

# ITALIAN PATENT OFFICE

Document No.

102012902104326A1

Publication Date

20140523

Applicant

MAGNETI MARELLI S.P.A.

Title

INDICATORE A LED PER FORMARE UNA BARRA DI LUCE IN UNA SCALA  
GRAFICA

## DESCRIZIONE

del brevetto per invenzione industriale dal titolo:

"INDICATORE A LED PER FORMARE UNA BARRA DI LUCE IN UNA  
SCALA GRAFICA"

di MAGNETI MARELLI S.P.A.

di nazionalità italiana

con sede: VIALE ALDO BORLETTI 61/63

CORBETTA (MI)

Inventori: PASOTTI Alessandro, PATTI Renato

★

La presente invenzione è relativa ad un indicatore a led per formare una barra di luce in una scala grafica, in particolare per uno strumento di bordo di un autoveicolo.

Nel quadro strumenti degli autoveicoli, in alternativa ai comuni indicatori a lancetta è noto di utilizzare anche le cosiddette scale grafiche, le quali sono retroilluminate da una fila di led per formare una barra di luce di lunghezza variabile. Tale lunghezza dipende dal numero di led adiacenti che vengono accesi e fornisce una informazione visiva su una quantità variabile, in particolare su una misura eseguita nell'autoveicolo, ad esempio sulla misura di velocità, di regime di rotazione del motore, di consumo di combustibile, ecc...

Normalmente, i led sono alloggiati in rispettive cavità, le quali sono separate l'una dall'altra tramite

schermi. Nelle soluzioni note, tali schermi si estendono ortogonalmente alla barra grafica, fino alla superficie inferiore della scala grafica stessa, in modo da evitare fughe di luce verso le cavità adiacenti dove i led sono spenti. In pratica, grazie a questa configurazione, la retroilluminazione della scala grafica forma una serie di segmenti, i quali sono intervallati da zone spente o in leggera penombra, dovute alla presenza degli schermi sottostanti. Con questa configurazione, la lettura del valore misurato sulla scala grafica risulta ben definito, proprio grazie all'assenza di fughe di luce dai segmenti illuminati a quelli bui.

Tuttavia, nel caso in cui si desiderasse avere una barra di luce continua, e non a segmenti, sarebbe opportuno ridurre l'altezza e/o lo spessore degli schermi. Tuttavia, operando in questo modo con le soluzioni note, ci sarebbe una fuga di luce a partire dall'ultima cavità con led acceso verso la parte buia della scala grafica, per cui l'indicazione visiva della misura non sarebbe percepita con precisione dall'utente.

Scopo della presente invenzione è quello di realizzare un indicatore a led per formare una barra di luce in una scala grafica, il quale consenta di risolvere in maniera semplice ed economica il problema sopra esposto quando si desidera ottenere una barra di luce di tipo continuo.

Secondo la presente invenzione viene realizzato un indicatore a led per formare una barra di luce in una scala grafica, come definito nella rivendicazione 1.

L'invenzione verrà ora descritta con riferimento ai disegni annessi, che ne illustrano un esempio di attuazione non limitativo, in cui:

- la figura 1 mostra dall'alto e parzialmente uno strumento di bordo di un autoveicolo, avente una preferita forma di attuazione dell'indicatore a led per formare una barra di luce in una scala grafica secondo la presente invenzione;
- la figura 2 mostra schematicamente l'indicatore a led della figura 1, in sezione secondo la linea II-II della figura 1;
- le figure da 3 a 5 sono analoghe alla figura 2 e mostrano rispettive variante dell'indicatore a led.

In figura 1, il numero di riferimento 1 indica uno strumento di bordo di un autoveicolo, il quale comprende un indicatore a led 2 per fornire ad un utente una informazione relativa ad una quantità variabile, ad esempio ad una misura eseguita nell'autoveicolo. L'esempio illustrato si riferisce alla quantità di combustibile in un serbatoio, ma l'indicatore a led 2 può essere utilizzato in generale per qualsiasi tipo di grandezza.

