



MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO
DIREZIONE GENERALE PER LA LOTTA ALLA CONTRAFFAZIONE
UFFICIO ITALIANO BREVETTI E MARCHI

DOMANDA DI INVENZIONE NUMERO	102010901801898
Data Deposito	21/01/2010
Data Pubblicazione	21/07/2011

Classifiche IPC

Titolo

TORCIA ELETTRICA AD EMISSIONE DI INTENSITA LUMINOSA AUTO-REGOLANTE.
--

Descrizione a corredo della domanda di brevetto per invenzione industriale dal titolo:

TORCIA ELETTRICA AD EMISSIONE DI INTENSITA' LUMINOSA AUTO-REGOLANTE

5 A nome di:

Gianoglio Paolo Maria, nato a Acqui Terme il 29/05/1961, residente in via Cassarogna n° 20, CAP 15011 Acqui Terme (AL), C.F. GNGPMR61E29A052W; rappresentato dall'Ing. Mario Emmi dello Studio Brevetti
10 Turini s.r.l., via Lamarmora n. 55, CAP 50121 Firenze (FI), iscritto all'Albo Consulenti Brevetti con il n. 1298 B.

Inventore designato: Gianoglio Paolo Maria

Ambito dell'invenzione

15 La presente invenzione riguarda il settore tecnico dei dispositivi da illuminazione di tipo elettrico. In particolare l'invenzione si riferisce ad una innovativa tipologia di dispositivo da illuminazione ad emissione di luce che si auto-regola in funzione della quantità di luce
20 presente nell'ambiente circostante.

Brevi cenni alla tecnica nota

Sono oramai da tempo noti numerosi tipi di dispositivi di illuminazione elettrica di forme e dimensioni variabili in funzione degli impieghi specifici
25 a cui risultano adibititi. Tra questi possiamo citare, a titolo di esempio, le torce elettriche del tipo portatile o tascabili di varie forme e potenze, i frontalini montati su caschi per speleologia o altri frontalini per escursionismo da fissare direttamente sulla testa tramite
30 banda elastica. Tutti questi dispositivi sono naturalmente accomunati dalla loro funzionalità, ovvero consentire di illuminare l'ambiente circostante quando ci si trova in condizioni di oscurità.

Strutturalmente tali dispositivi comprendono una

alimentazione elettrica la quale, tramite un interruttore, viene elettricamente connessa ad una sorgente luminosa, ad esempio una o più lampadine oppure uno o più LED (diodi emettitori di luce). L'alimentazione è generalmente
5 costituita da una o più batterie portatili e che trovano alloggio entro una apposita sede predisposta nel dispositivo stesso o in apposite locazioni dedicate. Come ben noto esistono inoltre varie tipologie di batterie tra cui, ad esempio, quelle ricaricabili.

10 Tuttavia un inconveniente legato ai dispositivi di illuminazione attualmente in commercio (si pensi ad esempio alle comuni torce elettriche) è relativo alla intensità luminosa emessa dagli stessi. Tale intensità risulta infatti costante e spesse volte, in virtù di
15 questo, eccessiva rispetto alle specifiche esigenze reali del momento e dunque rispetto all'oscurità dell'ambiente circostante o della zona che si va ad illuminare. In tal senso, l'utilizzo di una torcia ad emissione costante determina sempre un consumo di batteria elevato e spesse
20 volte inutile.

Oltre ad un consumo elevato ed inutile, il quale si traduce sempre in un aggravio di costi di acquisto di nuove batterie o la necessità di ricarica delle stesse, tale inconveniente può persino risultare rischioso. Basti
25 pensare a situazioni critiche, ad esempio durante un'escursione in grotta, in cui è fondamentale la corretta funzionalità del dispositivo di illuminazione (in tal caso montato sul casco da speleologo). Un esaurimento repentino ed inaspettato delle batterie in virtù degli elevati ed
30 inutili consumi può essere causa di gravi pericoli.

Sintesi dell'invenzione

È quindi scopo della presente invenzione fornire un dispositivo di illuminazione che risolva i suddetti inconvenienti.

