MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO
DIREZIONE GENERALE PER LA TUTELA DELLA PROPRIETA' INDUSTRIALE
UFFICIO ITALIANO BREVETTI E MARCHI

UIBM

DOMANDA NUMERO	**101994900369301**
Data Deposito	**25/05/1994**
Data Pubblicazione	**25/11/1995**

Priorità	8/069359
Nazione Priorità	US
Data Deposito Priorità	

Sezione	**Classe**	**Sottoclasse**	**Gruppo**	**Sottogruppo**
A	61	B		

Titolo

SENSORE DI CORRENTE PER DISPOSITIVI MEDICI CON DISPOSITIVO DI MONITORAGGIO DELLA CONTINUITA'.

BRUNO PORSIA - ATTILIO PORSIA
1

DESCRIZIONE dell'invenzione industriale dal titolo: "Sensore di corrente per dispositivi medici con dispositivo di monitoraggio della continuità".

Appartenente alla CONMED CORPORATION, di nazionalità statunitense.

Indirizzo: 310 Broad Street, Utica, N.Y. 13501, Stati Uniti d'America.

Depositata il 25 MAGGIO 1994 Al No.

-o-o-o-o-o-o-

RIASSUNTO DELLA DESCRIZIONE

Un dispositivo di rilevazione di corrente permette di rivelare la corrente che viene erogata da una fonte ad un carico in corrispondenza di uno strumento medico, collegato all'estremità distale di un conduttore principale, connesso tra la fonte ed il carico, in situazioni in cui la capacitanza distribuita tra il conduttore principale ed una via di ritorno alla fonte impedisce che una misurazione della corrente, all'estremità di fonte del conduttore principale, sia una misurazione precisa della corrente erogata. Il dispositivo di rilevazione della corrente comprende un conduttore di riferimento, che è situato accanto al conduttore principale ed è preferibilmente attorcigliato insieme ad esso nel senso della sua lunghezza, e che è collegato al carico dello strumento medi-

co attraverso una resistenza in corrispondenza del carico, il cui valore è tale da isolare elettricamente in modo effettivo il conduttore di riferimento dal carico. Un sottrattore sottrae la corrente, che passa attraverso il conduttore di riferimento, dalla corrente totale di carico, che scorre verso lo strumento medico, in modo da controbilanciare l'effetto della capacitanza distribuita, e da produrre in tal modo una misurazione della corrente, che corrisponde alla corrente erogata. Il sottrattore può comprendere un trasformatore di corrente, attraverso il quale si estendono i conduttori fra loro contrapposti. Un rivelatore d'integrità controlla se il conduttore di riferimento è intatto.

TESTO DELLA DESCRIZIONE

Rimandi alla domanda correlata

Questa domanda è una continuazione in parte della collaterale domanda No. 08/009,598 di Serie, depositata il 27 Gennaio 1993, ed intitolata "Sensore di corrente per dispositivi medici comprendenti cavi di connessione", la quale a sua volta è una continuazione in parte della collaterale domanda No. 07/901,024 di Serie, depositata il 19 Giugno 1992, ed intitolata "Gruppo elettochirugico trequarti, cosiddetto "trocar" con elettrodo bipolare", la quale a sua volta è

una continuazione in parte della collaterale domanda No. 07/853,149 di Serie, depositata il 17 Marzo 1992, ed intitolata "Gruppo elettrochirurgico trequarti, cosiddetto "trocar".

Campo dell'invenzione

La presente invenzione riguarda i dispositivi e gli strumenti medici, in cui la corrente elettrica viene erogata all'estremità di carico di un cavo elettrico o di altro conduttore elettrico, comprendenti, ma non limitati a, i trequarti elettrochirurgici, cosiddetti "trocar", e i dispositivi di ablazione r. f., e, più particolarmente, i dispositivi a sensore della corrente per determinare la quantità di corrente, così erogata.