L'indicatore a led 2 comprende una scala grafica 3, la

quale comprende, a sua volta, una scala graduata 4 ed una finestra 5 realizzata in un materiale permeabile alla luce ed atta ad essere retro-illuminata, come meglio verrà descritto in seguito. La finestra 5 ha forma allungata (indifferentemente di tipo curvo o rettilineo) a partire da un punto iniziale 6, corrispondente ad un valore minimo della scala graduata 4, fino ad un punto finale 7, corrispondente ad un valore massimo della scala graduata 4.

Con riferimento alla figura 2, l'indicatore a led comprende, inoltre, un dispositivo 8 di illuminazione, a sua volta comprendente una scheda elettronica 9 disposta dietro alla finestra 5, in posizione distanziata da una superficie 10 piana inferiore della scala grafica 3. La scheda elettronica 9 supporta una pluralità di led 11, i quali sono disposti in fila lungo una direzione 12, ciascuno al di sotto di una corrispondente zona della finestra 5. Preferibilmente, i led 11 sono distanziati l'uno dall'altro di un passo costante. La scheda elettronica 9 ha un circuito stampato (non illustrato) comandato per alimentare i led 11 ed illuminare le zone della finestra 5 a partire dal punto iniziale 6, così da formare una barra di luce 15 (figura 1) avente una lunghezza che è variabile in funzione del numero di led 11 consecutivi che sono stati accesi progressivamente in un verso di accensione 16. L'estremità della barra di luce 15

è indicata dal numero di riferimento 13 ed è illuminata dal led indicato con il numero di riferimento 11a in figura 2: l'estremità 13, in relazione alla scala graduata 4, fornisce una informazione visiva del valore misurato. Ovviamente, se solo una parte dei led 11 sono accesi, dall'estremità 13 al punto finale 7 la finestra 5 ha una area buia 18.

Ancora con riferimento alla figura 2, la scheda elettronica 9 supporta, inoltre, una fila di schermi 20, i quali sono intercalati ai led 11 lungo la direzione 12 e sono sostanzialmente impermeabili alla luce. Gli schermi 20 comprendono rispettive porzioni di base 22 che si estendono a partire dalla scheda elettronica 9, trasversalmente alla direzione 12. Preferibilmente, le porzioni di base 22 sono piane e sono ortogonali alla scheda elettronica 9 ed alla direzione 12. Convenientemente, le porzioni di base 22 sono distanziate dai led 11 lungo la direzione 12 e definiscono tra loro una serie di cavità 23, ciascuna delle quali è delimitata inferiormente dalla scheda elettronica 9 ed ospita un relativo led 11.

Gli schermi 20 comprendono rispettive appendici 25, le quali si estendono rispettivamente a partire dalle porzioni di base 22 e terminano con un bordo 26 che è distanziato dalla finestra 5 in modo da lasciare uno spazio vuoto o "gap" 27 in cui può passare luce. Grazie alla presenza dei

gap 27, le zone illuminate dai led 11 accesi sono contigue, e non separate tra loro, per cui la barra di luce 15 è di tipo continuo, e non a segmenti.

Secondo la presente invenzione, la conformazione degli schermi 20 è tale da impedire alla luce emessa dai led 11 di dirigersi attraverso i gap 27 in avanti, ma consentono alla luce emessa dai led 11 di dirigersi attraverso i gap 27 solamente indietro. Qui e nel seguito, i termini "avanti", "indietro", "precedente", "seguente", "anteriore", "posteriore", "dopo", "prima" ecc... vengono indicati con riferimento al verso di accensione 16.

Le appendici 25 si estendono a sbalzo dalle rispettive porzioni di base 22 ed all'indietro (ossia in senso opposto al verso di accensione 16) in modo da chiudere superiormente una parte della cavità 23 immediatamente precedente. L'ampiezza o estensione di ciascuna appendice 25 lungo la direzione 12 è tale da raggiungere, con il bordo 26, almeno la posizione di un asse 28 che si estende ortogonalmente alla finestra 5 a partire dal led 11 immediatamente precedente.