In particolare è scopo della presente invenzione fornire un dispositivo di illuminazione che sia in grado di modulare la luce emessa in funzione della quantità di luce riflessa dalla superficie illuminata, consentendo
5 dunque un corretto ed idoneo risparmio dei consumi.

Questi e altri scopi sono ottenuti attraverso il presente dispositivo di illuminazione (1) secondo la rivendicazione 1.

In particolare il dispositivo di illuminazione (1)
10 comprendente una alimentazione elettrica (4) attraverso cui alimentare una sorgente luminosa (5). Un regolatore di tensione (6) è tarato per regolare la tensione sempre ad uno stesso valore di riferimento. Un partitore di tensione (7) viene utilizzato per fornire una tensione di
15 riferimento al regolatore. Inserendo in almeno un ramo del partitore di tensione (7) almeno un elemento fotosensibile (7') a resistenza **R** variabile in funzione della quantità di luce su di esso incidente, si otterrà un effetto tale per cui il suddetto ramo varierà conseguentemente di
20 valore resistivo. In tal maniera si otterrà una modulazione della tensione in uscita del regolatore di tensione (6) in maniera inversamente proporzionale alla quantità di luce incidente sull'elemento fotosensibile. Il regolatore di tensione (6) è dunque costretto ad adeguare
25 la tensione in uscita per avere sempre la stessa tensione di riferimento.

In tal maniera il regolatore di tensione risulta "controllato" dalla quantità di luce ricevuta dall'elemento fotosensibile. Il risultato ottenuto è la
30 modulazione della potenza luminosa prodotta dal dispositivo emettitore di luce, la quale varia in funzione della tensione fornita in uscita dal regolatore di tensione. Il dispositivo emettitore di luce 5 riceverà ogni qualvolta, in funzione della luce esterna presente,
35 una diversa tensione emettendo dunque, proporzionalmente,

una diversa quantità di luce. La variazione della luce emessa può variare da nessuna emissione di luce (dispositivo emettitore spento) all'emissione massima prevista, ottenuta quando la luce incidente sull'elemento
5 fotosensibile sarà scesa alla quantità minima prevista.

Una tale soluzione risolve dunque il problema di un consumo eccessivo ed inadeguato allorquando le condizioni ambientali consentono al dispositivo di ridurre la quantità di luce generata.

10 E' comunque evidente come al posto della resistenza R1 potrebbe utilizzarsi un elemento diverso quale ad esempio un potenziometro che, azionato manualmente, modifica il valore di un ramo del partitore, costringendo il regolatore ad adeguare la tensione in uscita per avere
15 sempre la stessa tensione di riferimento.

Vantaggiosamente il partitore comprende una o più resistenze R1 poste in parallelo con l'elemento fotosensibile (7') ed in serie con una resistenza R2. E' poi previsto un elemento di esclusione (15) dell'elemento
20 fotosensibile (7') controllabile tra una condizione di chiusura in cui collega l'elemento fotosensibile (7') a dette una o più resistenze R1 ed una condizione di apertura in cui esclude l'elemento fotosensibile.

In questa maniera, l'esclusione dell'elemento
25 fotosensibile fa sì che la tensione generata sia sempre costante. In tal caso l'emissione di luce sarà costante ed ad esempio settata ad un valore di massimo.

E' ovviamente possibile utilizzare soluzioni più sofisticate utilizzando altri elementi fotosensibili
30 oppure amplificando il segnale uscente dalla fotoresistenza prima di inviarlo al comparatore di tensione del regolatore che provvede ad alimentare il dispositivo illuminante al fine di aumentarne la sensibilità, ma il rapporto prezzo-prestazioni in questo
35 caso non appare giustificato, tenendo conto anche della

maggior complessità circuitale del dispositivo nel suo insieme. La maggior complessità circuitale aumenta infatti inevitabilmente la probabilità di guasti, evenienza da scongiurare il più possibile in quanto ciò potrebbe
5 tradursi nell'impossibilità di poter disporre di luce.

