



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

DOMANDA DI INVENZIONE NUMERO	102012902101351
Data Deposito	15/11/2012
Data Pubblicazione	15/05/2014

Classifiche IPC

Titolo

"SISTEMA DI ILLUMINAZIONE E SUOI COMPONENTI"

Consorzio Terranuova
a Terranuova Bracciolini (AR)

“Sistema di illuminazione e suoi componenti”

Descrizione

5 Campo tecnico

La presente invenzione riguarda il settore dell'illuminotecnica. Più in particolare l'invenzione riguarda un nuovo sistema di illuminazione utilizzando LED come sorgenti di luce.

Stato della tecnica

10 Il settore illuminotecnico si sta sempre più orientando verso sistemi che sono in grado di ottimizzare il consumo energetico, aumentare l'affidabilità e migliorare la resa cromatica dei corpi illuminanti.

Questi scopi vengono attualmente perseguiti con il ricorso alla tecnologia dei LED, (light emitting diode). I recenti sviluppi nel settore dell'illuminazione a LED
15 consentono di ottenere una riduzione del consumo di circa 10 volte rispetto alle lampade ad incandescenza tradizionali e di circa il 50% rispetto alle lampade a scarica (cosiddetti tubi al neon). Dal punto di vista dell'affidabilità, i LED presentano una vita utile molto maggiore rispetto ai corpi illuminanti tradizionali. Anche dal punto di vista della qualità della luce (CRI = Indice di Resa Cromatica) i LED garantiscono il
20 massimo delle prestazioni ottenibili nel settore dell'illuminotecnica.

L'utilizzo dei LED presenta, tuttavia, anche alcuni inconvenienti. In particolare questi dispositivi richiedono un controllo dell'alimentazione con alimentatori dedicati. Inoltre, i LED costituiscono sorgenti luminose puntiformi, che quindi tendono ad abbagliare a causa dell'elevata densità di luce emessa. Sono stati studiati sistemi
25 ottici di diffusione e riflessione per ovviare a questo problema. Sono stati anche studiati cosiddetti sistemi a fosfori remoti, cioè materiali che, applicati su un supporto posto a distanza dal LED, convertono la radiazione emessa dal LED in luce visibile non direttamente sul LED, bensì ad una distanza da esso tale per cui la superficie emittente risulta più estesa e la luce emessa meno concentrata.

30 WO 2011/103204 descrive un sistema di illuminazione che fa uso di strisce di LED che eccitano una sostanza emettitrice di luce applicata a distanza dalla striscia di LED, così da ottenere una distribuzione migliorata della radiazione luminosa.

Sommario dell'invenzione

Secondo un aspetto, l'invenzione riguarda un corpo illuminante a LED comprendente un alloggiamento di forma allungata con una parete di fondo ed una contrapposta apertura estendentesi lungo lo sviluppo longitudinale dell'alloggiamento; in cui all'interno dell'alloggiamento è disposta una scheda elettronica corredata di una pluralità di LED distribuiti lungo lo sviluppo longitudinale dell'alloggiamento e rivolti verso l'apertura dell'alloggiamento; ed in cui in detta apertura è alloggiato uno schermo laminare che chiude detta apertura e su cui è applicato un materiale fotoluminescente, che modifica lo spettro della radiazione dei LED.

Il corpo illuminante in questione può essere dimensionato in modo da sostituire i normali tubi fluorescenti. Ad esempio l'alloggiamento può essere di forma allungata, con dimensioni trasversali sostanzialmente equivalenti alla dimensione diametrale di un tubo fluorescente. In questo modo il corpo illuminante può essere inserito in sostituzione di un tubo fluorescente in una plafoniera esistente.

Secondo un diverso aspetto, l'invenzione riguarda un sistema di illuminazione comprendente:

- una pluralità di gruppi di corpi illuminanti, ciascuno di detti gruppi di corpi illuminanti comprendente uno o più corpi illuminanti e ciascun corpo illuminante comprendendo uno o più LED a fosfori remoti;
- per ciascun gruppo di corpi illuminanti, un circuito di alimentazione e controllo ed un modem per trasmissione ad onde convogliate (o cosiddetto PLM: Power Line Modem), od un altro sistema di comunicazione, per comunicare con circuiti di alimentazione e controllo di altri gruppi di corpi illuminanti tramite una rete di distribuzione elettrica;
- in cui almeno uno di detti circuiti di alimentazione e di controllo è associato ad almeno un sensore che genera almeno un segnale utilizzato dal circuito di alimentazione e controllo per il pilotaggio dei corpi illuminanti. Il sistema di illuminazione può vantaggiosamente comprendere corpi illuminanti a LED del tipo sopra definito. In altre forme di realizzazione possono essere utilizzati corpi illuminanti di altra forma.

In alcune forme di realizzazione uno dei circuiti di alimentazione e controllo è programmato come master ed i restanti circuiti di alimentazione e controllo sono programmati come slave. Uno o più di detti circuiti di alimentazione e controllo possono essere associati ad uno o più sensori. Ad esempio un circuito di alimentazione e

controllo può essere corredato di tutti i sensori e gli altri circuiti di alimentazione e di controllo possono essere privi di sensori. Oppure più circuiti di alimentazione e controllo del sistema possono essere corredati di sensori, con configurazioni tutte uguali oppure anche tra loro diverse di sensori. In alcune forme di realizzazione ciascun

5 gruppo di corpi illuminanti possiede un circuito di controllo e alimentazione ed uno o più sensori. I circuiti di controllo ed alimentazione possono essere programmati per funzionare alternativamente come master o come slave, anche indipendentemente dalla presenza di sensori. In altri termini, si possono programmare come unità slave anche circuiti di alimentazione e controllo corredati di sensori che, in questo caso,

10 potrebbero non essere usati od essere usati solo in parte.

In alcune forme di realizzazione si può prevedere che un singolo circuito di controllo e alimentazione funzioni come master, inviando tramite il dispositivo di ricezione (ad esempio il modem PLM) istruzioni, informazioni o comandi agli altri circuiti di controllo ed alimentazione per pilotare o controllare i rispettivi corpi

15 illuminanti. Si può ipotizzare che il circuito di alimentazione e controllo che opera come master riceva informazioni solo da sensori direttamente associati ad esso. Tuttavia, non si esclude la possibilità che un singolo circuito di controllo e alimentazione programmato ad operare come master riceva dati anche (o esclusivamente) da sensori associati od interfacciati ad altri circuiti di alimentazione e controllo, programmati

20 per funzionare da slave. Il numero di sensori usati e la loro dislocazione può ad esempio essere modificata tramite una idonea programmazione dei singoli circuiti di controllo ed alimentazione, ad esempio allo scopo di adattare il funzionamento del sistema di illuminazione ad un determinato ambiente e/o per modificare il funzionamento del sistema in base alle esigenze del cliente, alla diversa destinazione d'uso

25 dell'ambiente, oppure all'insorgere di esigenze variabili nel tempo rispetto a quelle sulla base delle quali il sistema è stato programmato la prima volta.

Ulteriori vantaggiose caratteristiche e forme di realizzazione dell'invenzione sono illustrate nel seguito con riferimento ad esempi di esecuzione e definite nelle allegate rivendicazioni, che formano parte integrante della presente descrizione.

30 Breve descrizione dei disegni

L'invenzione verrà meglio compresa seguendo la descrizione e gli uniti disegni, i quali mostrano pratiche forme di realizzazione non limitative dell'invenzione. Più in particolare, nel disegno mostrano: le

Figg.1 e 2 mostrano due schemi di un sistema di illuminazione secondo l'invenzione in due forme di realizzazione; la

Fig.3 mostra una vista in pianta schematica di una stanza illuminata con plafoniere che realizzano un sistema secondo l'invenzione in una possibile configurazione; la

Fig.4 illustra una vista frontale schematica di una plafoniera in una possibile forma di realizzazione; la

Fig.4A è una sezione locale secondo A-A di Fig.4; le

Figg.5 e 6 mostrano un corpo illuminante, rispettivamente in una sezione trasversale secondo V-V di Fig.6 ed in una vista laterale secondo VI-VI di Fig.5; la

Fig.7 mostra una sezione trasversale del profilato costituente l'alloggiamento dei corpi illuminanti; e le

Figg.8 e 9 mostrano viste assonometriche dei coperchi di estremità dell'alloggiamento dei corpi illuminanti.

