

DOMANDA DI INVENZIONE NUMERO	102023000007221
Data Deposito	14/04/2023
Data Pubblicazione	14/10/2024

Classifiche IPC

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
F	21	V	11	06

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
F	21	V	13	02

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
F	21	Y	115	10

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
F	21	Y	105	18

Titolo

DISPOSITIVO DI ILLUMINAZIONE A LED

DESCRIZIONE

del brevetto per invenzione industriale dal titolo:

“DISPOSITIVO DI ILLUMINAZIONE A LED”

di ARTEMIDE S.P.A.

di nazionalità italiana

con sede: CORSO MONFORTE 19

20122 MILANO (MI)

Inventori: DE BEVILACQUA Carlotta Francesca Isolina Maria,

PESSONI Laura, FRANZOSI Roberto

*** ***** ***

SETTORE TECNICO

La presente invenzione è relativa a un dispositivo di illuminazione a LED.

Il dispositivo di illuminazione dell'invenzione è particolarmente adatto ad essere installato ad incasso, per esempio in un soffitto o controsoffitto, sebbene possa trovare diverse altre applicazioni.

CONTESTO

I dispositivi di illuminazione, in particolare quelli destinati ad illuminare un ambiente dall'alto, per esempio incassati in un soffitto/controsoffitto o appesi ad esso, anche per soddisfare sempre più stringenti requisiti previsti dalle normative, devono risultare non solo altamente efficienti, ma anche in grado di operare con elevato comfort visivo.

In generale, i dispositivi di illuminazione di questo tipo comprendono una pluralità di LED associati a rispettivi elementi ottici, tipicamente delle lenti, e uno schermo antiabbagliamento, tipicamente conformato a griglia e collocato davanti agli elementi ottici.

Per soddisfare i requisiti di legge in termini di abbagliamento e altre prescrizioni, i dispositivi di illuminazione possono risultare penalizzati dal punto di vista del rendimento ottico, e/o risultano relativamente complessi e/o ingombranti.

D'altra parte, l'installazione ad incasso richiede che il dispositivo di illuminazione sia inserito in un'apposita apertura formata per esempio in un soffitto o controsoffitto, e deve quindi adeguarsi a tale apertura. Ma forma e dimensioni delle aperture tipiche possono comportare limitazioni al numero e/o alla tipologia dei LED utilizzabili e degli elementi ottici ad essi associati, riducendo il rendimento complessivo del dispositivo di illuminazione.

SOMMARIO DELL'INVENZIONE

È pertanto uno scopo della presente invenzione quello di fornire un dispositivo di illuminazione a LED che permetta di superare gli inconvenienti qui evidenziati della tecnica nota.

In particolare, è uno scopo dell'invenzione quello di fornire un dispositivo di illuminazione a LED estremamente

compatto, semplice ed altamente efficiente, in grado di fornire un'emissione luminosa con elevato comfort visivo e al contempo con un rendimento ottico elevato, anche in caso di installazione ad incasso in aperture formate per esempio in un soffitto o controsoffitto.

La presente invenzione è dunque relativa a un dispositivo di illuminazione a LED come definito nell'annessa rivendicazione 1.

Ulteriori caratteristiche preferite dell'invenzione sono definite nelle rivendicazioni dipendenti.

Il dispositivo di illuminazione a LED dell'invenzione è estremamente compatto, semplice ed altamente efficiente, e fornisce un'emissione luminosa con elevato comfort visivo e al contempo con un rendimento ottico elevato.

In particolare, il dispositivo di illuminazione dell'invenzione permette di impiegare una pluralità di LED, ciascuno associato a una lente e a uno schermo antiabbagliamento, in numero elevato rispetto alle dimensioni complessive del dispositivo di illuminazione e distribuiti su una ampia superficie utile al rendimento ottico, anche in configurazioni circolari per l'impiego, ad esempio, in una tipica apertura circolare formata in un soffitto o controsoffitto.

In sostanza, secondo l'invenzione i LED sono associati a una griglia a celle esagonali disposte a nido d'ape; in

questo modo, si massimizza sia il numero di punti luce che la superficie utile al rendimento ottico.

Inoltre, la disposizione dei LED permette di evitare, nonostante appunto l'uso di una pluralità di sorgenti luminose, l'insorgere del cosiddetto effetto multiombra, ameno in condizioni tipiche di impiego. Ciò avviene grazie al passo tra LED e LED estremamente contenuto, reso possibile a sua volta dalla particolare configurazione dell'elemento ottico e della griglia.

BREVE DESCRIZIONE DELLE FIGURE

Ulteriori caratteristiche e vantaggi della presente invenzione appariranno chiari dalla descrizione che segue di un suo esempio non limitativo di attuazione, con riferimento alle figure dei disegni annessi, in cui:

- la figura 1 è una vista schematica prospettica esplosa frontale di un dispositivo di illuminazione a LED in accordo al trovato;

- la figura 2 è una vista schematica prospettica esplosa posteriore del dispositivo di illuminazione di figura 1;

- la figura 3 è una vista in sezione longitudinale del dispositivo di illuminazione di figura 1;

- la figura 4 è una vista in scala ingrandita di un dettaglio del dispositivo di illuminazione di figura 3;

- la figura 5 è una vista in pianta frontale del

dispositivo di illuminazione di figura 1;

- la figura 6 mostra schematicamente forme di attuazione alternative del dispositivo di illuminazione del trovato;

- la figura 7 mostra schematicamente una forma di attuazione dell'invenzione a confronto con alternative non rientranti nell'ambito dell'invenzione.