Tra le varie possibili soluzioni, l'elemento di esclusione (15) del fotoresistore può essere selezionato tra almeno uno dei seguenti componenti a scelta:

- Un interruttore meccanico **SW** selettivamente
10 apribile/richiudibile;
- Un commutatore elettronico.

Naturalmente, analoga soluzione può essere adottata per l'inserimento in parallelo ad **R₁** di altri resistori fissi per regolare il livello di emissione su più valori
15 fissi (fotoresistore escluso) o variabili (fotoresistore inserito).

Vantaggiosamente il regolatore di tensione comprende un ingresso (8), una uscita (9) e una regolazione (14), detto partitore di tensione (7) essendo connesso ai capi
20 dell'uscita (9) e della regolazione (14) in modo tale da consentire la modulazione della potenza luminosa.

Vantaggiosamente l'elemento fotosensibile è realizzato in modo tale da diminuire il proprio valore di resistenza **R** all'aumentare della intensità di luce esterna che lo
25 colpisce e viceversa.

Tra le varie possibili soluzioni, l'elemento fotosensibile (7) è una fotoresistenza (7).

Alternativamente l'elemento fotosensibile può essere un foto-diode o altro componente elettronico
30 fotosensibile.

Vantaggiosamente il regolatore di tensione può essere del tipo switching ad esempio del tipo step-down.

E' inoltre qui descritto un casco da speleologia caratterizzato dal fatto di comprendere un dispositivo di
35 illuminazione descritto.

E' infine ulteriormente descritto un metodo per regolare la quantità di emissione luminosa (5) di un dispositivo di illuminazione (1) comprende le operazioni di:

- 5 - Confronto tra una tensione in uscita (9) da un regolatore di tensione (6) e una tensione di riferimento in ingresso (14) al regolatore e proveniente da un partitore (7);
- Variazione della tensione in uscita in funzione della
10 tensione di riferimento in ingresso;

ed in cui la tensione del regolatore è modulata in funzione della luce esterna incidente su un elemento fotosensibile inserito nel partitore di tensione (7) per la generazione della tensione di riferimento.

15 Breve descrizione dei disegni

Ulteriori caratteristiche e i vantaggi del presente dispositivo, secondo l'invenzione, risulteranno più chiaramente con la descrizione che segue di una sua forma realizzativa, fatta a titolo esemplificativo e non
20 limitativo, con riferimento ai disegni annessi, in cui:

- La figura 1 mostra uno schema elettrico del presente dispositivo;
- La figura 2 mostra su di un grafico cartesiano di riferimento la variazione della resistenza dell'elemento
25 fotosensibile in funzione della intensità luminosa incidente;
- La figura 3 mostra un esempio di applicazione di tale dispositivo.

Descrizione di una forma realizzativa preferita

30 Con riferimento alla figura 1 è descritto schematicamente un circuito 1 relativo ad un dispositivo di illuminazione secondo l'invenzione e dunque in grado di modulare l'intensità luminosa emessa.

In particolare è evidenziata una uscita 3 per una

sorgente luminosa 5 ed un ingresso 2 di tensione **V**. In particolare l'ingresso è elettricamente connesso, tramite apposito interruttore di accensione, ad un pacco batterie 4 in modo da caricarsi con un predeterminato potenziale
5 equivalente, ad esempio 12**V**. L'uscita 3 è invece connessa alla sorgente luminosa 5, costituita da uno o più LED 5. Come ben noto dallo stato della tecnica, il pacco batterie 4 alimenta gli emettitori di luce 5 in modo tale che, attraverso la corrente circuitante, queste si accendano
10 irradiando con una emissione di luce ad intensità dipendente dalla potenza delle stesse e dalla stabilità nel tempo della tensione fornita dalla sorgente di alimentazione. Naturalmente, in base all'assorbimento massimo della sorgente luminosa il pacco batterie avrà una
15 predeterminata durata.