15 Descrizione dettagliata di forme di attuazione dell'invenzione

La descrizione dettagliata che segue di forme di realizzazione esemplificative si riferisce ai disegni allegati. Gli stessi numeri di riferimento in disegni differenti identificano gli elementi uguali o simili. Inoltre i disegni non sono necessariamente in scala. La descrizione dettagliata che segue non limita l'invenzione. Piuttosto, l'ambito dell'invenzione è definito dalle rivendicazioni accluse.

Il riferimento nella descrizione a “una forma di realizzazione” o “la forma di realizzazione” o “alcune forme di realizzazione” significa che una particolare caratteristica, struttura o elemento descritto in relazione ad una forma di realizzazione è compreso in almeno una forma di realizzazione dell'oggetto descritto. Pertanto la frase “in una forma di realizzazione” o “nella forma di realizzazione” o “in alcune forme di realizzazione” in vari punti lungo la descrizione non si riferisce necessariamente alla stessa o alle stesse forme di realizzazione. Inoltre le particolari caratteristiche, strutture od elementi possono essere combinati in qualunque modo idoneo in una o più forme di realizzazione.

30 Nel seguito viene descritto un sistema di illuminazione comprendente corpi illuminanti a LED eventualmente combinabili in gruppi, ad esempio montabili in rispettive plafoniere. Non si esclude la possibilità che ciascun gruppo od alcuni dei gruppi di corpi illuminanti presenti un solo corpo illuminante e possa essere even-

tualmente privo di plafoniera. Nel seguito viene anche descritta una possibile configurazione di una plafoniera ed una possibile configurazione di un corpo illuminante. Si deve comprendere che il sistema di illuminazione può comprendere anche plafoniere di struttura diversa e/o corpi illuminanti diversi da quelli descritti e illustrati. Si
 5 deve anche comprendere che i corpi illuminanti descritti nel seguito ed illustrati nei disegni possono essere usati vantaggiosamente in sistemi di illuminazione diversi, od anche singolarmente, ad esempio in sostituzione di singoli tubi fluorescenti od altri corpi illuminanti di tipo tradizionale.

Le Figg.1 a 3 mostrano schematicamente una forma di realizzazione semplificata di un sistema di illuminazione che utilizza corpi illuminanti a LED.
 10

La Fig.3 mostra in via del tutto esemplificativa una vista in pianta di una stanza 1 con finestre 3 ed una porta di accesso 5. Nella stanza sono previste quattro plafoniere 7, indicate con 7A, 7B, 7C, 7D, contenenti corpi illuminanti realizzati con LED e combinati a cosiddetti fosfori remoti, ad esempio secondo una configurazione
 15 che verrà descritta in maggiore dettaglio nel seguito.

Le plafoniere 7A-7D sono collegate ad una rete di distribuzione elettrica schematicamente indicata con 9. La rete di distribuzione elettrica 9 può essere utilizzata anche per lo scambio di dati fra i corpi illuminanti e/o le singole plafoniere 7A-7D, tramite un sistema ad onde convogliate e un PLM (Power Line Modem) su ciascuna plafoniera 7A-7D o su ciascun corpo illuminante montato sulle plafoniere.
 20

La Fig.1 mostra schematicamente una generica plafoniera 7 collegata alla rete di distribuzione elettrica 9. La plafoniera 7 di Fig.1 può essere una qualsiasi delle plafoniere 7A-7D del sistema schematicamente illustrato in Fig.3.

Nello schema di Fig.1 all'interno della plafoniera 7 sono montati corpi illuminanti 13, ciascuno comprendente una pluralità di LED, ad esempio disposti secondo una matrice lineare. Ciascun corpo illuminante comprende, oltre ai LED che costituiscono le sorgenti di radiazione elettromagnetica, anche il sistema di alimentazione elettrica e controllo.
 25

Come verrà illustrato nel seguito, la plafoniera può avere un numero qualsiasi di corpi illuminanti 13, disposti in secondo opportune configurazioni. Nello schema di Fig.1 sono previsti sei corpi illuminanti 13 tra loro affiancati. In altre forme di realizzazione può essere previsto un numero diverso di corpi illuminanti, ad esempio da uno a 12, In Fig.3 sono schematicamente illustrati quattro corpi illuminanti 13 per
 30

ciascuna plafoniera 7A-7D. Come si può comprendere già dal confronto tra le Figg. 1 e 2, la disposizione geometrica dei corpi illuminanti 13 nella plafoniera 7, 7A-7D può variare, sia in base al numero e/o alla forma o dimensione dei corpi illuminanti e/o alla forma e/o dimensione della plafoniera, sia anche in base a considerazioni illuminotecniche.

Nello schema di Fig.1 la generica plafoniera 7 comprende un circuito di alimentazione e controllo 15 collegato ai singoli corpi illuminanti 13 a LED e formante una unità di controllo. In pratica ciascun corpo illuminante 13 comprende una scheda elettronica su cui sono montati i singoli LED, ad esempio allineati secondo lo sviluppo longitudinale del corpo illuminante 13.

Nello schema di Fig.1 con 17 è schematicamente indicata una linea di controllo che collega il circuito 15 alle singole schede elettroniche dei corpi illuminanti 13. Con 19 è indicata una linea di alimentazione elettrica in corrente continua a bassa tensione con cui vengono alimentati elettricamente i LED montati nei corpi illuminanti 13. In alcune forme di realizzazione la linea 17 può essere omessa. Il controllo dell'emissione dei LED può avvenire tramite pilotaggio per mezzo della tensione di alimentazione sulla linea 19.

In alcune forme di realizzazione al circuito di controllo e di alimentazione 15 è associato un PLM (Power Line Modem o modem ad onde convogliate) schematicamente indicato con 21. Il PLM 21 ed il circuito di alimentazione e controllo 15 sono collegati tramite una linea di alimentazione elettrica 23 alla rete di distribuzione elettrica 9. Il PLM 21 può trasmettere e/o ricevere dati tramite onde convogliate trasmesse lungo la linea 23 e la rete di distribuzione elettrica 9, per comunicare con le altre plafoniere del sistema e/o con unità variamente distribuite ad esempio all'interno dell'edificio in cui si trova la stanza 1.

La comunicazione tramite onde convogliate è particolarmente efficiente, poiché riduce il cablaggio necessario ed evita la necessità di usare sistemi di trasmissione wireless, che possono comportare problemi di interferenza e/o di inquinamento elettromagnetico.

Non si esclude, tuttavia, che in altre forme di realizzazione la comunicazione possa avvenire con altri sistemi. In alcune forme di realizzazione può essere usato un sistema di trasmissione cablato tramite protocollo RS485. In altre forme di realizzazione possono essere usati sistemi di trasmissione senza cavo, ad esempio utilizzando

protocolli ZigBee, Bluetooth, Wifi od altro sistema proprietario. In queste forme di realizzazione ai singoli circuiti di controllo ed alimentazione sono associati corrispondenti dispositivi di ricetrasmissione.

Non si esclude la possibilità di usare sistemi misti.

5 In via del tutto esemplificativa, nello schema di Fig.1 è mostrato un controllore 25 che può essere collegato tramite una linea 27 alla rete di distribuzione elettrica 9. Un PLM 29 consente al controllore 25 di comunicare, tramite le linee 27, 23 e la rete di distribuzione 9, con la plafoniera 7 e/o con le altre plafoniere 7A-7D del sistema di illuminazione.

10 In alcune forme di realizzazione il sistema di illuminazione comprendente i componenti sino a qui descritti può essere integrato in un sistema domotico esistente. Con 31 è schematicamente indicata una centralina di controllo di un impianto di domotica standard. Il collegamento tra il controllore 25 e la centralina 31 può avvenire tramite una linea dedicata, ad esempio una linea seriale 33, oppure tramite onde con-
15 vogliate utilizzando la stessa rete di distribuzione elettrica 9.