DESCRIZIONE DI FORME DI ATTUAZIONE

Nelle figure 1 e 2 è indicato nel suo complesso con 1 un dispositivo di illuminazione a LED per l'illuminazione di ambienti.

Il dispositivo di illuminazione 1 si estende lungo e attorno a un asse A longitudinale centrale e ha forma circolare attorno all'asse A.

Il dispositivo di illuminazione 1 comprende una piastra porta-LED 2, avente una faccia 3 frontale che supporta una pluralità di LED 4 connessi da un circuito (non illustrato per semplicità); un elemento ottico 5 collocato davanti alla faccia 3 frontale della piastra porta-LED 2 e avente una pluralità di lenti 6 allineate e affacciate a rispettivi LED 4; e una griglia 7 collocata davanti all'elemento ottico 5 da parte opposta alla piastra porta-LED 2 e definente uno schermo antiabbagliamento.

Il dispositivo di illuminazione 1 può opzionalmente comprendere una struttura di supporto, non illustrata, che

supporta la piastra porta-LED 2, l'elemento ottico 5 e la griglia 7, e che può assumere diverse forme anche a seconda della destinazione del dispositivo di illuminazione 1.

La piastra porta-LED 2, l'elemento ottico 5 e la griglia 7 possono essere fissati uno all'altro e/o alla struttura di supporto tramite appositi organi di fissaggio (noti e non illustrati per semplicità).

La piastra porta-LED 2, l'elemento ottico 5 e la griglia 7 comprendono rispettivi corpi 11, 12, 13 conformati a disco circolare allineati uno all'altro lungo l'asse A.

Per esempio (ma non necessariamente), i corpi 11, 12, 13 hanno diametro sostanzialmente uguale uno all'altro.

Nell'esempio non limitativo illustrato, il corpo 11 della piastra porta-LED 2 è un corpo piatto avente due facce opposte piane e parallele e cioè la faccia 3 frontale e una faccia 14 posteriore, opposta alla faccia 3 frontale.

I LED 4 sono disposti sulla faccia 3 frontale secondo uno schema esagonale, vale a dire sono collocati al centro di rispettive celle di uno schema a nido d'ape, come sarà chiarito nel seguito. I LED 4 sono organizzati su file parallele, con file adiacenti sfalsate una rispetto all'altra.

L'elemento ottico 5 è collocato davanti alla faccia 3 frontale della piastra porta-LED 2. Il corpo 12 dell'elemento ottico 5 è vantaggiosamente un corpo monolitico in materiale

trasparente e le lenti 6 sono definite da rispettive porzioni del corpo 12.

Il corpo 12 dell'elemento ottico 5 ha due facce opposte piane e parallele e cioè una faccia 15 frontale e una faccia 16 posteriore, opposta alla faccia 15 frontale. La faccia 16 posteriore è affacciata alla faccia 3 frontale della piastra porta-LED 2; la faccia 15 frontale dell'elemento ottico 4 è rivolta verso la griglia 7.

Con riferimento anche alle figure 3 e 4, le lenti 6 sono disposte sul corpo dell'elemento ottico 5 in modo da essere allineate a rispettivi LED 4 e si estendono lungo rispettivi assi ottici X paralleli tra loro e all'asse A.

Le lenti 6 hanno sezione trasversale, perpendicolare al rispettivo asse ottico X e all'asse A, circolare e sono definite da corpi di rivoluzione attorno al rispettivo asse ottico X.

Nella preferita forma di attuazione illustrata, le lenti 6 sono conformate secondo quanto descritto nella domanda di brevetto EP4057364A1.

In particolare, ciascuna lente 6 presenta una superficie di ingresso 21 concava, affacciata a un rispettivo LED, e una superficie di uscita 22 convessa, sostanzialmente allineate una all'altra lungo l'asse ottico X.

La superficie di ingresso 21 e la superficie di uscita 22 hanno rispettivi profili ellittici e la superficie di

uscita 22 ha un profilo ellittico con eccentricità superiore a 0 e inferiore all'eccentricità del profilo ellittico della superficie di ingresso 21.

La superficie di ingresso 21 definisce una cavità sulla faccia 16 posteriore dell'elemento ottico 5, in cui è opzionalmente alloggiato, almeno parzialmente, il rispettivo LED 4; e ha un profilo concavo tale che la totalità del flusso luminoso emesso dal LED 4 incida sulla superficie di ingresso 21 e sia rifratto all'interno della lente 6.

La superficie di uscita 22 sporge assialmente dalla faccia 15 frontale dell'elemento ottico 5 verso la griglia 7.