Sfondo dell'invenzione

Esistono numerosi casi in cui è necessario determinare la quantità di corrente erogata all'estremità distale di un conduttore elettrico, quale un cavo. Per esempio, le domande suindicate, il cui contenuto è qui inglobato per riferimento, descrivono un gruppo elettrochirurgico trequarti, cosiddetto "trocar", in cui un "trocar" comprende un elemento tagliante elettrochirurgico collegato per mezzo di un cavo a un generatore elettrochirurgico, ed in cui, in una forma esecutiva preferita, si desidera disinserire il ge-

BRUNO PORSIA - ATTILIO PORSIA
1

neratore elettrochirurgico quando la punta del "trocar" penetra attraverso la parete della cavità corporale in questione (per esempio, il peritoneo). Come descritto in queste domande, si può far ciò rivelando la corrente che viene erogata dal generatore elettrochirurgico, dato che questa corrente erogata cambierà quando si è compiuta la penetrazione. Un altro esempio di dove ciò è desiderabile è in relazione ai procedimenti d'ablazione r.f. (radiofrequenza), nei quali esiste la necessità di controllare strettamente l'erogazione della corrente elettrochirurgica. L'invenzione sarà descritta nel seguito facendo un particolare riferimento ai dispositivi elettrochirurgici "trocar", quantunque si debba intendere che l'invenzione è applicabile a qualsiasi situazione in cui è necessario conoscere la quantità di corrente alternata che viene fornita a un carico, all'estremità di un conduttore elettrico, quale un cavo.

Considerando più dettagliatamente il problema da risolvere, quando la corrente che viene erogata è ad alta frequenza ed alta tensione, com'è la corrente in uscita, prodotta da un generatore elettrochirurgico, una misurazione della corrente totale, prodotta dal generatore, non indica con precisione la corrente realmente fornita all'estremità distale del cavo elet-

trico di connessione. La discrepanza o l'errore è dovuto alla capacitanza distribuita verso la via di ritorno della corrente del generatore. La corrente passa attraverso il cavo su tutta la sua lunghezza, e la quantità di flusso della corrente è determinata dalla tensione, dalla frequenza, dalla capacitanza distribuita a massa (o ritorno), e dalla lunghezza del cavo. Quindi, facendo riferimento alla figura 1, in cui un generatore elettrochirurgico è indicato in G, una impedenza di carico (per esempio, l'impedenza del tessuto sul quale si sta eseguendo l'operazione mediante un elettrodo o un elemento tagliante elettrochirurgico) è indicata in Z_L, e un'impedenza di corto circuito, che rappresenta la capacitanza distribuita a massa, e cioè la capacitanza di "dispersione", è indicata in Z_{ca}. La tensione del generatore è V, e perciò si può rappresentare la corrente totale I_t con l'equazione: $I_t = V/Z_{ca} + V/Z_L$. Sebbene si possa derivare la corrente fornita al carico misurando V e I_t, sottraendone poi l'effetto della capacitanza, in molti casi, e particolarmente nell'elettrochirurgia, la capacitanza non è nota, ed in realtà varia con la posizione del cavo in modo imprevedibile, rendendo così inesatta una semplice misurazione della corrente all'estremità del cavo in corrispondenza del genera-

tore.

Sommario dell'invenzione

Secondo l'invenzione, è previsto un dispositivo di rilevazione della corrente, il quale permette una misurazione precisa della corrente che viene effettivamente erogata da una fonte ad un carico in corrispondenza di uno strumento medico, in circostanze come quelle descritte sopra, in cui una misurazione diretta della corrente sul lato della fonte è inesatta a causa dell'effetto della capacitanza distribuita del cavo di connessione o di altro collegamento tra la fonte ed il carico.