In accordo con la presente invenzione, come sempre descritto in figura 1, un regolatore di tensione 6 del tipo "switching" a commutazione (molto più efficiente dei regolatori di tipo lineare) è interposto tra l'ingresso 4
20 e l'uscita 5 ed è configurato in modo tale da modulare il valore di tensione **V** in ingresso alla sorgente luminosa 5 (e conseguenzialmente la corrente **I** assorbita).

Come ben noto dallo stato della tecnica un regolatore di tensione comprende un ingresso 8, una uscita 9 ed una
25 regolazione 14, denominata generalmente feedback.

Attraverso la regolazione 14 il regolatore è in grado di comprendere se, per effetto del carico, la tensione in uscita tende ad aumentare o diminuire, correggendola così di conseguenza. A tal scopo, un opportuno partitore di
30 tensione 7 è predisposto all'uscita 9 del regolatore di tensione per fornire una tensione di riferimento. In tal maniera, in funzione della variazione del carico, che si traduce in una variazione della tensione in ingresso alla regolazione 14, il regolatore di tensione 6 agisce di
35 conseguenza aumentando o diminuendo la tensione in uscita

allo scopo di mantenerla al valore di riferimento costante tipico del regolatore 6 in uso.

Il partitore di tensione 7 comprende dunque un elemento fotosensibile 7', indicato con l'acronimo **FR**, il
5 quale in accordo alla configurazione preferita dell'invenzione è una fotoresistenza 7'. La fotoresistenza 7' viene dunque predisposta nel partitore in modo da essere investita esclusivamente dalla luce esterna.

Sempre lo schema elettrico di figura 1 evidenzia, per
10 chiarezza, una pluralità di frecce rappresentanti la quantità di luce incidente entrante dall'ambiente circostante sulla fotoresistenza stessa. In tal maniera **FR** è in grado di modulare il proprio valore di resistenza **R** abbassandolo o aumentandolo in funzione della variazione
15 di intensità luminosa esterna ricevuta.

Nel caso di incremento di quantità di luce che investe l'elemento fotoresistivo, il valore di resistenza **R** diminuisce sensibilmente sino ad un valore minimo di soglia R_{min} tipico dell'elemento fotoresistivo prescelto,
20 mentre al diminuire dell'intensità luminosa esterna il valore di resistenza **R** aumenta fino al valore massimo R_{max} .

La figura 2 indica infatti in un grafico cartesiano, a scopo di chiarezza, un tipico andamento lineare di
25 variazione di resistenza. Si evidenzia dunque come in corrispondenza di una luce esterna massima L_{max} corrisponda un valore minimo di resistenza R_{min} e come ad un valore minimo L_{min} di luce esterna corrisponda invece un valore R_{max} di resistenza.

30 Naturalmente l'andamento lineare non è il solo possibile, essendo prevedibili anche variazioni di resistenza in funzione della luce esterna non necessariamente lineari.

In ogni caso le fotoresistenze sono caratterizzate da
35 buona linearità ed alcune hanno una risposta ai colori

simile all'occhio umano.

Tornando alla figura 1, è descritto un possibile esempio realizzativo di un partitore di tensione 7, in cui l'elemento fotosensibile 7' **FR** è posto in parallelo con una prima resistenza **R1**. Una seconda resistenza **R2** è posta in serie a **R1** e completa il partitore per la generazione della tensione di riferimento del regolatore. Un elemento di esclusione 15 (denominato anche interruttore **SW**) consente di chiudere selettivamente il circuito per porre in parallelo **R1** con **FR** oppure aprire il circuito e isolare **R1**.

E' comunque evidente come al posto della resistenza **R1** potrebbe utilizzarsi un elemento diverso quale ad esempio un potenziometro che, azionato manualmente, modifica il valore di un ramo del partitore, costringendo il regolatore ad adeguare la tensione in uscita per avere sempre la stessa tensione di riferimento.