La griglia 7 è collocata davanti alla faccia 15 frontale dell'elemento ottico 5.

Il corpo 13 della griglia 7 è un corpo conformato a disco e delimitato da un bordo perimetrale 23 radialmente esterno circolare e avente una faccia 24 posteriore rivolta ed opzionalmente a contatto della faccia 15 frontale dell'elemento ottico 5, e una faccia 25 frontale, opposta alla faccia 24 posteriore.

Vantaggiosamente, il corpo 13 della griglia 7 è un corpo monolitico, per esempio in materiale polimerico.

La griglia 7 presenta una pluralità di celle 27 esagonali organizzate a nido d'ape e allineate e affacciate a rispettive lenti 6 dell'elemento ottico 5.

Con riferimento anche alla figura 5, le celle 27 sono a forma di esagono regolare e sono organizzate su file di celle parallele, e file adiacenti sono sfalsate una rispetto all'altra a definire uno schema a nido d'ape di celle esagonali.

Le celle 27 sono formate passanti attraverso il corpo 13 e si estendono lungo rispettivi assi paralleli tra loro e all'asse A e coincidenti con rispettivi assi ottici X delle lenti.

Ciascuna cella 27 si estende tra un bordo prossimale 28, rivolto verso l'elemento ottico 5 e il rispettivo LED 4, e un bordo distale 29, opposto al rispettivo LED 4, ed è delimitata da una superficie laterale interna 30.

Le celle 27 hanno sezione trasversale esagonale; nella forma di attuazione illustrata, sia il bordo prossimale 28 sia il bordo distale 29 hanno forma di esagono regolare.

Nell'esempio illustrato, ma non necessariamente, il bordo prossimale 28 è a filo della faccia 24 posteriore del corpo 13, mentre il bordo distale 29 sporge dalla faccia 25 frontale.

Nella forma di attuazione illustrata, le celle 27 sono cave e internamente vuote.

Preferibilmente, la superficie laterale interna 30 è rastremata e divergente dal bordo prossimale 28 verso il bordo distale 29.

Nel loro assieme, le celle 27 formano uno schema a nido d'ape a pianta sostanzialmente esagonale; in altri termini, la forma complessiva dello schema delle celle 27 è a sua volta sostanzialmente esagonale.

A ciascuna cella 27 corrispondono una lente 6 e un LED 4, cioè ogni LED 4 è allineato a una rispettiva lente 6 e a una cella 27 della griglia 7; anche i LED 4 sono quindi disposti, come indicato in precedenza, secondo uno schema a nido d'ape.

Resta inteso che alcune celle 27 possono non essere associate a un LED 4 e/o a una lente 6; in altre parole, possono mancare uno o più LED 4 nello schema a nido d'ape e le rispettive lenti 6. Per esempio, la cella 27 centrale della griglia 7 può essere destinata a un organo di fissaggio o ad altra funzione e mancano pertanto un LED centrale sulla piastra porta-LED 2 e la rispettiva lente 6 sull'elemento ottico 5.

In uso, i raggi luminosi emessi dai LED 4 vengono tutti intercettati dalle rispettive superfici di ingresso 21 delle lenti 6. Le superfici di ingresso 21 sono conformate e collocate in modo da ricevere la totalità dei raggi luminosi emessi dai rispettivi LED 4.

I raggi luminosi vengono rifratti dalla superficie di ingresso 21 e attraversano la lente 6, raggiungendo la superficie di uscita 22 dove vengono nuovamente rifratti

verso l'esterno della lente 6.

La lente 6 e in particolare la superficie di ingresso 21 e la superficie di uscita 22 sono conformate in modo che i raggi luminosi rifratti dalla superficie di ingresso 21 raggiungano la superficie di uscita 22 senza ulteriori rifrazioni o riflessioni all'interno della lente 6.

La lente 6 è conformata in modo che gli angoli di uscita dei raggi luminosi dalla superficie di uscita 22 sono tali per cui i raggi luminosi non vanno ad incidere sulla superficie laterale interna 30 della rispettiva cella 27 della griglia 7.

In figura 6 sono illustrati, a titolo esemplificativo, alcune forme di attuazione che si prestano a realizzare dispositivi di illuminazione 1 di diverse taglie.

Ad esempio, i dispositivi di illuminazione illustrati in figura 6 hanno:

- diametro 50 mm; griglia con 7 celle (Fig. 6A);
- diametro 80 mm; griglia con 19 celle (Fig. 6B);
- diametro 110 mm; griglia con 37 celle (Fig. 6C);
- diametro 150 mm; griglia con 73 celle (Fig. 6D);

In figura 7 è illustrato come la griglia 7 a nido d'ape permetta di occupare efficacemente l'area disponibile del dispositivo di illuminazione 1, massimizzando sia il numero di punti luce che la superficie utile al rendimento ottico, rispetto ad altri schemi di griglie con celle di altra forma

e a parità di dimensioni complessive (ad esempio, con un diametro di 150 mm).