Secondo una forma esecutiva preferita dell'invenzione, è previsto un dispositivo di rilevazione della corrente per rivelare la corrente alternata, erogata da una fonte ad un carico formato in corrispondenza di uno strumento medico, collegato all'estremità distale di un conduttore elettrico principale per alimentare la corrente al carico dello strumento medico dalla fonte, in cui la capacitanza distribuita tra il conduttore principale ed una via di ritorno alla fonte impedisce che una misurazione della corrente all'estremità della fonte del conduttore principale sia una misurazione precisa della corrente fornita al carico dello strumento medico, il dispositivo di rile-

vazione della corrente comprendendo un conduttore elettrico di riferimento, disposto accanto al conduttore elettrico principale nel senso della sua lunghezza, e collegato al carico dello strumento medico per mezzo di un'impedenza in corrispondenza del carico, il cui valore è tale da isolare elettricamente in modo effettivo il conduttore elettrico di riferimento dal carico, ed in modo tale che la corrente che passa attraverso il conduttore elettrico di riferimento sia essenzialmente dovuta alla capacitanza distribuita, e mezzi di sottrazione per sottrarre la corrente, che passa attraverso il conduttore di riferimento, dalla corrente totale di carico, che scorre verso lo strumento medico, così da controbilanciare l'effetto della capacitanza distribuita, e da produrre in tal modo una misurazione della corrente che corrisponde alla corrente fornita al carico dello strumento medico.

Preferibilmente, il dispositivo di rilevazione de la corrente comprende inoltre un mezzo a rivelatore per rivelare se il conduttore di riferimento è intatto. In una forma esecutiva preferita, il valore di detta impedenza è un valore noto, ed il mezzo a rivelatore comprende un dispositivo misuratore dell'impedenza per rivelare il flusso della corrente attraverso il conduttore di riferimento. Vantaggiosamente, il

dispositivo misuratore dell'impedenza comprende un circuito, collegato trasversalmente al conduttore principale e al conduttore di riferimento e comprensivo di una fonte di tensione fissa, e un dispositivo misuratore della corrente, collegato in serie con la fonte di tensione fissa.

Più condensatori sono preferibilmente collegati in serie con i conduttori, principale e di riferimento, in modo da isolare la corrente continua indotta, dalla fonte che eroga la corrente alternata.

Preferibilmente, il mezzo di sottrazione comprende un sistema magnetico di sottrazione. Il sistema magnetico di sottrazione vantaggiosamente comprende un trasformatore di corrente, con il conduttore principale che si estende attraverso il trasformatore di corrente con un primo orientamento, mentre il conduttore di riferimento si estende attraverso il trasformatore di corrente con un orientamento contrappposto, cosicchè l'uscita del trasformatore di corrente è correlata alla differenza del flusso della corrente attraverso i conduttori, principale e di riferimento.

Altre caratteristiche e vantaggi dell'invenzione saranno esposti, o risulteranno evidenti, nella seguente descrizione dettagliata di forme esecutive preferite dell'invenzione.

ATTILIO PORSIA - BRUNO PORSIA - DINO PORSIA
1

Breve descrizione dei disegni

La figura 1 è, come descritto sopra, un diagramma schematico di un circuito, che illustra l'effetto della capacitanza distribuita su una misurazione della corrente fornita a un carico da un generatore.

La figura 2 è un diagramma a blocchi assai schematico di una prima forma esecutiva dell'invenzione.

La figura 3 è un diagramma schematico di un circuito, analogo a quello della figura 1, della prima forma esecutiva dell'invenzione.

La figura 4 è un diagramma schematico di un circuito, analogo a quello della figura 2, ma comprensivo di un dispositivo magnetico di sottrazione.

La figura 5 è un diagramma schematico di un circuito, analogo a quello della figura 5, ma comprensivo di un rivelatore dell'integrità di un conduttore di riferimento.

La figura 6 è un diagramma schematico di un circuito, analogo a quello della figura 1, secondo una ulteriore implementazione della prima forma esecutiva dell'invenzione.

La figura 7 è un diagramma a blocchi assai schematico di ancora un'altra forma esecutiva dell'invenzione.

La figura 8 è un diagramma schematico di un cir-

cuito, analogo a quello della figura 1, di un'ulteriore forma esecutiva dell'invenzione.

La figura 9 è un diagramma schematico di un circuito, analogo a quello delle figure 4 e 5, di ancora un'altra forma esecutiva dell'invenzione.

La figura 10 è un'implementazione specifica della forma esecutiva secondo la figura 9.