In uso, dunque, con **SW** aperto l'elemento fotoresistivo è escluso, e pertanto la quantità di luce emessa sarà fissa al valore massimo dipendente da **R1** e **R2**, mentre a **SW** chiuso la fotoresistenza **FR** sarà posta in parallelo a **R1** e pertanto la resistenza complessiva risultante è data dal parallelo **R1** + **FR** in serie con **R2**. In tal maniera si realizza un partitore con almeno un ramo a resistenza variabile e collegato all'uscita del regolatore.

In un esempio di funzionamento del partitore in oggetto, se si riduce il valore di **R1** per diminuire la tensione in uscita, la tensione sul nodo del partitore (collegamento **R1-R2**) tenderà ad aumentare. In tal caso, immediatamente, il regolatore di tensione 6 ridurrà la tensione in uscita per riportare la tensione di riferimento ottenuta sul nodo del partitore (collegamento **R1-R2**) al valore previsto.

Naturalmente, in uso, la fotoresistenza deve essere

opportunamente schermata tramite idoneo alloggiamento rispetto alla luce emessa dalla sorgente 5 e dalle luci provenienti lateralmente per evitare false variazioni di resistenza R con conseguenti diminuzioni o fluttuazioni non desiderate della potenza luminosa emessa. La fotoresistenza viene dunque predisposta in modo tale da affacciarsi direttamente sull'ambiente esterno con opportuna limitazione dell'ampiezza del suo "campo visivo".

10 In tal maniera è dunque possibile agire sulla tensione ai capi della sorgente luminosa 5 e conseguentemente sulla corrente I circolante nella stessa sorgente luminosa 5. In particolare il valore di tensione V o di corrente I in ingresso alle lampade 5 oscilla entro
15 un predeterminato range funzione della intensità di luce presente nell'ambiente esterno o riflessa variando così di conseguenza l'emissione di luce da parte dei LED, in particolare, il LED può essere addirittura spento o emettere la massima intensità luminosa prevista .

20 Entrando in un maggior dettaglio descrittivo di figura 1, si evidenzia come il regolatore di tensione 6 possa essere realizzato secondo svariate modalità.

Analoga considerazione vale per eventuali altri resistori fissi da porre in parallelo a $R1$ per
25 l'ottenimento di valori di tensione di uscita del regolatore inferiori al massimo previsto per ridurre l'emissione luminosa e conseguentemente il consumo del sistema di illuminazione.

Nonostante esistano in commercio svariate tipologie
30 di elementi fotosensibili capaci di modulare la loro resistenza entro predeterminati range non sempre questi sono perfettamente compatibili con i valori di modulazione necessari per la specifica torcia in progetto. In tal senso è facilmente calibrabile il valore desiderato agendo
35 sui valori dei componenti del partitore di tensione il

quale genera la tensione di riferimento per il regolatore di tensione.

In tutte le applicazioni può essere previsto un indicatore dello stato di carica delle batterie o la
5 selezione di diversi valori massimi di potenza luminosa. Con la presente soluzione è infatti possibile mettere a disposizione dell'utilizzatore più livelli di emissione luminosa fissi e/o autoregolanti. È inoltre possibile,
10 prevedere lo spegnimento automatico del dispositivo ad esempio dopo dieci minuti di inattività (LED spenti per effetto dell'elevata quantità di luce che colpisce il fotoresistore).

In uso (vedi figura 3) è indicato l'esempio di applicazione su di un casco da speleologo anche se
15 applicazioni del tutto diverse possono tranquillamente essere realizzate.

In tal caso è previsto l'indicatore dello stato di batteria allo scopo di segnalare la condizione di carica delle stesse. Un primo LED 10 ed un secondo LED 11 del
20 tipo LUXEON STAR da tre watt cadauno sono elettricamente collegati in serie e montati su di un supporto 12 di alluminio, con funzione di riflettore e anche di dissipatore di calore, predisposto in uso sul casco e con l'elemento fotosensibile 13 interposto tra di essi e
25 schermato rispetto alla luce emessa dai LED e dalle luci laterali.