Nell'esempio secondo l'invenzione (Fig. 7A), in un disco di diametro 150 mm la griglia contiene 73 celle con una percentuale di area non disponibile per il rendimento ottico pari al 22%; con uno schema a celle quadrate di dimensioni confrontabili (Fig. 7B), si potrebbero impiegare 61 celle con una percentuale di area non utile per il rendimento ottico del 24%; con uno schema a celle rotonde di dimensioni confrontabili (Fig. 7C), si potrebbero impiegare 73 celle con una percentuale di area non utile per il rendimento ottico del 30%.

Resta infine inteso che al dispositivo di illuminazione a LED qui descritto ed illustrato possono essere apportate modifiche e varianti che non escono dall'ambito delle annesse rivendicazioni.

RIVENDICAZIONI

1. Dispositivo di illuminazione (1) a LED, estendentesi lungo un asse (A) longitudinale e avente forma circolare attorno all'asse (A), comprendente una piastra porta-LED (2), avente una faccia frontale (3) che supporta una pluralità di LED (4); un elemento ottico (5) collocato davanti alla faccia frontale (3) della piastra porta-LED (2) e avente una pluralità di lenti (6) allineate e affacciate a rispettivi LED (4); e una griglia (7) collocata davanti all'elemento ottico (5) da parte opposta alla piastra porta-LED (2); caratterizzato dal fatto che la griglia (7) presenta una pluralità di celle (27) esagonali organizzate a nido d'ape e allineate e affacciate a rispettive lenti (6) dell'elemento ottico (7).

2. Dispositivo di illuminazione secondo la rivendicazione 1, in cui la griglia (7) comprende un corpo (11) conformato a disco e delimitato da un bordo perimetrale (23) radialmente esterno circolare, e le celle (27) sono formate passanti attraverso il corpo (11).

3. Dispositivo di illuminazione secondo la rivendicazione 1 o 2, in cui le celle (27) sono disposte a formare uno schema a nido d'ape a pianta sostanzialmente esagonale.

4. Dispositivo di illuminazione secondo una delle rivendicazioni precedenti, in cui le celle (27) sono celle

cave e internamente vuote.

5. Dispositivo di illuminazione secondo una delle rivendicazioni precedenti, in cui ciascuna cella (27) si estende tra un bordo prossimale (28), rivolto verso il rispettivo LED (4), e un bordo distale (29), opposto al rispettivo LED (4), ed è delimitata da una superficie laterale interna (30) rastremata e divergente dal bordo prossimale (28) verso il bordo distale (29).

6. Dispositivo di illuminazione secondo una delle rivendicazioni precedenti, in cui la piastra porta-LED (2), l'elemento ottico (5) e la griglia (7) comprendono rispettivi corpi (11, 12, 13) conformati a disco circolare allineati uno all'altro lungo l'asse (A).