Il controllore 25 può essere collegabile in via estemporanea o può essere stabilmente collegato ad un eventuale programmatore 34. Il programmatore 34 può essere utilizzato per programmare il controllore 25 e, tramite il collegamento esistente tra quest'ultimo ed i singoli circuiti di alimentazione e controllo 15, possono essere
20 programmati anche questi ultimi e quindi le funzioni delle singole plafoniere 7, 7A-7D.

In alcune forme di realizzazione al circuito di alimentazione e controllo 15 di una o più plafoniere montate in un determinato ambiente possono essere collegati uno o più sensori di varia natura. Nello schema di Fig.1 sono indicati solo tre sensori
25 35A, 35B, 35C, ma si deve comprendere che il numero di sensori associati o interfacciati al circuito di alimentazione e controllo 15 può essere diverso da quello rappresentato in via del tutto esemplificativa in Fig.1.

Nelle forme di realizzazione più semplici i sensori potrebbero essere del tutto omessi, oppure potrebbe essere previsto un unico sensore, ad esempio un sensore di
30 presenza. Il sensore di presenza può essere utilizzato per accendere/spegnere in modo automatico la plafoniera in funzione della presenza o meno di persone nell'ambiente in cui la plafoniera è montata.

Secondo altre forme di realizzazione, in alternativa od in combinazione al sensore di presenza può essere previsto un sensore crepuscolare o preferibilmente un fotometrico o sensore di luce, per rilevare l'intensità ed eventualmente uno o più parametri, come ad esempio la temperatura colore, della luce esistente nell'ambiente.

- 5 Nelle forme di realizzazione più semplici questo sensore può essere un sensore crepuscolare, che provoca o consente l'accensione e/o la regolazione dei corpi illuminanti 13 della plafoniera 7 soltanto quando la luce rilevata nell'ambiente è inferiore ad esempio ad una soglia predeterminata.

- 10 Il sensore fotometrico o sensore di luce può inviare un comando diretto di accensione/spegnimento e quindi controllare direttamente l'accensione e lo spegnimento dei corpi illuminanti in base alla quantità di luce rilevata nell'ambiente.

- 15 In altre forme di realizzazione, il sensore fotometrico può essere usato per dare un consenso all'accensione dei corpi illuminanti presenti nella plafoniera 7, la quale accensione avviene tramite il sensore di presenza, in modo subordinato alla presenza di persone nell'ambiente. In questo modo i corpi illuminanti 13 si accendono solo quando si verificano due condizioni: illuminazione naturale insufficiente, e presenza di persone nell'ambiente.

- 20 In altre forme di realizzazione la plafoniera 7 può essere accesa/spenta tramite un interruttore, schematicamente indicato con 37, in assenza di sensori di presenza. L'accensione può essere anche in questo caso subordinata al livello di luce rilevata dal sensore fotometrico.

- 25 Il sensore di luce o sensore fotometrico può essere usato per comandare una semplice operazione di accensione e spegnimento, oppure anche per controllare una funzione di dimming, con cui il livello di emissione (cioè l'intensità della radiazione luminosa generata) dei corpi illuminanti viene modulata in funzione del livello di illuminazione dell'ambiente in cui sono installati.

- 30 Quando viene utilizzato un sensore fotometrico più complesso, quest'ultimo può conferire al sistema di illuminazione ulteriori proprietà e funzioni, ad esempio quella di mantenere una determinata temperatura colore nell'ambiente compensando le variazioni di quella naturale nelle varie ore del giorno, e/o consentire all'utente di impostare e/o modificare la temperatura colore a seconda delle proprie preferenze.

Secondo una forma di realizzazione, per regolare la temperatura di colore si può prevedere di utilizzare una miscela di fosfori con emissione a temperature di co-

lore diverse ed eccitati selettivamente da lunghezze d'onda diverse. In questo caso i fosfori possono essere eccitati da gruppi di led regolati separatamente, che emettono ognuno la radiazione nella lunghezza d'onda di eccitazione necessaria.

In alcune forme di realizzazione l'utilizzatore può programmare l'unità di alimentazione e controllo 15, ovvero pilotarla tramite un telecomando o tramite il controllore 25, in modo da modificare in maniera automatica, programmata oppure manuale, la temperatura colore in ogni istante della giornata.

La plafoniera 7 può essere corredata di altri sensori, ad esempio un sensore ad infrarosso facente parte di un impianto di allarme, oppure un sensore di fumo, come parte integrante di un sistema di rilevamento di incendi, oppure un sensore di temperatura sia allo scopo di rilevare gli eventuali incendi, sia allo scopo di controllare la temperatura della plafoniera ed intervenire, tramite spegnimento dei corpi illuminanti, in caso di sovratemperatura.

Al circuito di alimentazione e controllo 15 possono essere associati anche altri sensori per far svolgere all'impianto di illuminazione altre funzioni rispetto a quelle sopra menzionate, in combinazione con esse o in alternativa ad esse.

In Fig.2 è mostrato uno schema modificato di un sistema di illuminazione. Numeri uguali indicano parti uguali od equivalenti a quelle descritte con riferimento alla Fig.1. Con 7 è ancora indicata una generica plafoniera in cui sono alloggiati corpi illuminanti 13 a LED. Con 15 è indicato il circuito di alimentazione e controllo collegato ai corpi illuminanti 13 tramite una linea dati 17 e tramite una linea di alimentazione 19 per alimentare corrente elettrica ai LED. Con 15A è indicato un trasmettitore ad esempio Bluetooth per comunicare con un telecomando 16. Con 37 è indicato un interruttore di accensione e spegnimento posto su una linea 23 che collega la plafoniera 7 e quindi il circuito di alimentazione e controllo 15 alla rete di distribuzione elettrica 9.

Con 35A, 35B e 35C sono indicati esemplificativamente alcuni sensori associabili al circuito di alimentazione e controllo 15.

In alcune vantaggiose forme di realizzazione, il sistema di illuminazione può comprendere una pluralità di plafoniere, ciascuna corredata di uno o più corpi illuminanti e ciascuna corredata di un circuito di alimentazione e controllo. Il circuito di alimentazione e controllo 15 di una plafoniera può essere programmato per operare come master, mentre gli altri circuiti di alimentazione e controllo 15 possono essere

programmati per funzionare da slave. In alcune forme di attuazione, il circuito di alimentazione e controllo può essere l'unico dotato di sensori e può inviare, tramite PLM, segnali di pilotaggio o comando agli altri gruppi di corpi illuminanti 13, in base a dati rilevati dal o dai sensori. Ad esempio, una sola plafoniera può essere dotata

5 di un sensore di presenza e di un sensore fotometrico o di luce, e comandare tramite segnali ad onde convogliate i restanti gruppi di corpi illuminanti montati nelle altre plafoniere. L'unità master può ad esempio inviare un comando di dimming alle restanti unità slave, così che i corpi illuminanti delle varie plafoniere vengono comandate da un segnale di luce generato da un unico sensore.

10 In alcune forme di realizzazione, ad esempio se la programmazione del circuito di alimentazione e controllo è effettuato tramite un collegamento diretto ad un programmatore (Fig.2), si può prevedere che la comunicazione con il programmatore avvenga solo da parte del circuito master, il quale può poi eventualmente inviare informazioni, comandi, istruzioni o simili ai restanti circuiti di controllo e alimentazione, agenti come slave.

15

In alcune forme di realizzazione l'unità master può essere programmata per comandare l'accensione temporizzata dei corpi illuminanti interfacciati all'unità master ed i corpi illuminanti interfacciati alle unità slave.

L'unità master può essere ad esempio anche programmata per inviare un segnale di accensione a tutte le unità slave, in base ad un segnale generato da un sensore di presenza.

20

In altre forme di realizzazione, i circuiti di alimentazione e controllo possono costituire unità di controllo indipendenti, ovvero prive di ordinamento gerarchico, ciascuna programmata per controllare solo i corpi illuminanti associati all'unità stessa, ad esempio i corpi illuminanti di una singola plafoniera.