Descrizione delle forme esecutive preferite

Con riferimento alla figura 2, si fornisce un diagramma a blocchi di una forma esecutiva preferita del dispositivo o sistema di rilevazione della corrente, secondo l'invenzione, incorporato in un gruppo elettrochirurgico trequarti, cosiddetto "trocar". Il gruppo "trocar" comprende una unità o generatore elettrochirurgico (ESU) 10, collegato a un "trocar" elettrochirurgico 12, come quello descritto nelle domande suindicate, tramite un filo o conduttore 14 di collegamento di un cavo di connessione 16. L'ESU 10 comprende un circuito 18 di disinserimento o interruzione, che può, per esempio, corrispondere a quello descritto nelle domande suindicate, e che provvede al disinserimento dell'ESU 10, ossia alla sospensione o interruzione dell'energia elettrica fornita al "trocar" 12 dall'ESU 10, all'atto della penetrazione della punta del "trocar" attraverso la parete della ca-

vità in questione (per esempio la parete addominale). In questa forma esecutiva, una unità 20 a sensore di corrente è sistemata in posizione insieme all'ESU 10, sebbene si possa prevedere una unità di controllo o una scatola di controllo separata.

Come discusso precedentemente, un problema importante, relativo ai sistemi nei quali la rivelazione della corrente avviene in corrispondenza dell'ESU (o di una scatola di controllo lontana), risiede nel fatto che, alle frequenze in questione, il cavo di collegamento 16 presenta un'impedenza di "dispersione" piuttosto grande e variabile, che rende difficile la rivelazione del punto di arresto. Secondo la forma esecutiva della figura 2, e come è pure rappresentato schematicamente nella figura 3 e nelle figure 4 a 6, è anche previsto un filo o conduttore di riferimento 22 nel cavo 16, in parallelo, ossia accanto e strettamente accoppiato, al filo 14 che porta la corrente r. f. al "trocar" 12, ma non collegato all'elemento tagliante 12a del "trocar" 12. Ne deriva che il sensore 20 della corrente può esser fatto in modo da rivelare la differenza tra le condizioni di carico, viste dal filo o conduttore 14 "attivo" (principale), e dal filo o conduttore di riferimento 22.

Come rilevato qui sopra, questa disposizione del

filo di riferimento 22 è anche rappresentata schematicamente nella figura 3, che è un diagramma schematico di circuito, analogo a quello della figura 1, e nel quale si usa una simile notazione. Come illustrato, il secondo conduttore elettrico o di riferimento 22 è posto vicino al conduttore principale o "attivo" 14, in modo tale che la corrente accoppiata a partire dal filo di riferimento 22 al ritorno della corrente del generatore 10, in altro modo che all'estremità del filo di riferimento 22, è equivalente alla corrente accoppiata a partire dal conduttore principale 14 al ritorno della corrente del generatore 10. La tecnica preferita per conseguire ciò è di collegare entrambi i conduttori 14 e 22 alla fonte di corrente del generatore e di attorcigliare insieme i conduttori 14 e 22.

Come spiegato sopra, soltanto il conduttore elettrico principale 14 è effettivamente collegato ad un carico (Z_L) in corrispondenza dell'estremità distale, mentre il conduttore secondario termina proprio prima del carico. Il conduttore secondario o di riferimento 22 avrà un'impedenza a massa Z_{cb}, a causa della capacitanza di perdita, ossia la capacitanza distribuita di accoppiamento. Quanto più vicino è il conduttore secondario 22 all'estremità del conduttore 14, in mo-

ATTILIO PORSIA - BRUNO PORSIA - DINO PORSIA
1

do tanto migliore corrisponderà la perdita di corrente attraverso l'accoppiamento capacitivo. Poichè entrambe le perdite di corrente sono rese uguali, si può determinare la corrente totale fornita alla punta, come detto sopra, sottraendo la corrente di perdita nel filo secondario 22 dalla corrente totale nel filo principale 14, ossia: $I_L = I_1 - I_{cb}$. Poichè si possono misurare esattamente I_1 e I_{cb} sul lato del generatore del cavo 16, se si è dato per sicuro che $I_{cb} = I_{ca}$, si può poi accertare I_L sottraendo I_{cb} da I_1.