In questo modo, considerando il led 11a sopra menzionato, quest'ultimo è seguito da uno schermo 20a che copre e blocca almeno la metà anteriore del fascio di luce emesso dal led 11a. L'altra parte del fascio di luce emesso dal led 11a raggiunge la superficie 10, ma i suoi raggi

attraversano la finestra 5 o vengono riflessi all'indietro, data la loro inclinazione rispetto alla superficie 10 stessa. In altre parole, l'appendice 25 dello schermo 20a impedisce che la superficie 10 sia raggiunta da raggi di luce inclinati in avanti rispetto all'asse 28, per evitare riflessioni nell'area buia 18 e definire in modo netto l'estremità 13.

In figura 2, l'asse 28 del led 11a tocca o giace sul bordo 26 dello schermo 20a. Tuttavia, le appendici 25 potrebbero estendersi all'indietro oltre tale posizione, in modo da essere intersecate dall'asse 28.

Il bordo 26 di ciascuna appendice 25 è definito da una superficie piana che è relativamente piccola e si estende ortogonalmente alla direzione 12 ed alla superficie 10. Secondo la variante della figura 3, il bordo 26 è definito da uno spigolo vivo, che si estende ortogonalmente alla direzione 12 e all'asse 28.

Ancora con riferimento alla figura 2, ciascuna appendice 25 è delimitata superiormente da una superficie 30, la quale è affacciata alla superficie 10 e si estende dal bordo 26 fino ad uno spigolo 31, il quale unisce la superficie 30 ad una superficie laterale 32 della porzione di base 22. In altre parole, la superficie laterale 32 di ciascuna porzione di base 22 è affacciata al led 11 immediatamente seguente. In particolare, lo spigolo 31 si

estende ortogonalmente alla direzione 12 e parallelamente alla superficie 10.

Secondo un aspetto preferito della presente invenzione, la superficie 30, lo spigolo 31 e la superficie laterale 32 rimangono e al di sotto del fascio di luce emesso dal led 11 immediatamente seguente. A questo proposito, i led 11 sono considerati come sorgenti di luce puntiformi, per semplicità di trattazione, ed emettono, ciascuno, un relativo fascio di luce che è simmetrico e ha una ampiezza massima predeterminata rispetto all'asse ottico del led 11 stesso. In particolare, l'asse ottico di ciascun led 11 coincide sostanzialmente con l'asse 28 se la direzione 12 e la scheda elettronica 9 sono parallele alla superficie 10. Ad esempio, sul mercato sono disponibili led che forniscono un fascio di luce di forma conica avente una ampiezza massima di  $\pm 30^\circ$  oppure  $\pm 60^\circ$  rispetto all'asse ottico. Al di sotto di tale ampiezza, il led non fornisce alcuna luce. Scegliendo la categoria di led da installare nell'indicatore a led 2, risulta nota l'ampiezza massima del loro fascio di luce, per cui è possibile progettare l'altezza della superficie 32 e l'inclinazione della superficie 30 in modo da impedire che tali superfici ricevano raggi del fascio di luce emesso dal led 11 immediatamente seguente.

In questo modo, quella parte del fascio di luce che è stata emessa dal led 11a e che non viene bloccata dallo schermo 20a raggiunge direttamente la superficie 10, senza interessare lo schermo 22 immediatamente precedente. Pertanto, le superfici 30 e 32 non riflettono raggi di luce verso la finestra 5 e/o verso il gap 27. In altre parole, , non ci sono raggi riflessi che possano passare al di sopra dello schermo 20a verso l'area buia 18.

Preferibilmente, la superficie laterale 32 si estende a partire dalla scheda elettronica 9 ortogonalmente alla direzione 12. Come accennato sopra, è sufficiente limitare l'altezza della superficie laterale 32 rispetto alla scheda elettronica 9 per impedire che la superficie laterale 32 venga colpita da raggi di luce.

Ancora con riferimento alla figura 2, sul lato inferiore, ossia sul lato opposto rispetto alla superficie 30, l'appendice 25 di ciascuno schermo 20 è delimitata da una superficie 34, che è affacciata al led 11 immediatamente precedente e viene quindi irradiata da tale led 11.

Preferibilmente, la superficie 34 ha inclinazione e/o forma tale da riflettere la luce emessa dal led 11 sottostante verso la scheda elettronica 9 e/o verso la corrispondente porzione di base 22, e non verso la

porzione di base 22 dello schermo 20 immediatamente precedente. Nella forma di realizzazione della figura 2, la superficie 34 è piana e ha sostanzialmente la medesima inclinazione della superficie 30. Secondo le varianti delle figure 4 e 5, per trattenere con maggiore efficacia le riflessioni della superficie 34, quest'ultima ha una forma concava oppure, rispettivamente, una forma piana ortogonale all'asse 28 del led 11 immediatamente precedente.