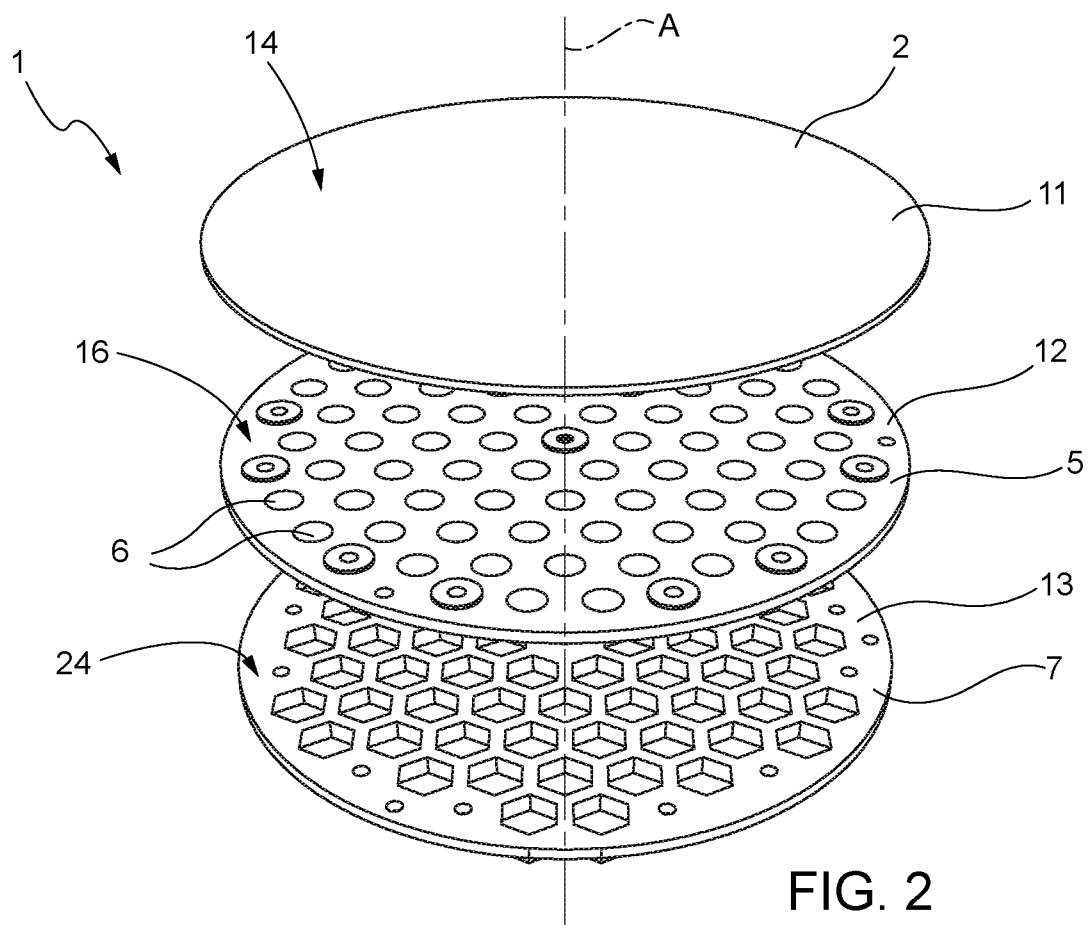
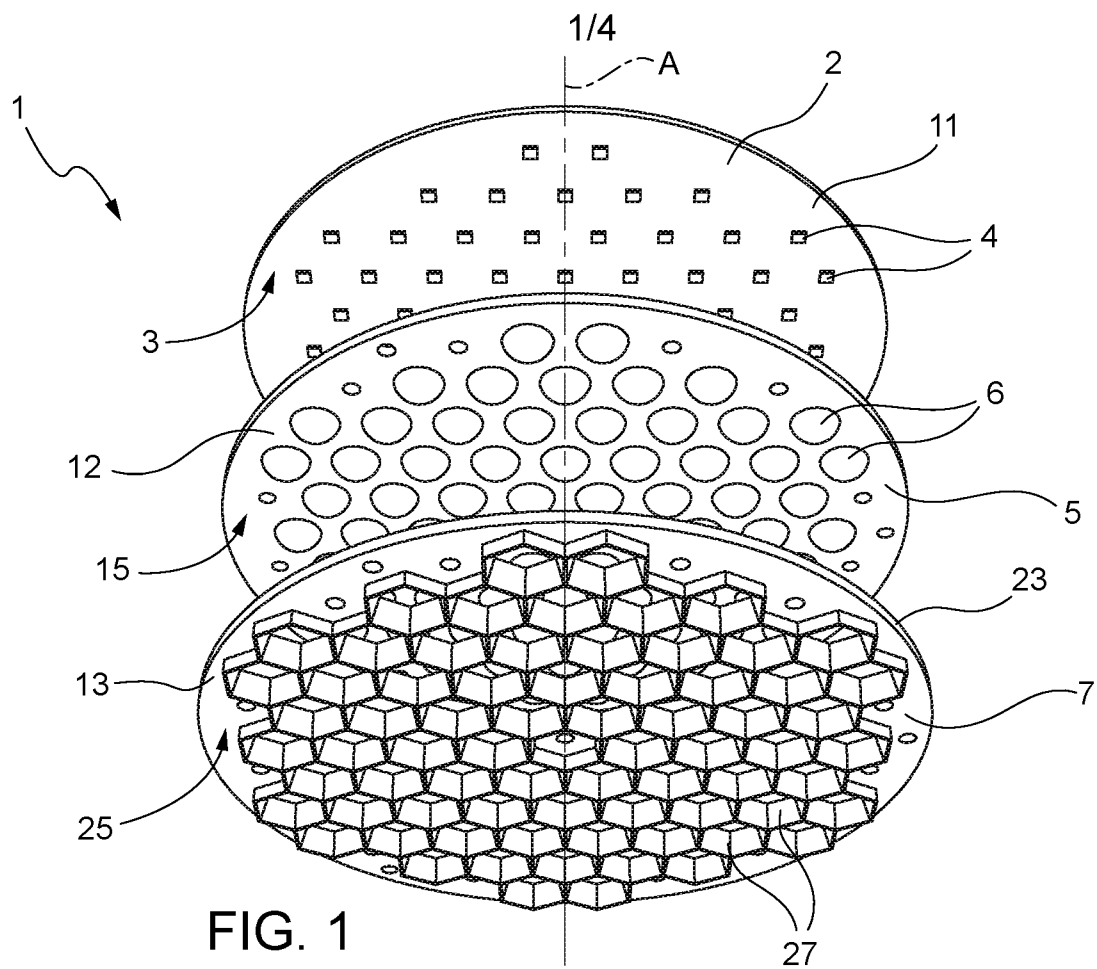
7. Dispositivo di illuminazione secondo una delle rivendicazioni precedenti, in cui l'elemento ottico (5) comprende un corpo (12) monolitico in materiale trasparente e le lenti (6) sono definite da rispettive porzioni del detto corpo (12) dell'elemento ottico (5).