Si possono usare svariati metodi per provvedere la sottrazione summenzionata, e nella forma esecutiva secondo la figura 2, e com'è illustrato nel diagramma schematico del circuito secondo la figura 4, si può far ciò mediante sottrazione magnetica, usando un trasformatore di corrente 24. In particolare, il conduttore principale 14 è disposto in modo che attraversi il trasformatore 24 con un dato orientamento, mentre il conduttore secondario o di riferimento 22 è disposto in modo che attraversi il medesimo trasformatore 24 con un orientamento contrapposto, com'è illustrato nella figura 4. L'uscita del trasformatore di corrente 24 sarà perciò la differenza tra la corrente che passa nel conduttore principale 14 e nel

conduttore secondario 22, ossia la corrente fornita al carico Z_L (elemento tagliante 12a). E' questa corrente che sarà rivelata dal sensore di corrente 20, e sarà usata per gestire il circuito di arresto 18.

Si noti che, se il conduttore secondario 22 è rotto, le letture della corrente saranno imprecise. Per questo motivo, l'invenzione riguarda pure il provvedere delle tecniche per determinare se il conduttore secondario 22 è intatto. In particolare, il controllore che rivela la corrente e governa il generatore elettrochirurgico 10 (rappresentato schematicamente dalle unità 18 e 20 nella figura 2) è disposto in modo da generare un segnale d'allarme e da disinserire il generatore elettrochirurgico 10, se non è rivelato un livello minimo di corrente nel conduttore secondario o di riferimento 22, quando è iniziata l'attivazione dell'ESU 10. Nella forma esecutiva a sottrazione magnetica, secondo le figure 2 e 4, ciò si effettua, come rappresentato nella figura 5, aggiungendo un altro trasformatore di corrente 26, attraverso il quale passa soltanto il conduttore secondario 22.

Un altro metodo per provvedere la desiderata sottrazione di corrente è illustrato nella figura 6, che è analoga alle figure 3 e 4, ma nella quale il tra-

sformatore 24 è rimpiazzato dalle impedenze 28 e 30, collegate nei rispettivi conduttori 14 e 22. Amplificatori differenziali di tensione 32 e 34 sono collegati da una parte e dall'altra delle rispettive impedenze 28 e 30, e le uscite dei due amplificatori sono collegate ad un altro amplificatore differenziale 36. Perciò, l'uscita di quest'ultimo è una tensione V_o, proporzionale alla corrente di carico. Il controllare se il conduttore 22 è intatto può anch'essere compiuto con la forma esecutiva secondo la figura 5, aggiungendo, per esempio, un collegamento di uscita 34a in corrispondenza dell'uscita dell'amplificatore differenziale di tensione 34, in modo da misurare proprio la tensione da una parte all'altra dell'impedenza 30, disposta nel conduttore secondario 22.

Facendo riferimento alla figura 7, vi è illustrato un altro approccio al problema fondamentale precedentemente discusso. In questa forma esecutiva, illustrata schematicamente nella figura 7, un sensore di corrente 40 è disposto sull'estremità distale del conduttore principale o "attivo" 14 (non vi è alcun conduttore di riferimento). Se l'uscita del sensore 40 non è influenzata dalla capacitanza a massa, ossia ove l'uscita è un segnale digitale, una luce (attraverso un cavo a fibre ottiche), un segnale r.f. tra-

smesso, o una tensione a corrente continua che corrisponde alla corrente, si può rivelare esattamente la corrente di carico. Si può usare uno qualsiasi di numerosi tipi diversi di sensori di corrente, comprendenti un sensore termico e un termistore (o termocoppia) per trasformare il segnale in una tensione utilizzabile, un trasformatore di corrente con raddrizzamento e filtraggio per trasformare la corrente in una tensione a corrente continua, e simili.