Da quanto sopra esposto appare evidente come la configurazione degli schermi 20 consenta di:

- ottenere una barra di luce 15 continua e non a segmenti, grazie ai gap 27;
- limitare il più possibile le emissioni e riflessioni di luce verso l'area buia 18, grazie alla estensione, alla posizione e alla forma delle appendici 25.

In particolare, l'estensione delle appendici 25 all'indietro, fino a raggiungere, con il bordo 26, l'asse 28 immediatamente precedente, consente di segnare in modo netto l'estremità 13. Infatti, la superficie 10 riflette solamente all'indietro i raggi di luce diretta che arrivano dai led 11, per cui la configurazione presentata evita "rimbalzi" di luce nell'area buia 18.

Per di più, le altre caratteristiche geometriche e

dimensionali degli schermi 20 contribuiscono ad evitare che anche i raggi di luce riflessa arrivino all'area buia 18 attraverso i gap 27.

Inoltre, l'indicatore a led 2 può essere realizzato in maniera relativamente semplice, cambiando rispetto alle soluzioni note solamente la forma e le dimensioni degli schermi 20.

Appare, infine, evidente che all'indicatore a led 2 descritto con riferimento alle figure allegate possono essere apportate modifiche e varianti che non esulano dal campo di protezione della presente invenzione, come definito nelle rivendicazioni allegate.

In particolare, la forma delle appendici 25 e/o delle porzioni di base 22 potrebbero avere forme diverse da quanto indicato a titolo di esempio; e/o l'indicatore a led 2, invece di fare parte di uno strumento di bordo di un autoveicolo, potrebbe fare parte di un qualsiasi strumento di misura oppure di un dispositivo elettronico, ad esempio un navigatore satellitare, un autoradio, ecc..., dove sia necessario fornire visivamente una indicazione quantitativa relativa ad una grandezza.

## RIVENDICAZIONI

1.- Indicatore a led (2) comprendente:

- una scala grafica (3) avente una finestra allungata (5) permeabile alla luce;
- un dispositivo di illuminazione (8) affacciato ad una superficie piana (10) di detta finestra (5) e comprendente:
  - a) una pluralità di led (11), i quali sono disposti in fila lungo una direzione longitudinale (12) dietro a detta finestra allungata (5) e, in uso, sono comandati per formare, in detta finestra (5), una barra di luce (15) avente una lunghezza che è variabile in funzione del numero di led (11) che vengono accesi progressivamente in un verso di accensione (16);
  - b) una pluralità di schermi (20) sostanzialmente impermeabili alla luce ed intercalati a detti led (11) lungo detta direzione longitudinale (12);

caratterizzato dal fatto che detti schermi (20) sono distanziati da detta superficie piana (10) e si estendono all'indietro, considerando detto verso di accensione (16), ciascuno fino almeno a raggiungere un asse di illuminazione (27), che si estende a partire dal led (11) immediatamente precedente in direzione ortogonale a detta superficie piana (10).

2.- Indicatore a led secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che detti schermi (20) terminano longitudinalmente, in senso opposto a detto verso di accensione (16), con un bordo (26)

ortogonale alla detta direzione longitudinale (12).

3.- Indicatore a led secondo la rivendicazione 2, caratterizzato dal fatto che detto bordo (26) è definito da uno spigolo vivo.

4.- Indicatore a led secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto che detti schermi (20) comprendono rispettive porzioni di base (22) trasversali a detta direzione longitudinale (12) e rispettive appendici (25), ciascuna delle quali si estende a sbalzo all'indietro a partire dalla relativa porzione di base (22) e si estende al di sotto del fascio di luce emesso, in uso, dal led immediatamente seguente (11a).