25

Non si esclude la possibilità che ciascun circuito di alimentazione e controllo sia programmato in modo diverso o parzialmente diverso rispetto agli altri. Ad esempio, può essere previsto che ciascun circuito di alimentazione e controllo sia controllato da un proprio sensore di presenza, così che in ogni momento vengano accesi solo i corpi illuminanti associati alle unità di controllo o circuiti di controllo

30 che rilevano effettivamente la presenza di persone, mentre altre funzioni possono essere controllate in maniera centralizzata ad esempio tramite un'unità master.

In generale, il sistema può presentare una configurazione flessibile, permettendo sia di aumentare il numero di plafoniere e/o corpi illuminanti, sia di modificare il modo in cui ciascun circuito di alimentazione e controllo 15 è programmato e di conseguenza il modo in cui i vari gruppi di corpi illuminanti vengono comandati, controllati o pilotati.

In una possibile configurazione, in un ambiente in cui sono presenti una o più plafoniere o gruppi di corpi illuminanti 13, si può prevedere che uno di questi sia programmato da master e gli altri da slave. Il sistema può funzionare ad esempio nel modo seguente. Quando l'ambiente è vuoto, i corpi illuminanti sono spenti. Quando
10 entra un utente nell'ambiente, il sensore di presenza associato al circuito di alimentazione e controllo che è programmato come master, genera un segnale che comanda l'accensione di tutti i corpi illuminanti. Il sensore fotometrico, sensore di luce o sensore di luminosità, che può vantaggiosamente essere associato alla stessa unità o circuito di alimentazione e controllo programmato come master, rileva l'entità della luce ambiente e genera un segnale di dimming che viene usato per pilotare tutti i corpi
15 illuminanti, sia associati all'unità master, che alle unità slave.

I comandi tra unità master ed unità slave vengono trasmessi tramite onde convogliate.

Le Figg.4 a 9 mostrano dettagli di una possibile forma di realizzazione di una
20 plafoniera e dei rispettivi corpi illuminanti comprendenti i LED.

In Fig.4 è mostrata genericamente una plafoniera 7 che può comprendere una lamiera stampata 7X corredata di sfinestrature 7Y. La Fig.4A mostra una sezione locale, secondo la linea A-A in Fig.4, di una delle sfinestrature 7Y di cui è corredata la lamiera formante la plafoniera 7. Le sfinestrature 7Y hanno una forma rettangolare allungata. Nell'esempio illustrato le sfinestrature 7Y sono disposte secondo le diagonali della lamiera 7X che, nell'esempio illustrato, è di forma quadrata. Sono possibili anche disposizioni spaziali diverse da quella illustrata, in funzione della forma e della dimensione dei corpi illuminanti da alloggiare nelle sfinestrature e/o della plafoniera. All'interno di ciascuna sfinestratura 7Y può essere alloggiato un corpo illuminante
25
30 13.

Nella forma di realizzazione illustrata, le sfinestrature 7Y della plafoniera sono disposte tra loro inclinate. In via esclusivamente esemplificativa, in questo caso le sfinestrature 7Y sono disposte ad X secondo le diagonali della plafoniera. Sono pos-

sibili anche disposizioni diverse da quella illustrata, anche in funzione del numero di corpi illuminanti da montare, della loro dimensione e della forma e/o dimensione della plafoniera. In generale risulta vantaggioso che, contrariamente a quanto previsto nelle usuali plafoniere a tubi fluorescenti, i corpi illuminanti 13 di forma allungata
5 siano disposti tra loro non paralleli. Questo riduce la formazione di ombre multiple, che possono essere particolarmente fastidiose alla vista.

Sulla plafoniera 7 può essere montato il circuito di controllo e alimentazione
15 dei singoli corpi illuminanti montati sulla plafoniera. In alcune forme di realizzazione sulla plafoniera 7 sono montati anche il od i sensori (35A-35C) associati al circuito di controllo e alimentazione 15. Ad esempio questi componenti possono essere
10 integrati in un unico blocco montato sulla faccia superiore della lamiera 7X formante la plafoniera, cioè la faccia che, in assetto montato, è rivolta verso il soffitto. La lamiera 7X può presentare uno o più fori per i sensori. In altre forme di realizzazione i sensori 35A-35C possono essere montati separatamente rispetto al circuito di controllo
15 ed alimentazione 15 e può essere previsto un adeguato cablaggio. In alcune forme di realizzazione sia il cablaggio, sia i sensori, sia anche il circuito di controllo e alimentazione possono essere montati preferibilmente sulla faccia superiore della plafoniera 7, così da rimanere nascosti. In questo caso appositi fori possono essere previsti
20 per i sensori, così che questi possano “leggere” le grandezze al cui rilevamento essi sono preposti. Non si esclude la possibilità di disporre i sensori in una posizione diversa rispetto alla plafoniera portando poi i segnali al circuito di controllo ed alimentazione 15 tramite idoneo cablaggio ad esempio in un controsoffitto e/o in una canalizzazione. Anche il circuito di controllo e alimentazione può essere, meno vantaggiosamente, posizionato distante dalla plafoniera.

25 In generale si può prevedere che ciascuna plafoniera sia dotata sia di un circuito di controllo e alimentazione, sia anche di rispettivi sensori. Le plafoniere possono differire l’una dall’altra ad esempio per il tipo ed il numero di sensori. Ad esempio, anche in funzione del punto in cui le plafoniere vengono installate, si può prevedere che una sola di esse o solo alcune di esse presentino un sensore di luce od
30 un sensore fotometrico, ed altre presentino un sensore di presenza o di movimento e/o che alcune plafoniere comprendano entrambi i tipi di sensore.

In alcune forme di realizzazione si può prevedere che una sola plafoniera in un determinato ambiente sia dotato di sensori, mentre le altre siano gestite sulla base

di informazioni rilevate dai sensori della singola plafoniera che ne è provvista. Si possono in questo caso realizzare architetture del tipo master-slave, dove una plafoniera forma, con i propri corpi illuminanti, i sensori ed il circuito di controllo ed alimentazione, una unità master. Le altre plafoniere formano unità slave. Il circuito di controllo ed alimentazione di queste ultime riceve comandi dall'unità master. In alcuni casi si può prevedere che più plafoniere funzionino da unità master in relazione a funzioni diverse. Ad esempio una prima plafoniera può essere utilizzata per rilevare, tramite propri sensori, l'illuminazione ambientale, mentre una seconda plafoniera può essere utilizzata per rilevare la presenza di utenti. I segnali di queste due plafoniere sono usati per gestire anche altre plafoniere funzionanti da unità slave.

In alcune forme di realizzazione tutte le plafoniere possono essere corredate di sensori di temperatura, per motivi di sicurezza.

Le Figg.5 e 6 mostrano in vista laterale parziale e sezione trasversale un generico corpo illuminante 13 montato sulla lamiera 7X formante una plafoniera 7. In questa forma di realizzazione il corpo illuminante 13 comprende un alloggiamento 41, di forma allungata avente una parete di fondo 43 e due pareti laterali 45. Di fronte alla parete di fondo 43 si sviluppa una apertura 47 chiusa da un schermo o finestra laminare 49 costituita ad esempio da una resina sintetica trasparente su cui sono depositate o incorporate una o più sostanze luminescenti (cosiddetti fosfori). Queste sostanze ricevono la radiazione elettromagnetica generata dai LED ad una determinata lunghezza d'onda o intervallo di lunghezze d'onda e la trasformano in luce bianca.