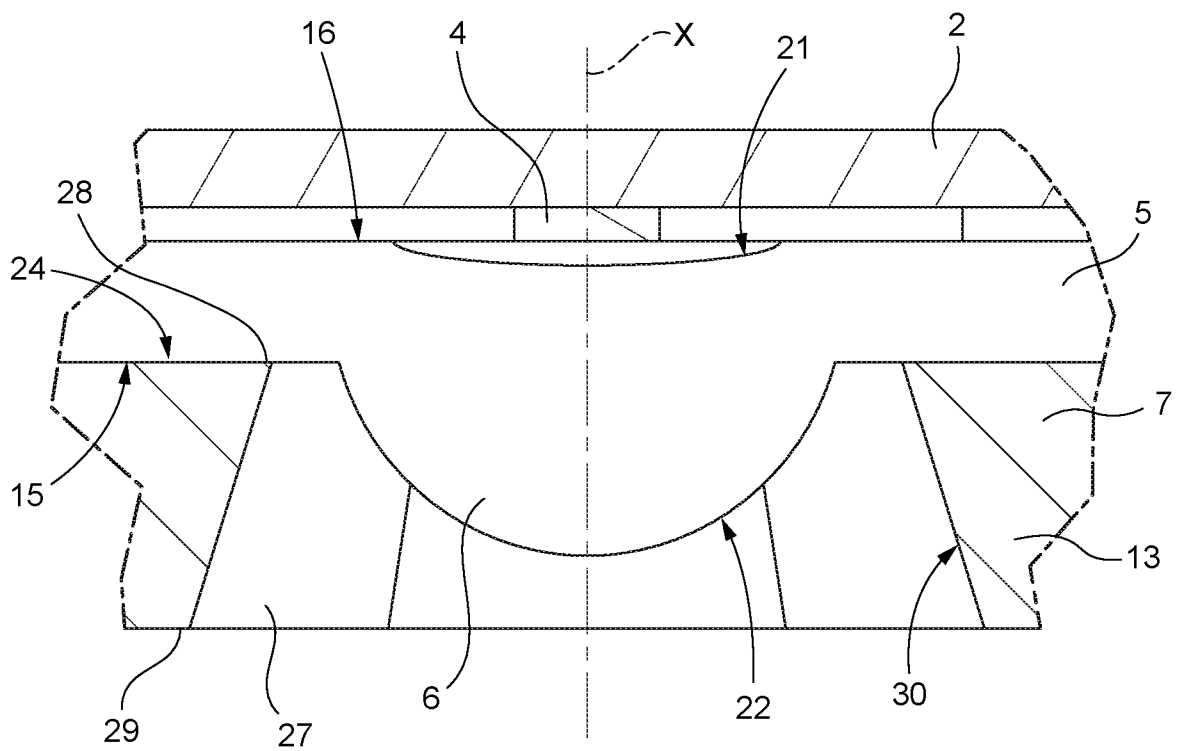
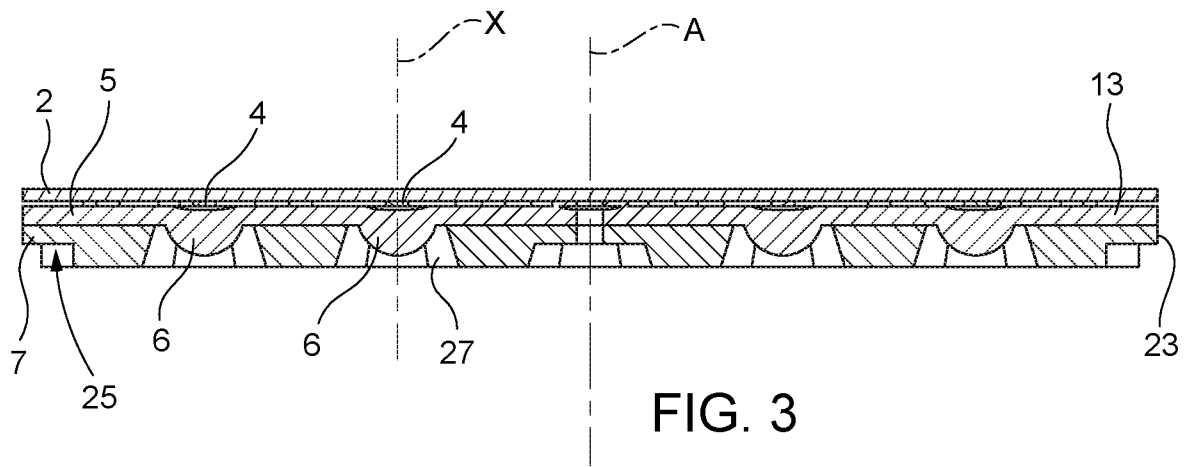
8. Dispositivo di illuminazione secondo una delle rivendicazioni precedenti, in cui le lenti (6) hanno sezione trasversale, perpendicolare all'asse (A), circolare.

9. Dispositivo di illuminazione secondo una delle rivendicazioni precedenti, in cui ciascuna lente (6) presenta una superficie di ingresso (21) concava, affacciata a un rispettivo LED (4), e una superficie di uscita (22)

convessa, sostanzialmente allineate una all'altra; e in cui la superficie di ingresso (21) e la superficie di uscita (22) hanno rispettivi profili ellittici.

