having a higher thermal conduction than the plastic material forming the body (2).

4. The device according to claim 3, wherein the material forming said portion (22) is a plastic material

having high thermal conductivity (filled with ceramics or metals).

5. The device according to any of the preceding claims, wherein conductive traces forming said printed circuit are made by serigraphic techniques on the material that forms said portion (22) or the body; said LEDs and the required respective electronic control components being directly welded on the body to the respective traces.

6. The device according to one of claims 3 or 4, wherein said portion (22) is co-printed with the plastic that forms said body (2).

7. The device according to claim 3 or 4, wherein said portion (22) is assembled to said plastic body (2) by gluing, or by means of screws/clips and gaskets.

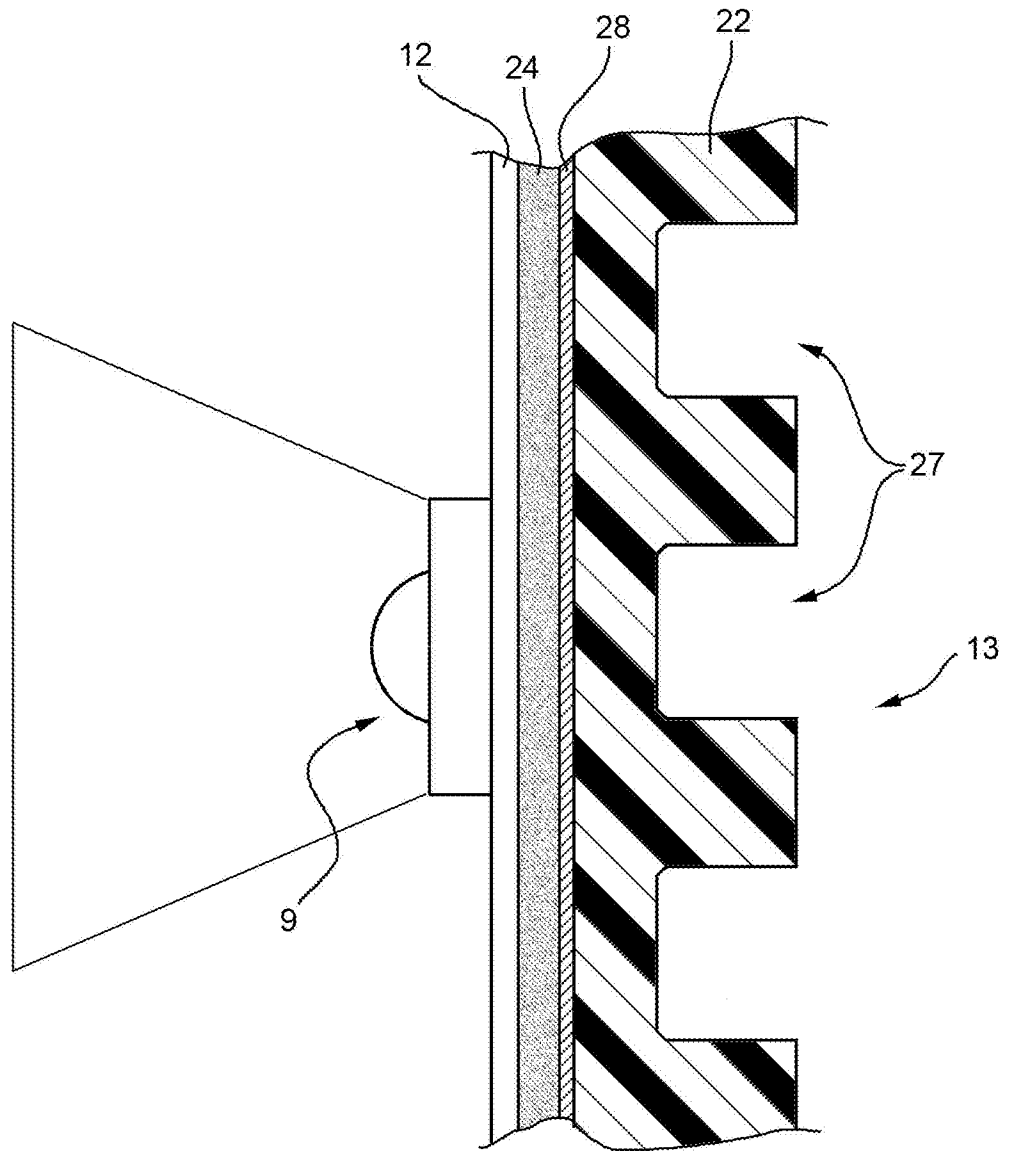
8. The device according to any of the preceding claims, wherein a thermal adhesive (24) is placed between the printed circuit (12) and the body (2) to improve the transmission of heat towards the body (2) and therefore towards the outer environment.