Come noto agli esperti del ramo, i LED possono emettere ad esempio nella gamma dell'ultravioletto o del blu. A seconda della lunghezza d'onda di emissione dei LED, possono essere usate sostanze luminescenti diverse per ottenere il desiderato spettro di luce in uscita dal corpo illuminante 13. Materiali luminescenti o fosfori comunemente usati sono ad esempio YAG:Ce ($\text{Y}_3\text{Al}_5\text{O}_{12}:\text{Ce}^{3+}$), che converte la luce blu in luce gialla. La combinazione di LED che emettono nel blu con YAG:Ce dà luogo ad una emissione sostanzialmente in luce bianca. Lo spettro emesso dipende dallo spessore dello schermo contenente il fosforo e/o dalla concentrazione di fosforo, cioè di materiale luminescente, usata. Altre miscele di fosfori comunemente usati possono comprendere $(\text{Ba},\text{Sr})_2\text{Si}_5\text{N}_8:\text{Eu}^{2+}$, che converte luce blu in luce ambra, in combinazione con YAG:Ce e con LED blu, oppure $\text{Lu}_3\text{Al}_5\text{O}_{12}:\text{Ce}^{3+}$ e $\text{CaS}:\text{Eu}^{2+}$ con LED emittenti nel blu. Altri fosfori convertono la luce blu in luce rossa, quali ad

esempio il $(\text{Ba},\text{Sr},\text{Ca})_2\text{Si}_5\text{N}_8:\text{Eu}^{2+}$, $(\text{Sr},\text{Ca})\text{S}:\text{Eu}^{2+}$ e $(\text{Ca},\text{Sr})\text{AlSiN}_3:\text{Eu}^{2+}$. Alcuni fosfori convertono la luce blu in luce verde, quali $\text{Sr}_2\text{Si}_2\text{N}_2\text{O}_2:\text{Eu}^{2+}$ e $\text{SrGa}_2\text{S}_4:\text{Eu}^{2+}$. Quando il LED emette nell'ultravioletto, i fosfori possono comprendere ad esempio una miscela di $\text{BaMgAl}_{10}\text{O}_{17}:\text{Eu}^{2+}$, $\text{Ca}_8\text{Mg}(\text{SiO}_4)_4\text{Cl}_2:\text{Eu}^{2+}$, Mn^{2+} e $\text{Y}_2\text{O}_3:\text{Eu}^{3+}$, Bi^{3+} .

La forma dell'alloggiamento 41 può essere meglio compresa osservando la Fig.7, che mostra una sezione trasversale del solo alloggiamento, privo dei restanti componenti formanti il corpo illuminante 13.

In sostanza il corpo principale dell'alloggiamento 41 è formato da un profilato, ad esempio in alluminio, con una forma globalmente a C o ad U, di cui le pareti laterali 45 formano i fianchi. La parete di fondo 43 e le pareti laterali 45 formano un canale. Lungo i bordi del canale così formato si sviluppa una flangia 51A, 51B. La flangia 51A, 51B è sagomata in modo da cooperare con i bordi longitudinali della rispettiva sfinestratura 7X in cui viene inserito il corpo illuminante 13. Il bloccaggio del singolo corpo illuminante 13 sulla plafoniera 7 può essere ottenuto come mostrato ad esempio in Fig.5. Una o più mollette elastiche 14 sagomate vengono investite lungo l'alloggiamento 41 ed all'esterno di esso. La forma delle mollette elastiche può essere tale che esse si impegnano a sottosquadro alle alettature 59 rimanendo fissate all'alloggiamento 41. Le estremità di ciascuna molletta 14, che è sagomata circa ad "omega", poggiano o premono contro labbri 7Z formati parallelamente alle sfinestrature 7Y, impedendo ai corpi illuminanti 13, inseriti nelle sfinestrature 7Y dal basso, di cadere.

In alcune vantaggiose forme di realizzazione, lungo la superficie interna della parete di fondo 43 è prevista una scanalatura 53 in posizione circa centrale sviluppantesi secondo uno sviluppo longitudinale del profilato formante l'alloggiamento 41. La scanalatura 53 forma una sede di accoglimento della scheda elettronica, indicata con 55, su cui sono applicati LED 57 (Fig.5). I LED 57 possono essere disposti tra loro allineati per formare una matrice lineare. In altre forme di realizzazione la matrice può essere bidimensionale, ad esempio comprendente due file affiancate di LED. La forma allungata del corpo illuminante 13, che richiede una corrispondente disposizione allineata di LED, è preferibile quando il corpo illuminante 13 viene sostituito ad una normale lampada fluorescente (tubo al neon).

La scheda elettronica 55, ad esempio realizzata in idoneo materiale conduttore di calore, alloggiata nella scanalatura 53, è in contatto termico con un'ampia superficie della parete 43 di fondo dell'alloggiamento 41 del corpo illuminante 13. Si ottiene così uno scambio termico per conduzione fra la scheda elettronica 55, che si scalda per effetto della dissipazione termica dei LED 57, e la parete di fondo 43.

Il calore generato dalla circuiteria elettronica montata sulla scheda elettronica 55 può essere dissipato per convezione naturale dalla superficie del profilato formante l'alloggiamento 41. Per migliorare la dissipazione termica, in alcune forme di realizzazione è prevista un'alettatura di raffreddamento. Nella forma di realizzazione illustrata nel disegno, l'alloggiamento 41 è corredato di una doppia alettatura 59 realizzata su entrambi i fianchi dell'alloggiamento 41 e preferibilmente lungo le pareti laterali 45, in vicinanza della parete di fondo 43.

In altre forme di realizzazione l'alettatura può essere realizzata sulla superficie rivolta verso l'esterno della parete di fondo 43 del profilato formante l'alloggiamento 41.

Come è mostrato in particolare nella sezione di Fig.7, sulle superfici interne delle due pareti laterali 45 sono previsti due canali 61 che si sviluppano parallelamente allo sviluppo longitudinale del profilato formante l'alloggiamento 41. I canali 61 servono da sede di montaggio e ritegno dello schermo fotoluminescente 49.

In alcune forme di realizzazione le superfici interne delle pareti 43, 45 possono essere trattate, ad esempio verniciate, per formare una camera di miscelazione della radiazione elettromagnetica generata dai LED 57. In altre forme di realizzazione, come illustrato ad esempio in Fig.5, viene formata una camera di miscelazione 65 tramite un materiale in foglio, o lamina, 67 piegato, ad esempio in materiale plastico. Nella forma di realizzazione illustrata il materiale in foglio 67 presenta quattro porzioni 67A, 67B, 67C, 67D. Le porzioni 67B, 67C convergono verso una zona in cui è disposta la matrice lineare di LED 57, i quali sporgono attraverso il materiale lamina 67 in corrispondenza di idonei fori praticati nella zona di convergenza delle porzioni 67B, 67C. In vantaggiose forme di realizzazione le porzioni 67A, 67D sono adiacenti alle pareti laterali 45 dell'alloggiamento 41, mentre le porzioni 67B, 67C formano pareti inclinate o fianchi inclinati del materiale in foglio 67 piegato, dietro ai quali si trova la parete di fondo 43 dell'alloggiamento 41.

In altre forme di realizzazione, la camera di miscelazione può essere realizzata con un materiale monoblocco, ad esempio ceramico, anziché in un materiale in foglio.

5 Nella camera di miscelazione 65 viene riflessa e/o diffusa dalla superficie interna del materiale in foglio 67 sia la radiazione elettromagnetica emessa dai LED 57, sia la radiazione elettromagnetica riflessa o diffusa verso l'interno dallo schermo fotoluminescente 49. Circa il 50% della radiazione incidente sullo schermo fotoluminescente 49 attraversa quest'ultimo e si trasforma in radiazione luminosa della lunghezza d'onda o con lo spettro di frequenze desiderato, che illumina l'ambiente in cui è
10 disposta la plafoniera su cui sono montati i corpi illuminanti 13.

In vantaggiose forme di realizzazione le estremità del profilato formante l'alloggiamento 41 sono chiuse da rispettivi coperchi o tappi 71A, 71B (vedasi Figg.8 e 9).

Ciascun coperchio 71A, 71B presenta una linguetta superiore 73 di ritegno
15 dello schermo fotoluminescente 49 e una sporgenza 75 o tampone che si inserisce all'interno del vano definito fra la parete di fondo 43 e le pareti laterali 45 del profilo formante l'alloggiamento 41. In alcune forme di realizzazione il coperchio 71A presenta, inoltre, un incavo 75 attraverso cui fuoriesce la scheda elettronica 55 alloggiata all'interno dell'alloggiamento 41, e sull'estremità della quale può essere montato un
20 circuito integrato di pilotaggio dei LED o più semplicemente un connettore, schematicamente indicato con 56, per il collegamento al circuito di controllo e alimentazione
15 e/o ad altri corpi illuminanti 13 dello stesso gruppo, cioè ad esempio montati su una plafoniera 7 comune. Il componente 56 si viene così a trovare all'esterno dell'alloggiamento 41 (vedasi Fig.6).