10. Dispositivo di illuminazione secondo la rivendicazione 9, in cui la superficie di uscita (22) ha un profilo ellittico con eccentricità superiore a 0 e inferiore all'eccentricità del profilo ellittico della superficie di ingresso (21).





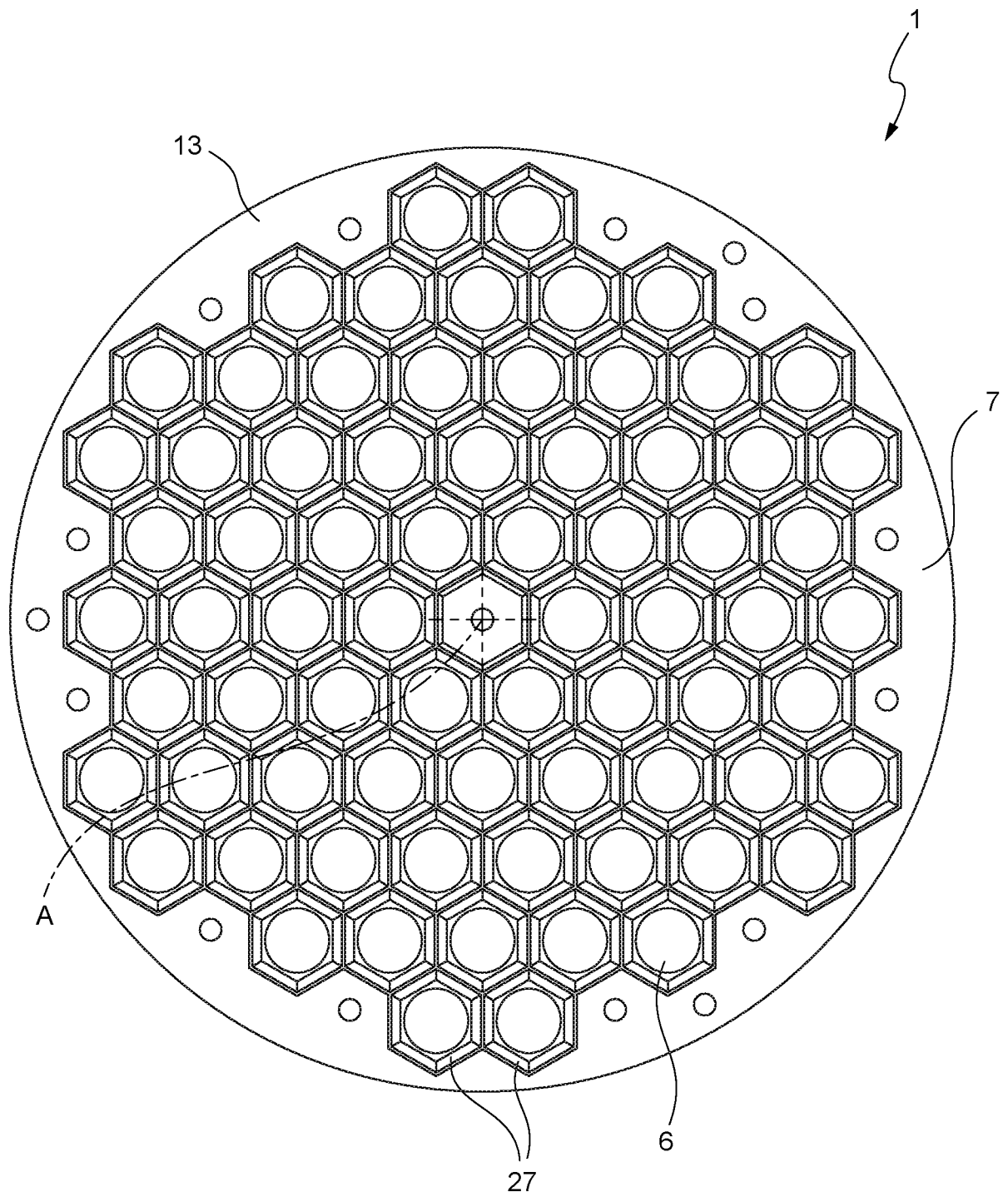


FIG. 5

4/4

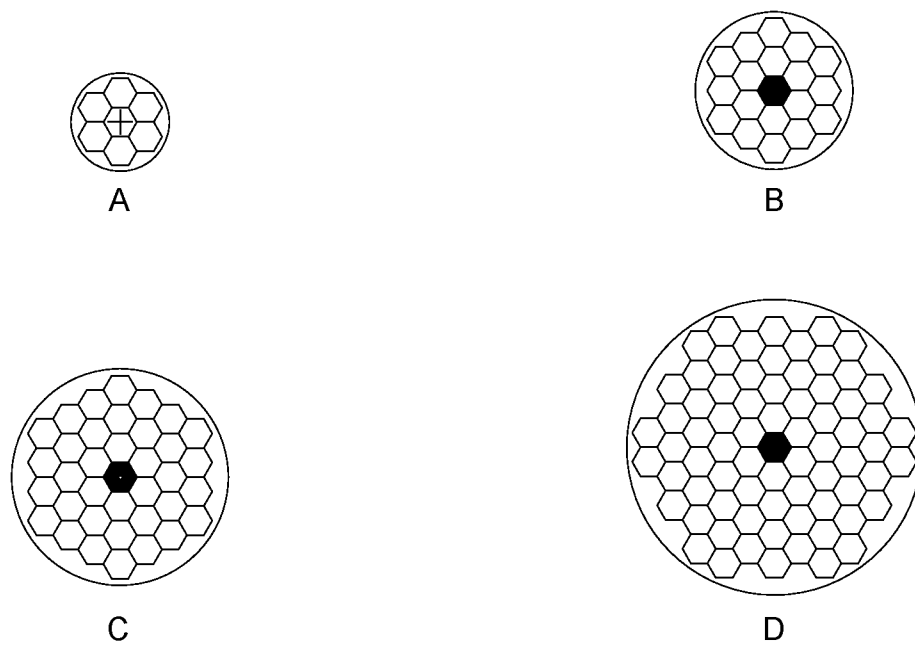


FIG. 6

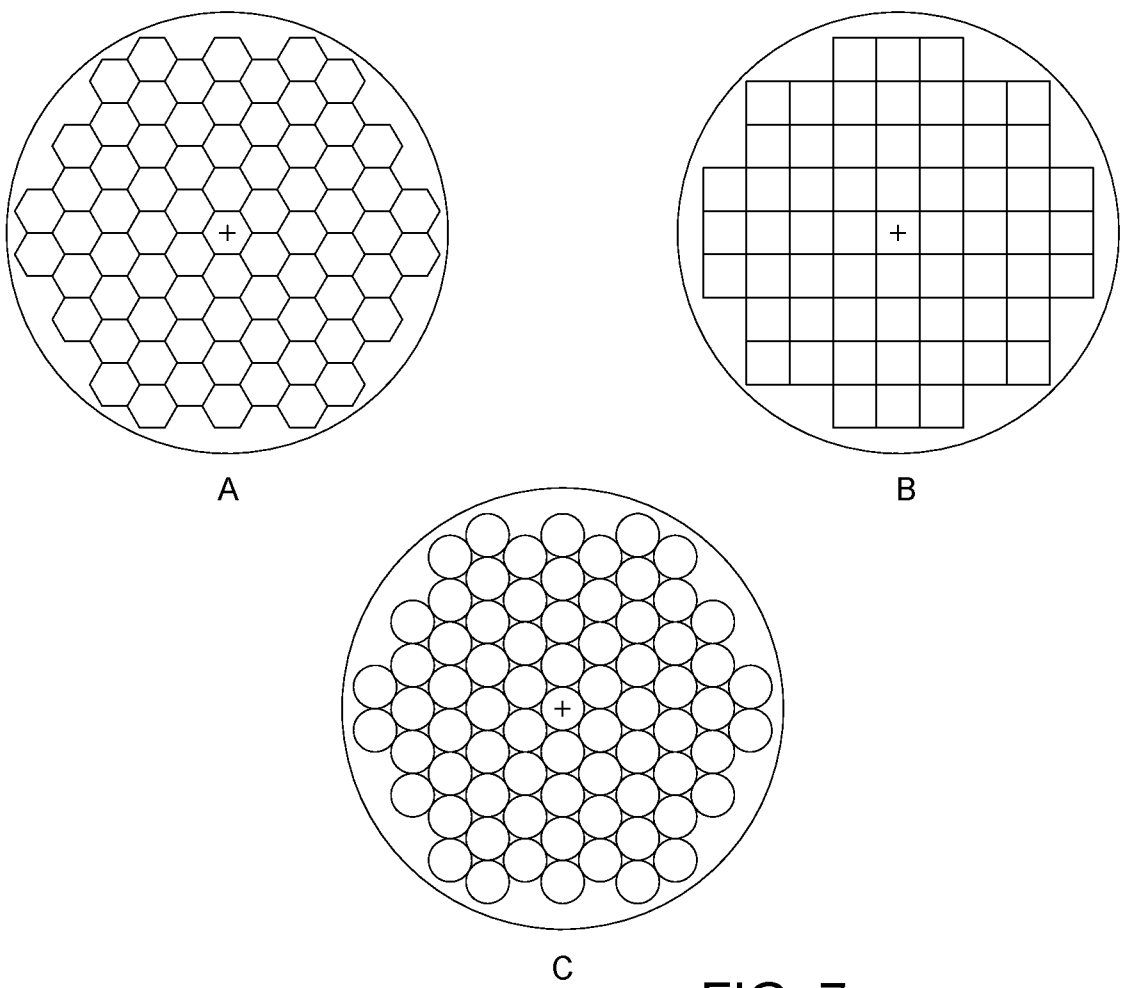


FIG. 7