5.- Indicatore a led secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto che detti schermi (20) comprendono rispettive porzioni di base (22) trasversali a detta direzione longitudinale (12) e rispettive appendici (25), ciascuna delle quali si estende a sbalzo all'indietro a partire dalla relativa porzione di base (22); ciascuna detta appendice (25) avendo una superficie inferiore (34), la quale è affacciata al led immediatamente precedente e ha forma tale da riflettere i raggi di luce provenienti dal led immediatamente precedente verso una scheda elettronica (9) che supporta detti led, e/o verso la relativa porzione di base (22).

p.i.: MAGNETI MARELLI S.P.A.

**Paolo LOVINO**

TITLE: LED INDICATOR FOR PRODUCING A LIGHT BAR IN A BARGRAPH

CLAIMS

1.- A LED indicator (2) comprising:

- a bargraph (3), having an light-permeable elongated window (5);
- a lighting device (8), facing a flat surface (10) of said window (5), and comprising:

- a) a plurality of LEDs (11), which are arranged in a row along a longitudinal direction (12) behind said elongated window (5) and, in use, are controlled to form, in said window (5), a light bar (15) having a length which is variable as a function of the number of LEDs (11) which are successively lit in a direction of lighting (16);
- b) a plurality of substantially light-impermeable screens (20) arranged between said LEDs (11) along said longitudinal direction (12);

characterized in that said screens (20) are distanced from said flat surface (10) and extend backwards, considering said direction of lighting (16), each at least to reach an axis of lighting (27), which extends starting from the immediately preceding LED (11) in direction orthogonal to said flat surface (10).

2.- A LED indicator according to claim 1, characterized

in that said screens (20) longitudinally end, in a direction opposite to said direction of lighting (16), with an edge (26) orthogonal to said longitudinal direction (12).

3.- A LED indicator according to claim 2, characterized in that said edge (26) is defined by a sharp edge.

4.- A LED indicator according to any one of the preceding claims, characterized in that said screens (20) comprise respective base portions (22) transversal to said longitudinal direction (12) and respective appendixes (25), each of which extends backwards in cantilever fashion starting from the respective base portion (22) and extends underneath the light beam emitted, in use, by the immediately following LED (11a).

5.- A LED indicator according to any one of the preceding claims, characterized in that said screens (20) comprise respective base portions (22) transversal to said longitudinal direction (12) and respective appendixes (25), each of which extends backwards in cantilever fashion starting from the respective base portion (22); each said appendix (25) having a lower portion (34), which faces the immediately preceding LED and is shaped so as to reflect the light rays coming from the immediately preceding LED towards an electronic board (9) supporting said LEDs and/or towards the respective base portion (22).