Facendo riferimento alla figura 8, vi è rappresentata un'altra forma esecutiva dell'invenzione. La figura 8 è analoga alla figura 1, e si è usata ancora una simile notazione. La figura 8 differisce dalla figura 1 per il fatto che, al fine di superare il problema precedentemente discusso, è prevista una unità di commutazione o commutatore 42 sull'estremità di carico del cavo, ossia all'estremità contenente l'impedenza di carico Z_L. Durante il funzionamento, il commutatore 42 è lasciato aperto, forzando in tal modo la corrente di carico ad uno zero noto, mentre si fa produrre una tensione al generatore G (corrispondente all'ESU 10 della figura 2). Si può misurare ed usare la corrente risultante come livello di riferimento, presunendo che il movimento del cavo di connessione (per esempio un cavo corrispondente al

cavo 16) sia minimo, cosicchè la capacitanza distribuita è costante. Questo livello della corrente di riferimento è sottratto dalla corrente totale, prodotta quando il commutatore 42 è attivato (chiuso), e perciò la corrente viene fornita al carico (ed alla capacitanza distribuita). Si può pure usare il risultato della misurazione del commutatore aperto per calcolare la capacitanza distribuita, e si potrà poi usare il risultante valore calcolato per determinare la corrente fornita al carico.

Con riferimento alla figura 9, vi è rappresentata un'altra forma esecutiva importante dell'invenzione. Dalla precedente discussione si capirà che, mentre i due conduttori 14 e 22 sono rappresentati come non collegati in corrispondenza dell'estremità di carico, cioè il conduttore 22 è rappresentato non collegato al carico, sarebbe possibile produrre essenzialmente il medesimo effetto collegando una resistenza di alto valore, o altra impedenza, tra il conduttore di riferimento 22 e il carico. Ciò è quanto si è fatto nella forma esecutiva secondo la figura 9, in cui il conduttore 22 è collegato al carico Z_L tramite una resistenza R1 con un valore noto, il cui valore è abbastanza alto perchè sia trasparente per il circuito di annullamento, ma abbastanza basso per consentire il

controllo del conduttore di annullamento o di riferimento 22, per essere sicuri che il conduttore 22 è intatto. In questa forma esecutiva, i condensatori C1 e C2 sono pure aggiunti al circuito basilare, illustrato nelle figure 4 e 5, al fine di isolare dal generatore 10 la corrente continua indotta.

La continuità dei circuiti di monitoraggio, secondo la figura 9, è pure differente da quella della figura 5. Nella forma esecutiva secondo la figura 9, una unità o circuito 46 di misurazione dell'impedenza è previsto sotto forma di una batteria B che fornisce una tensione continua fissa, e di un dispositivo di misurazione della corrente o amperometro A, ed è collegato ai due conduttori 14 e 22. La resistenza R1 è aggiunta sulla punta del dispositivo, e se l'unità 46 di misurazione dell'impedenza stabilisce che R1 è collegato nel circuito ed ha il giusto valore (determinato mediante la lettura dell'amperometro A), si può presumere che entrambi i conduttori 14 e 22 siano intatti.

Si noti che, mediante un filtraggio ed un isolamento appropriati, il dispositivo di misurazione dell'impedenza potrebbe anche usare corrente alternata con buoni risultati. Secondo una ulteriore variazione della forma esecutiva illustrata nella figura 9, si

potrebbe prevedere una seconda corrente separata attraverso il trasformatore di corrente 24, avente una polarità opposta alla corrente generata dal dispositivo 46 di misurazione dell'impedenza, in modo da impedire una saturazione di corrente continua del trasformatore di corrente 24.