È inoltre opportuno utilizzare un elemento in materiale plastico trasparente per proteggere i componenti (LED e fotoresistore) da polvere e acqua. Tale elemento
30 può essere realizzato in modo da costituire parte di un gruppo ottico del quale l'apertura del fascio luminoso emesso dal LED e geometria del riflettore fanno parte per conferire al dispositivo le caratteristiche di emissione della luce desiderate dal costruttore.

35 Un apposito pacco pile alimenta il circuito e quindi

i LED. Le caratteristiche della sorgente di alimentazione (pacco-pile) dipendono dalle scelte del costruttore. Un regolatore switching del tipo step-down (riduttore di tensione) comprende l'elemento fotosensibile quando
5 inserito tramite il selettore **SW** e risulta in grado di regolare la tensione del pacco batterie da 12V sino ad un massimo di 7,4V (fotoresistenza in assenza di luce ambiente o riflessa) mentre la tensione minima può scendere ad una tensione inferiore a quella di accensione
10 dei LED, condizione in cui l'assorbimento di corrente del dispositivo diventa irrisorio.

Esclusivamente a titolo di esempio si riporta come un LED LUXEON Star abbia una tensione di lavoro tipica di 3,42V ed accetti una tensione massima di 3,90V. In tal
15 senso, essendo stati posti in serie due LED, la tensione tipica è di 7,4V. Il regolatore switching step-down è dunque configurato, selezionando a mezzo di apposito selettore non raffigurato nello schema elettrico di principio, valori diversi di altra resistenza posta in
20 parallelo a R₁ ed inserendo o escludendo FR in modo tale da consentire, ad esempio, una emissione di luce ad intensità costante a tre livelli: massima, media o minima, e inserendo FR tre livelli autoregolanti con emissione massima pari al massimo, medio o minimo previsto.

25 È anche possibile utilizzare altri tipi di diodi LED, aventi diverse caratteristiche di emissione luminosa (potenza, colore della luce emessa, e di tensione massima di alimentazione rispetto alla quale sarà sufficiente dimensionare opportunamente il regolatore di tensione.

RIVENDICAZIONI

1. Dispositivo di illuminazione (1) comprendente una alimentazione elettrica (4) attraverso cui alimentare una sorgente luminosa (5) e **caratterizzato dal fatto di** comprendere:
- Un regolatore di tensione (6);
 - Un partitore di tensione (7) configurato per generare una tensione di riferimento al regolatore di tensione (6), il regolatore di tensione (6) adeguando la tensione in uscita in modo tale da mantenere la stessa tensione di riferimento;
- ed in cui il partitore di tensione (7) comprende almeno un ramo provvisto di almeno un elemento fotosensibile (7') a resistenza **R** variabile in maniera inversamente proporzionale alla quantità di luce su di esso incidente in modo tale che il valore resistivo di detto ramo del partitore (7) risulti modulabile.
2. Dispositivo di illuminazione (1), secondo rivendicazione 1, in cui detto partitore di tensione (7) comprende:
- Un elemento di esclusione (15) dell'elemento fotosensibile (7');
 - Una o più resistenze R_1 posta in parallelo con l'elemento fotosensibile ed in serie con una resistenza R_2 ;
- ed in cui l'elemento di esclusione (15) è controllabile tra una condizione di chiusura in cui collega l'elemento fotosensibile (7') a dette una o più resistenze R_1 ed una condizione di apertura in cui esclude l'elemento fotosensibile.
3. Dispositivo di illuminazione (1), secondo rivendicazione 2, in cui detto elemento di esclusione

(15) è selezionabile tra uno dei seguenti componenti a scelta:

- Un interruttore meccanico **SW** selettivamente apribile/richiudibile;
- 5 - Un Commutatore elettronico.

10 4. Dispositivo di illuminazione (1), secondo rivendicazione 1, in cui il regolatore di tensione comprende un ingresso (8), una uscita (9) e una regolazione (14), detto partitore di tensione (7) essendo connesso ai capi dell'uscita (9) e della regolazione (14) in modo tale da consentire la modulazione e/o regolazione della potenza luminosa.