25 Le forme di realizzazione qui sopra descritte ed illustrate nei disegni sono state discusse in dettaglio come esempi di attuazione dell'invenzione. Gli esperti del ramo comprenderanno che sono possibili molte modifiche, varianti, aggiunte ed omissioni, senza discostarsi dai principi, dai concetti e dagli insegnamenti della presente invenzione così come definita nelle allegate rivendicazioni. Pertanto l'ambito
30 dell'invenzione deve essere determinato unicamente sulla scorta della più ampia interpretazione delle rivendicazioni allegate, comprendendo in esso tali modifiche, varianti, aggiunte ed omissioni. I termini "comprendere" e suoi derivati non escludono la presenza di ulteriori elementi o fasi oltre a quelli specificamente indicati in una de-

terminata rivendicazione. Il termine “un” o “una” che precede un elemento, mezzo o caratteristica di una rivendicazione non esclude la presenza di una pluralità di tali elementi, mezzi o caratteristiche. Quando una rivendicazione di dispositivo elenca una pluralità di “mezzi”, alcuni o tutti tali “mezzi” possono essere attuati da un unico
5 componente, organo o struttura. L’enunciazione di determinati elementi, caratteristiche o mezzi in rivendicazioni dipendenti distinte non esclude la possibilità di combinare tra loro detti elementi, caratteristiche o mezzi. Quando una rivendicazione di metodo elenca una sequenza di fasi, la sequenza in cui tali fasi sono elencate non è vincolante, e può essere modificata, se la particolare sequenza non viene indicata
10 come vincolante. L’eventuale presenza di numeri di riferimento nelle rivendicazioni accluse ha lo scopo di facilitare la lettura delle rivendicazioni con riferimento alla descrizione ed al disegno, e non limita l’ambito della protezione rappresentata dalle rivendicazioni.

Consorzio Terranuova
a Terranuova Bracciolini (AR)

“Sistema di illuminazione e suoi componenti”

5

Rivendicazioni

1. Un corpo illuminante a LED comprendente un alloggiamento di forma allungata con una parete di fondo ed una contrapposta apertura estendentesi lungo lo sviluppo longitudinale dell'alloggiamento; in cui all'interno dell'alloggiamento è disposta una scheda elettronica corredata di una pluralità di LED distribuiti lungo lo sviluppo longitudinale dell'alloggiamento e rivolti verso l'apertura dell'alloggiamento; ed in cui in detta apertura è alloggiato uno schermo che chiude detta apertura e comprendente un materiale fotoluminescente, che modifica lo spettro della radiazione dei LED.
2. Corpo illuminante come da rivendicazione 1, in cui detto alloggiamento è realizzato da un profilato metallico.
3. Corpo illuminante come da rivendicazione 1 o 2, in cui detto alloggiamento presenta almeno una alettatura esterna di dissipazione termica ed in cui detta scheda elettronica è in contatto termico con l'alloggiamento per dissipare calore tramite la parete di detto alloggiamento e detta almeno una alettatura esterna.
4. Corpo illuminante come da rivendicazione 3, in cui detto alloggiamento comprende una pluralità di alette di dissipazione termica su due pareti longitudinali dell'alloggiamento.
5. Corpo illuminante come da rivendicazione 4, in cui dette alette di dissipazione si estendono per l'intero sviluppo longitudinale dell'alloggiamento.
6. Corpo illuminante come da una o più delle rivendicazioni precedenti, in cui all'interno di detto alloggiamento è disposta una camera di miscelazione, i LED essendo disposti per irradiare in detta camera di miscelazione e detta camera di miscelazione essendo chiusa da detto schermo laminare, il quale riceve radiazione elettromagnetica diffusa in detta camera di miscelazione e la converte in luce visibili.
7. Corpo illuminante come da rivendicazione 6, in cui detta camera di miscelazione comprende pareti diffondenti inserite in detto alloggiamento.
8. Corpo illuminante come da rivendicazione 7, in cui dette pareti dif-

fondenti sono formate da un materiale in foglio piegato ed inserito in detto alloggiamento, oppure da un materiale ceramico.

9. Corpo illuminante come da rivendicazione 7 o 8, in cui lungo almeno una di dette pareti diffondenti della camera di miscelazione è prevista una pluralità di fori in corrispondenza dei quali sono inseriti i LED, la scheda elettronica essendo
5 posta all'esterno della camera di miscelazione.

10. Corpo illuminante come da una o più delle rivendicazioni 6 a 8, in cui la camera di miscelazione si estende per tutto lo sviluppo longitudinale dell'alloggiamento.

10 11. Corpo illuminante in cui detti LED sono disposti secondo una matrice lineare.

12. Corpo illuminante come da una o più delle rivendicazioni precedenti, in cui detto alloggiamento presenta una sezione trasversale sostanzialmente ad U.

13. Corpo illuminante come da una o più delle rivendicazioni precedenti,
15 in cui la parete di fondo dell'alloggiamento presenta una scanalatura di accoglimento della scheda elettronica.

14. Corpo illuminante come da una o più delle rivendicazioni precedenti, in cui detto alloggiamento comprende una flangia longitudinale, estendentesi su ambo i lati longitudinali di detta apertura.

20 15. Corpo illuminante come da una o più delle rivendicazioni precedenti, in cui detto alloggiamento presenta, lungo l'apertura e sulle pareti interne dell'alloggiamento, canali di ritegno dello schermo laminare.

16. Corpo illuminante come da una o più delle rivendicazioni precedenti, in cui detta scheda elettronica ha una lunghezza maggiore dell'alloggiamento e porta
25 un connettore disposto su una porzione della scheda elettronica sporgente dall'alloggiamento.

17. Corpo illuminante come da una o più delle rivendicazioni precedenti, comprendente una coppia di tappi di estremità, fissati alle estremità longitudinali dell'alloggiamento.

30 18. Corpo illuminante come da rivendicazione 17, in cui ciascuno di detti tappi di estremità comprende una protuberanza che si inserisce nell'alloggiamento ed un'aletta di copertura di un bordo terminale dello schermo laminare, ed in cui preferibilmente uno di detti tappi di estremità presenta una zona ribassata per il passaggio

della scheda elettronica verso l'esterno dell'alloggiamento.

19. Una plafoniera comprendente un supporto con una pluralità di sedi per rispettivi corpi illuminanti come da una o più delle rivendicazioni precedenti.

20. Plafoniera come da rivendicazione 19, comprendente una lamiera
5 tranciata, corredata di sfinestrature di incastro di detti corpi illuminanti, dette sfinestrature formando le sedi per i corpi illuminanti.

21. Plafoniera come da rivendicazione 19 o 20, in cui le sedi per i corpi illuminanti sono orientate in modo tale che detti corpi illuminanti sono disposti almeno parzialmente con orientamenti non paralleli l'uno all'altro.

10 22. Plafoniera come da una o più delle rivendicazioni 19 a 21, comprendente un circuito di alimentazione e di controllo dei corpi illuminanti.

23. Plafoniera come da rivendicazione 22, comprendente un dispositivo di ricetrasmisione di dati per comunicare con altre plafoniere.

15 24. Plafoniera come da rivendicazione 23, in cui detto dispositivo di rice-trasmisione comprende un modem ad onde convogliate (PLM) interfacciabile ad una linea di alimentazione elettrica.

25. Plafoniera come da rivendicazione 22, 23 o 24, comprendente almeno un sensore selezionato dal gruppo costituito da: sensori di presenza, sensori di movimento, sensori infrarossi, sensori di luminosità ambientale, sensori di temperatura,
20 sensori di fumo, sensori antincendio, o loro combinazioni.

26. Plafoniera come da una o più delle rivendicazioni 19 a 25, comprendente un'unità centrale programmabile.

27. Un sistema di illuminazione comprendente una pluralità di plafoniere come da una o più delle rivendicazioni 19 a 26, in cui dette plafoniere sono collegate
25 tramite la rete di distribuzione elettrica per scambiare reciprocamente dati tra loro.