9. The device according to claim 8, wherein a portion (13) of the body (2) has depressed seats (27) to improve the thermal exchange towards the outside.

10. The device according to claim 8 or 9, wherein the surface of a portion of said body (2) facing the printed circuit (12) is covered by a layer of metal material (28) on which said adhesive (24) is placed.



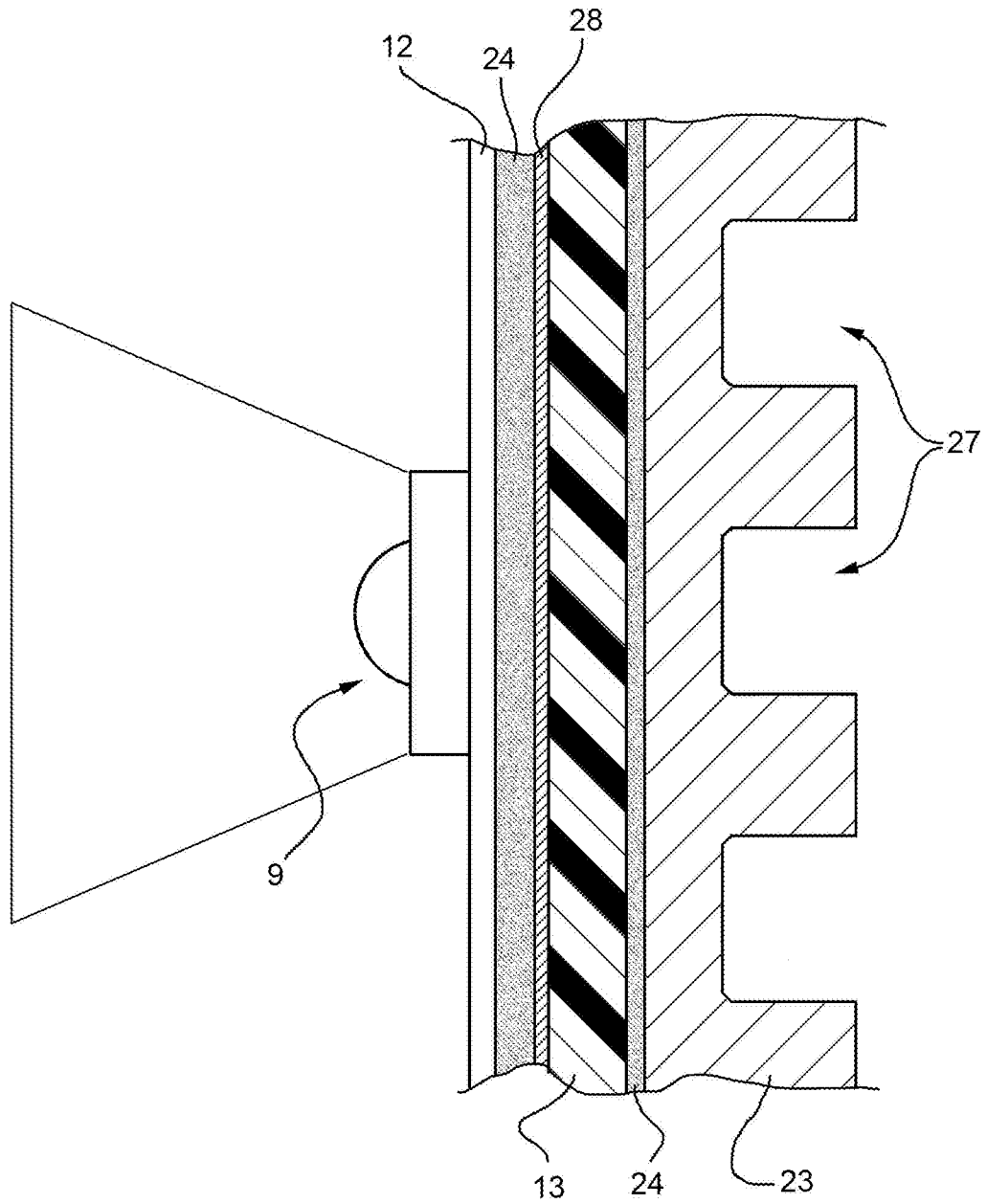
FIG. 2



p.i.: AUTOMOTIVE LIGHTING ITALIA S.P.A.

Rinaldo PLEBANI  
(Iscrizione Albo nr. 358/BM)

FIG. 3



p.i.: AUTOMOTIVE LIGHTING ITALIA S.P.A.

Rinaldo PLEBANI  
(Iscrizione Albo nr. 358/BM)