15 5. Dispositivo di illuminazione, secondo rivendicazione 1, in cui detto elemento fotosensibile è configurato in modo tale da diminuire il proprio valore di resistenza **R** all'aumentare della intensità di luce esterna che lo colpisce e viceversa.

20 6. Dispositivo di illuminazione, secondo una o più rivendicazioni precedenti dalla 1 alla 5, in cui detto elemento fotosensibile (7) è una fotoresistenza (7).

25 7. Dispositivo di illuminazione, secondo una o più rivendicazioni precedenti dalla 1 alla 5, in cui detto elemento fotosensibile è un foto-diode o altro componente elettronico fotosensibile.

30 8. Dispositivo di illuminazione, secondo rivendicazione 1, in cui detto regolatore di tensione è switching.

35 9. Un casco da speleologia **caratterizzato dal fatto di** comprendere un dispositivo di illuminazione come da una o più rivendicazioni precedenti.

10. Un metodo per regolare la quantità di emissione luminosa (5) di un dispositivo di illuminazione (1), particolarmente un casco da speleologia, e comprende le operazioni di:

- Confronto tra una tensione in uscita (9) da un regolatore di tensione (6) e una tensione in ingresso (14) al regolatore e proveniente da un partitore (7);
- Variazione della tensione in uscita del regolatore in modo tale da riportarla ad un valore di riferimento del regolatore;

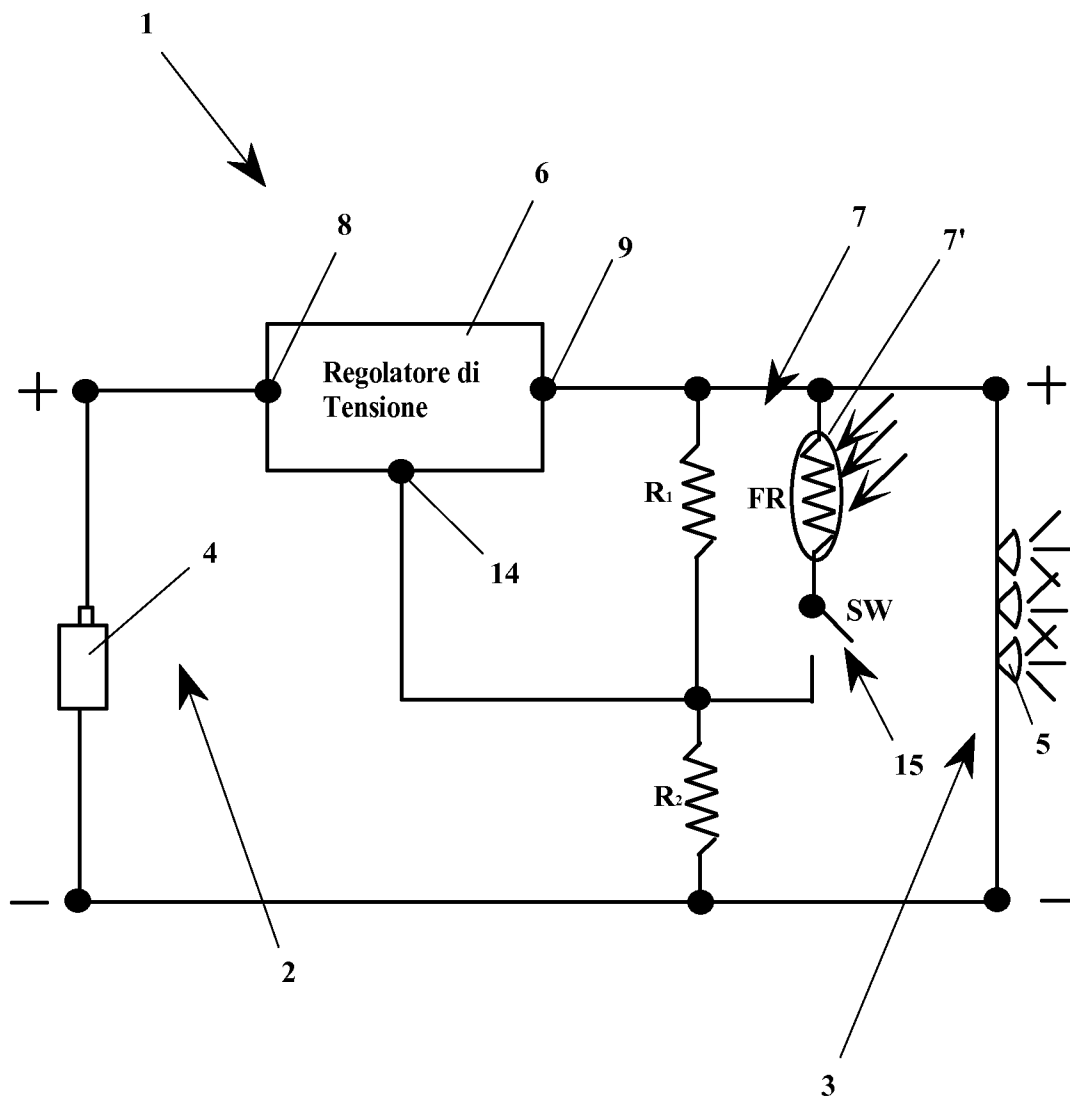
ed in cui la tensione del regolatore è modulata in funzione della luce esterna incidente su un elemento fotosensibile inserito nel partitore di tensione (7) per la generazione della tensione di riferimento.