28. Sistema come da rivendicazione 27, in cui un'unità di controllo di una di dette plafoniere è programmata per funzionare come master e le unità di controllo di una pluralità di dette plafoniere sono programmate per funzionare come slave.

29. Un sistema di illuminazione comprendente:
30

- una pluralità di gruppi di corpi illuminanti, ciascuno di detti gruppi di corpi illuminanti comprendente uno o più corpi illuminanti e ciascun corpo illuminante comprendendo uno o più LED a fosfori remoti;
- per ciascun gruppo di corpi illuminanti, un circuito di alimentazione e

- controllo ed un dispositivo di ricetrasmissione per comunicare con circuiti di alimentazione e controllo di altri gruppi di corpi illuminanti;
- in cui almeno uno di detti circuiti di alimentazione e di controllo è associato ad almeno un sensore che genera almeno un segnale utilizzato dal circuito di alimentazione e controllo per il pilotaggio dei corpi illuminanti.
- 5 30. Sistema di illuminazione come da rivendicazione 29, in cui detto dispositivo di ricetrasmissione comprende un modem ad onde convogliate (PLM) interfacciabile ad una rete di distribuzione elettrica.
- 10 31. Sistema di illuminazione come da rivendicazione 29 o 30, in cui uno di detti circuiti di alimentazione e controllo è programmato come master ed i restanti circuiti di alimentazione e controllo sono programmati come slave.
32. Sistema di illuminazione come da rivendicazione 29 o 30 o 31, in cui detti circuiti di alimentazione e controllo controllano l'accensione e lo spegnimento e/o l'intensità di emissione dei rispettivi corpi illuminanti.
- 15 33. Sistema di illuminazione come da una o più delle rivendicazioni 29 a 32, in cui detto almeno un sensore è selezionato dal gruppo comprendente: un sensore di luce, un sensore fotometrico, un sensore crepuscolare, un sensore di presenza, un sensore di movimento, un sensore di temperatura, un sensore infrarosso, un sensore di temperatura, o loro combinazioni.
- 20 34. Sistema di illuminazione come da una o più delle rivendicazioni 29 a 33, in cui almeno uno dei circuiti di alimentazione e controllo è interfacciabile ad una unità di programmazione.