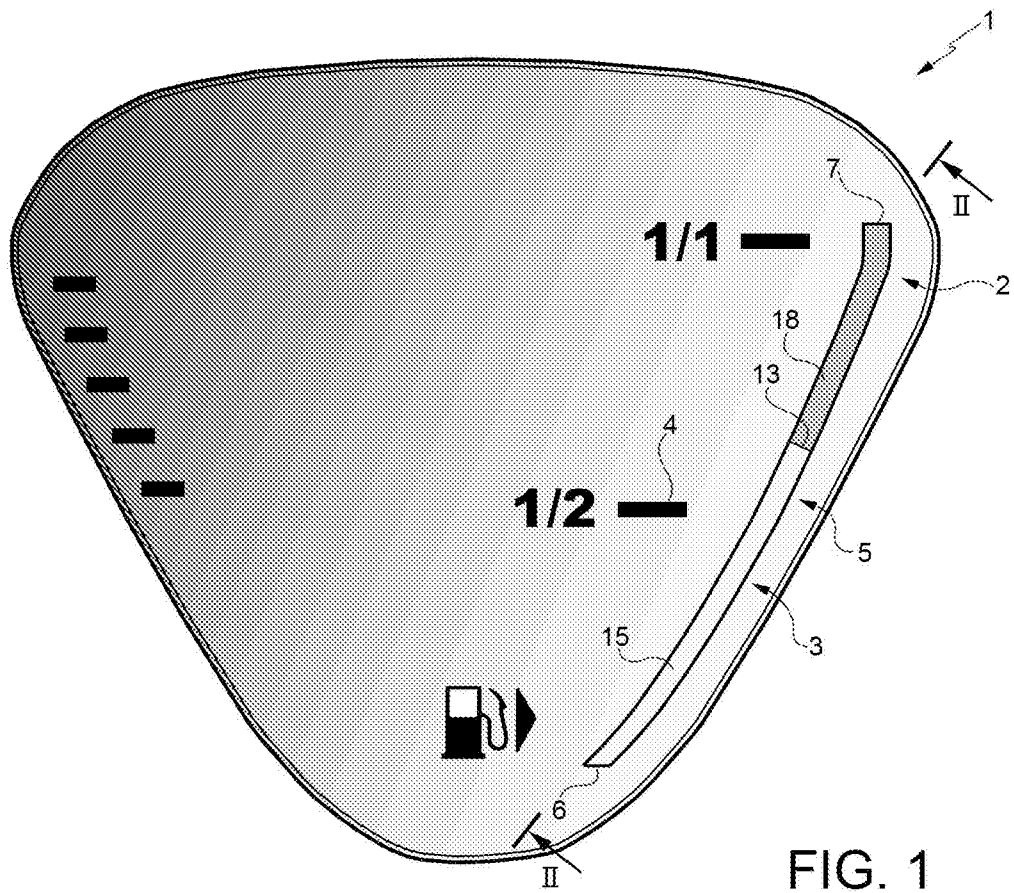


FIG. 1

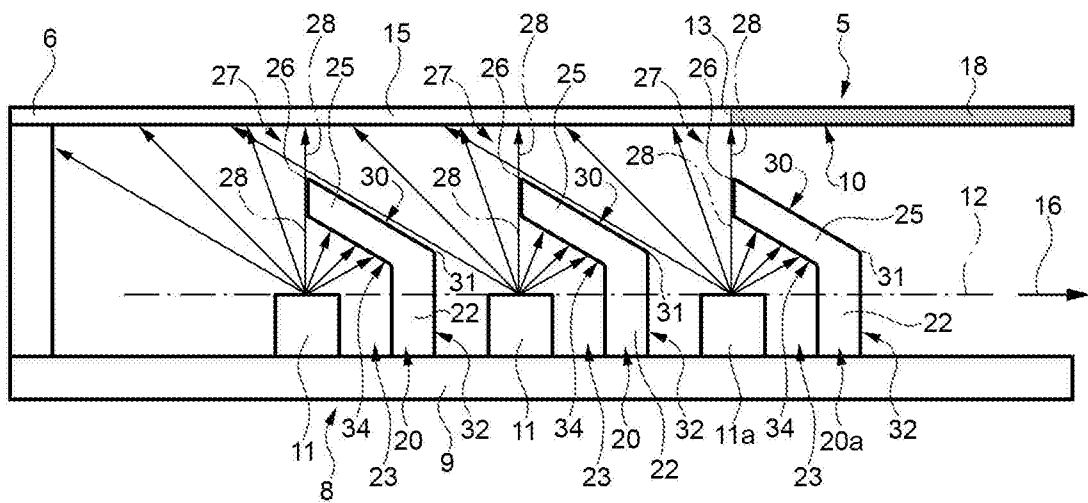


FIG. 2

p.i.: MAGNETI MARELLI S.P.A.

Paolo LOVINO  
(Iscrizione Albo nr. 999/B)