20

25

30

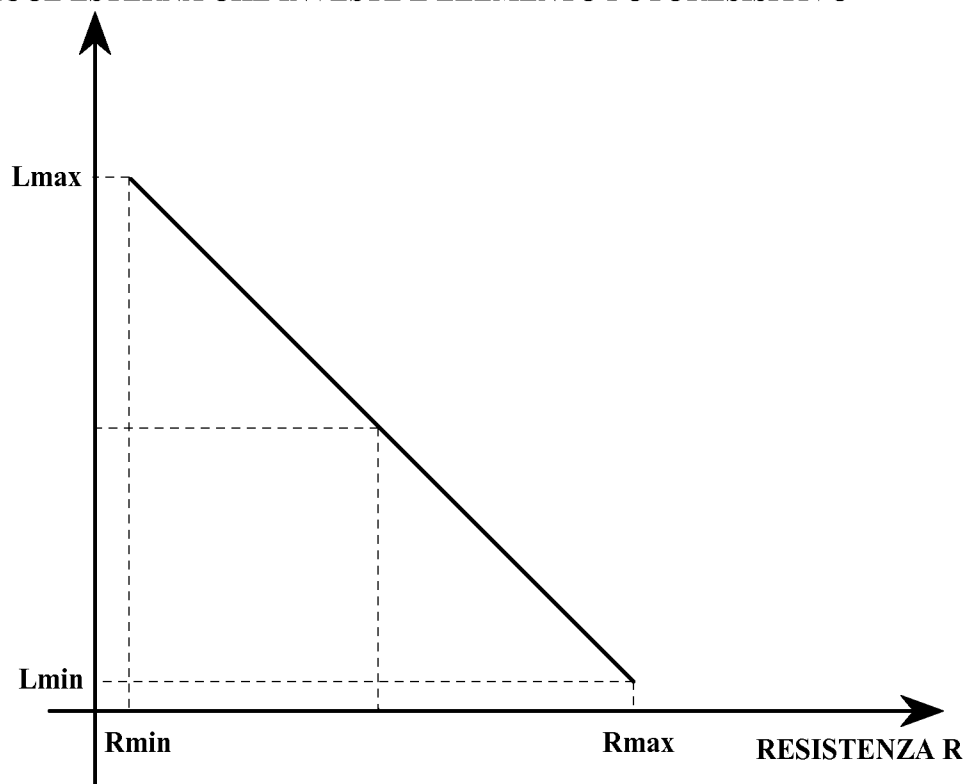
Fig. 1



- 2/3-

Fig. 2

LUCE ESTERNA CHE INVESTE L'ELEMENTO FOTORESISTIVO



- 3/3-
Fig. 3