Fig.1

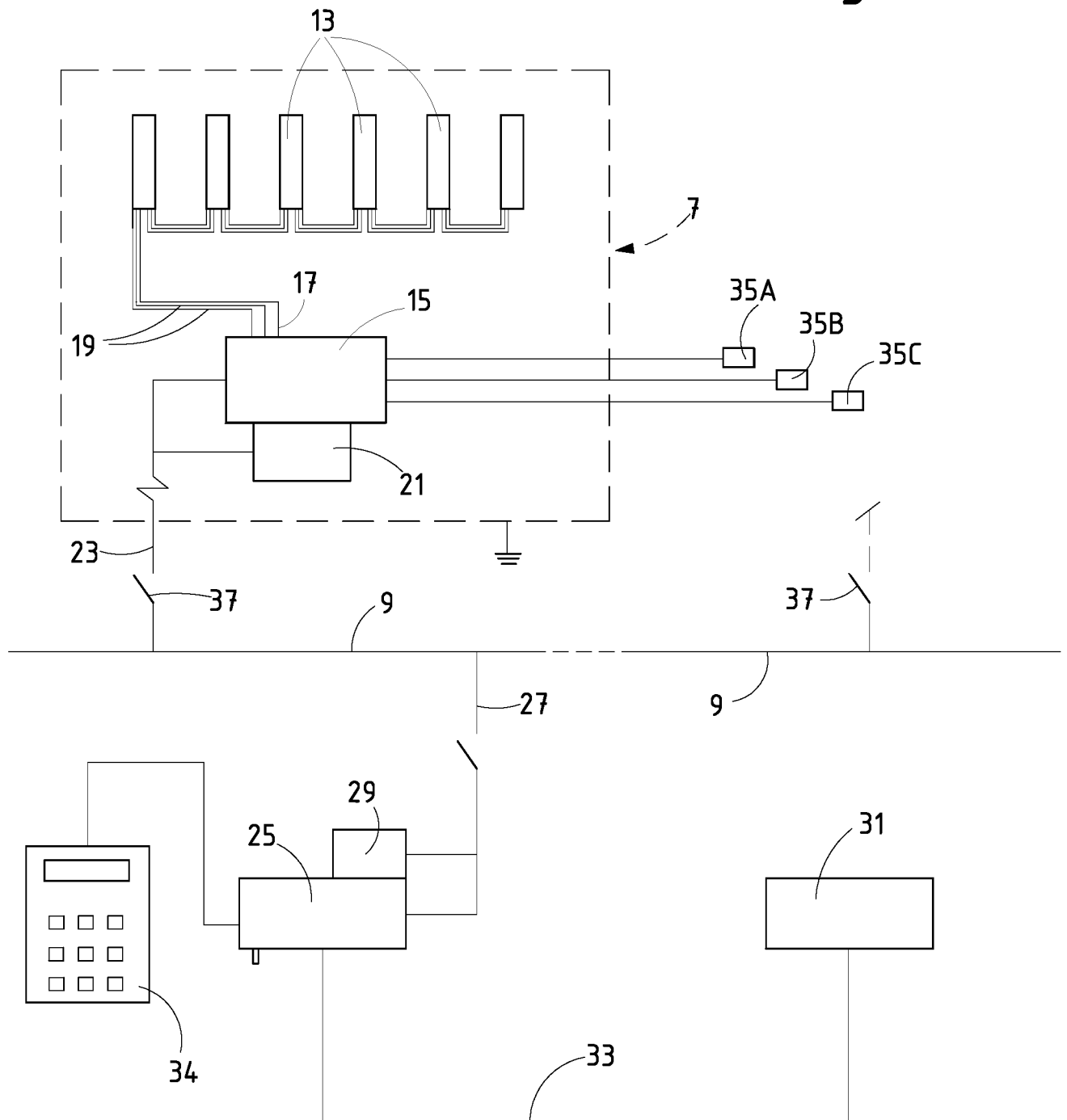


Fig.2

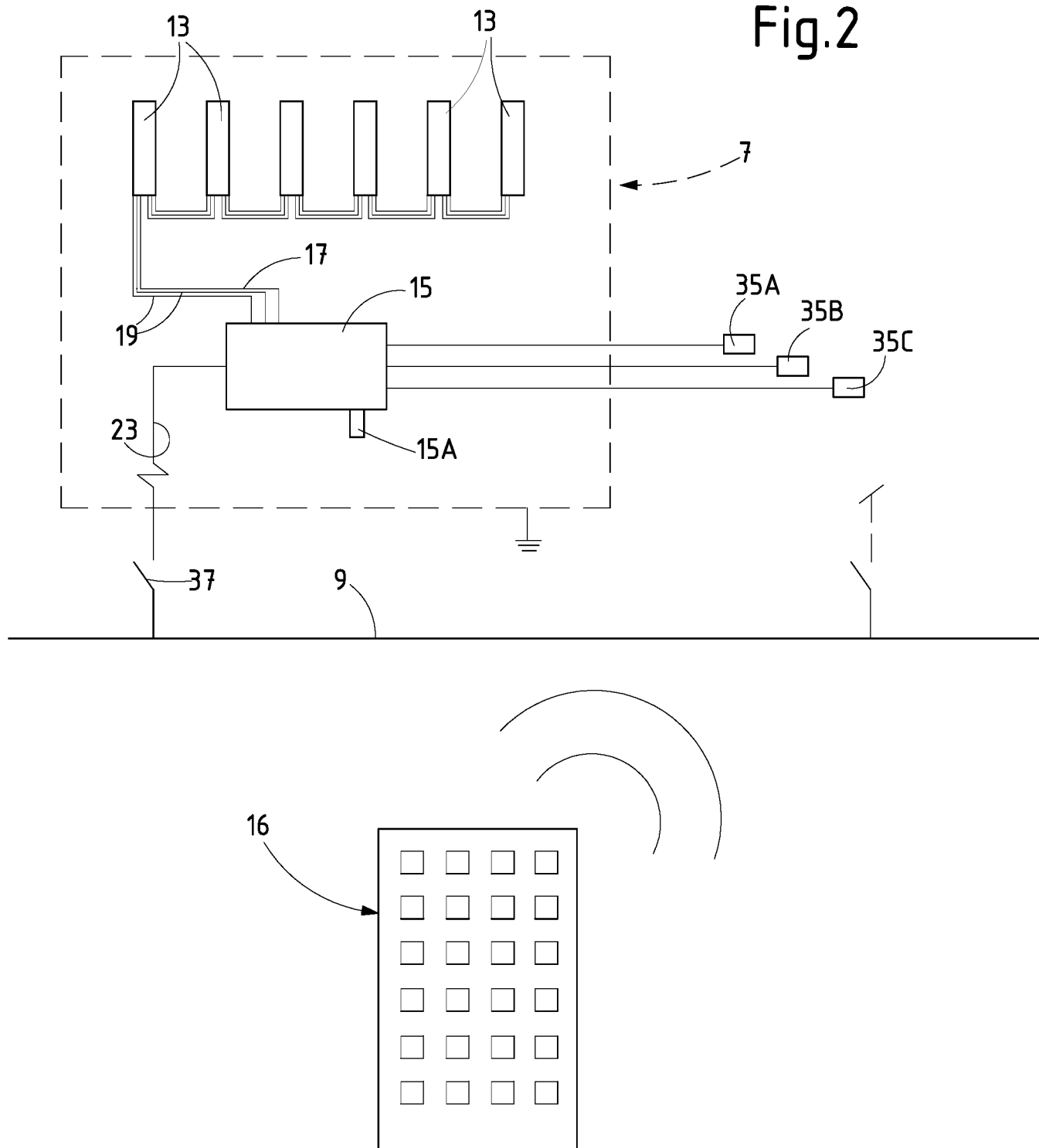


Fig.3

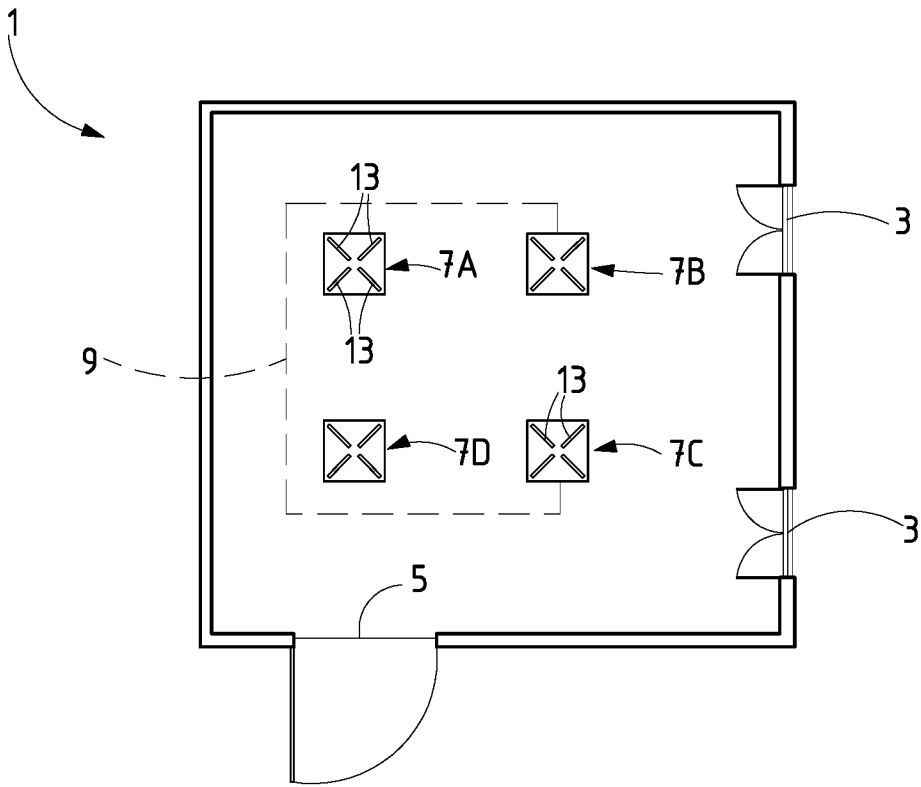


Fig.4

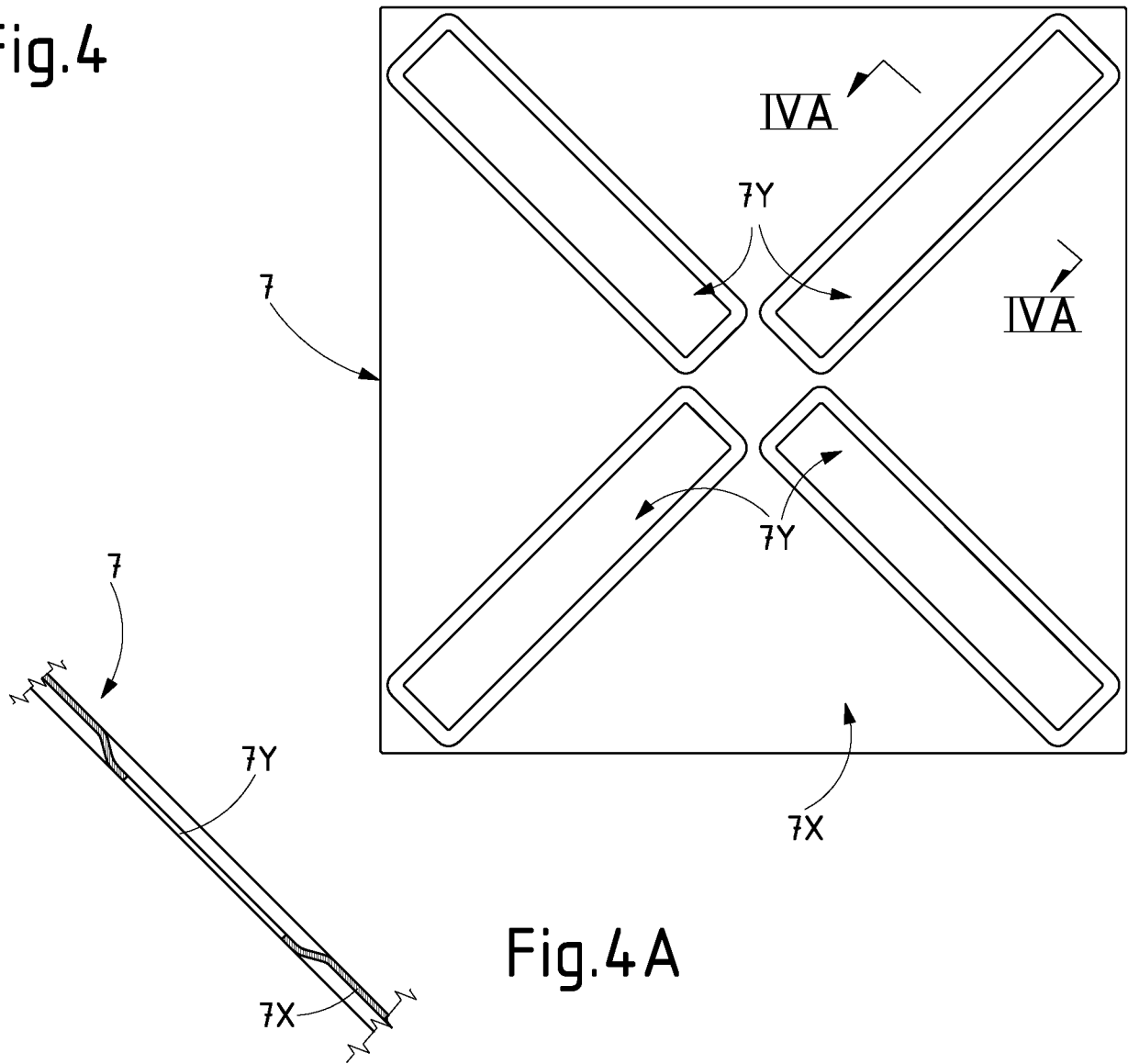


Fig.4A