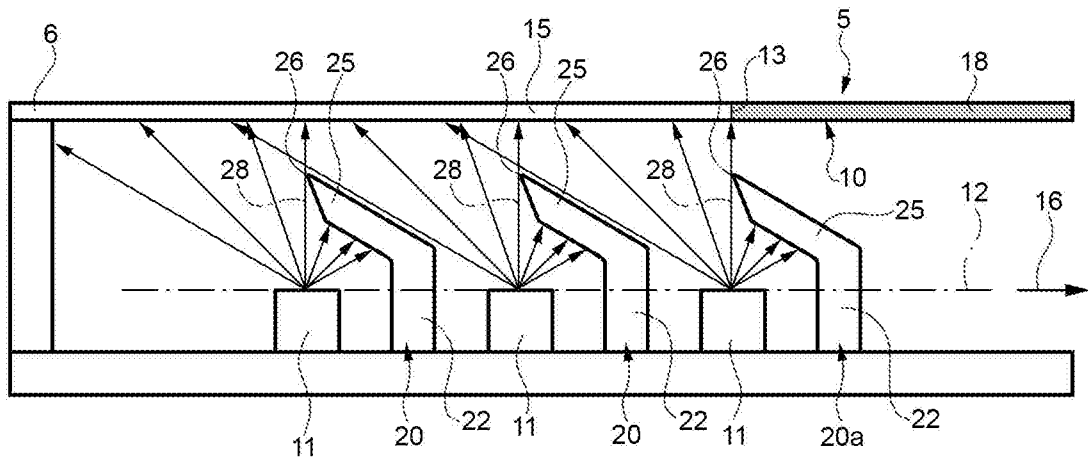


FIG. 3

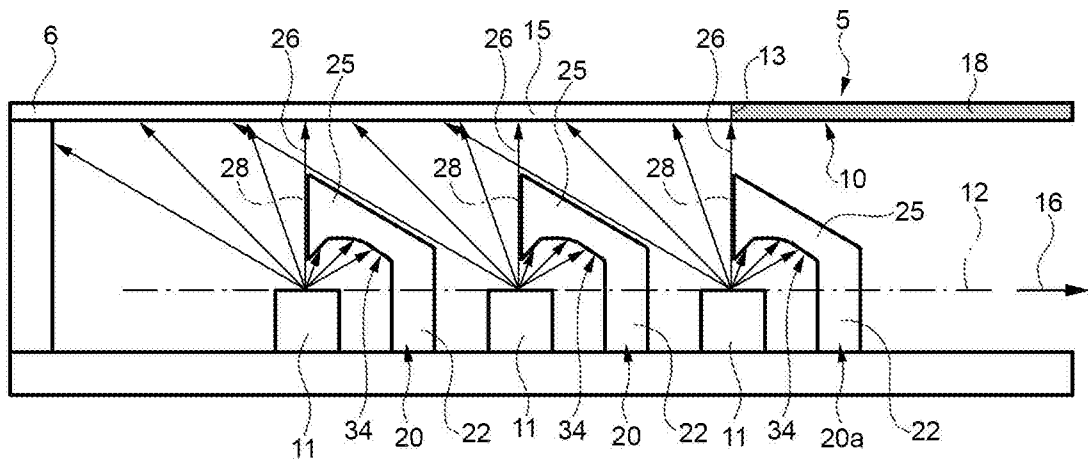


FIG. 4

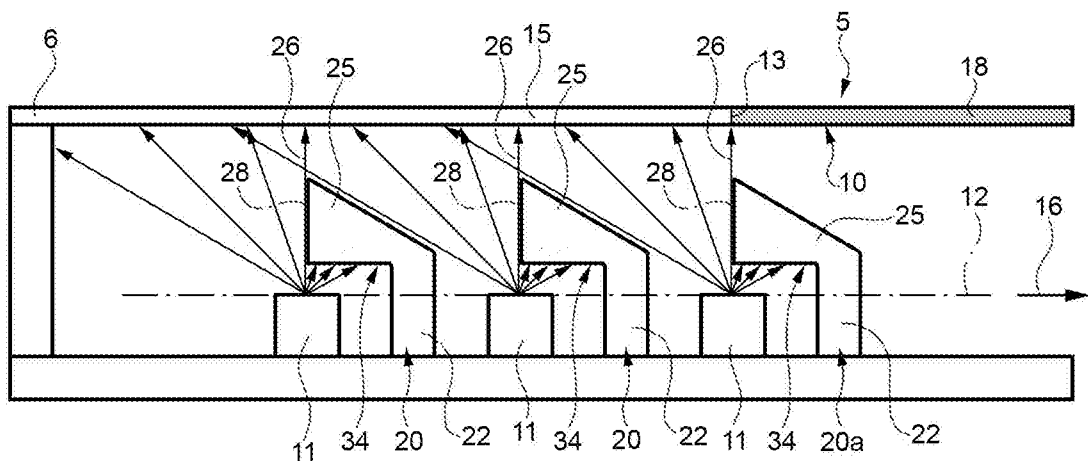


FIG. 5

p.i.: MAGNETI MARELLI S.P.A.

Paolo LOVINO  
(Iscrizione Albo nr. 999/B)