Facendo riferimento alla figura 10, vi è rappresentata un'implementazione specifica della forma esecutiva secondo la figura 9. L'insieme dei circuiti secondo la figura 10 comprende un'alimentazione isolata di energia elettrica 48, comprensiva di un trasformatore T1, un diodo D1 in serie, e un condensatore C3 di cortocircuito, connesso da una parte e dall'altra di tre resistenze collegate in serie R2, R3 e R4. Le entrate di un paio di amplificatori operazionali A1 e A2 sono collegate, nel modo rappresentato, alle giunzioni tra le resistenze R2, R3 e R4, ed al conduttore 22 tramite una diramazione di collegamento. Nel modo illustrato, un lato dell'alimentazione di energia elettrica 48 è collegato al conduttore 14 attraverso una resistenza R5 e un condensatore C4, e a partire da un punto di giunzione, tra la resistenza R5 e il condensatore C4, al conduttore 22. Le uscite degli amplificatori operazionali A1 e A2 sono collegate tra un lato dell'alimentazione 48 (at-

traverso una resistenza R6) e la base di un transistore S1, il cui emettitore è collegato all'altro lato dell'alimentazione 48. Il collettore del transistore S1 è collegato in serie con una fonte di luce a LED1, che è collegata ad un lato dell'alimentazione 48 attraverso una resistenza R7. Un ricevitore di luce, sotto forma di un fototransistore PT1, riceve la luce dalla fonte a LED1. L'emettitore del fototransistore PT1 è collegato a massa, mentre il suo collettore è collegato attraverso una resistenza R8 ad un terminale di alimentazione (+5V). Un collegamento di uscita è previsto tra la resistenza R8 ed il collettore del fototransistore PT1.

Il funzionamento complessivo della forma esecutiva secondo la figura 10 è analogo a quello secondo la figura 9, ed il funzionamento del trasformatore di corrente 24 è uguale. Tipici valori non limitativi, usati in una esemplare implementazione, sono indicati nella figura 10. Si noti che un condensatore corrispondente al condensatore C2 secondo la figura 9, è stato omesso, mentre non è usato nella figura 2, dato che un ESU (corrispondente alla fonte 10) è gia isolato in modo capacitivo in corrispondenza della sua uscita.

Sebbene la presente invenzione sia stata descrit-

ta in relazione a specifiche forme esecutive esemplari, sarà inteso dai tecnici del ramo che si possono effettuare delle variazioni e delle modifiche in queste forme esecutive esemplari, senza esorbitare dall'ambito e dallo spirito dell'invenzione.

ATTILIO PORSIA · BRUNO PORSIA · DINO PORSIA
1

ATTILIO PORSIA - BRUNO PORSIA - DINO PORSIA
1

QUANTO SI RIVENDICA E':

1. Dispositivo di rilevazione di corrente per rivelare la corrente alternata, erogata da una fonte a un carico formato in corrispondenza di uno strumento medico, collegato all'estremità distale di un conduttore elettrico principale per alimentare la corrente al carico dello strumento medico dalla fonte, in cui la capacitanza distribuita tra il conduttore principale ed una via di ritorno alla fonte impedisce che una misurazione della corrente all'estremità di fonte del conduttore principale sia una misurazione precisa de la corrente fornita al carico dello strumento medico, detto dispositivo di rilevazione della corrente comprendendo un conduttore elettrico di riferimento, disposto accanto al conduttore elettrico principale nel senso della sua lunghezza, e collegato al carico dello strumento medico per mezzo di un'impedenza in corrispondenza del carico, il cui valore è tale da isolare elettricamente in modo effettivo il conduttore elettrico di riferimento dal carico, ed in modo tale che la corrente che passa attraverso il conduttore elettrico di riferimento sia essenzialmente dovuta alla capacitanza distribuita, e mezzi di sottrazione per sottrarre la corrente, che passa attraverso detto conduttore di riferimento, dalla corrente totale di

ATTILIO PORSIA - BRUNO PORSIA - DINO PORSIA
1

carico che scorre verso lo strumento medico, così da controbilanciare l'effetto della capacitanza distribuita, e da produrre in tal modo una misurazione di corrente che corrisponde alla corrente fornita al carico dello strumento medico.

2. Dispositivo di rilevazione di corrente, secondo la rivendicazione 1, il quale comprende inoltre un mezzo a rivelatore per rivelare se detto conduttore di riferimento è intatto.

3. Dispositivo di rilevazione di corrente, secondo la rivendicazione 2, in cui il valore di detta impedenza è un valore noto, e detto mezzo a rivelatore comprende un dispositivo misuratore dell'impedenza per rivelare il flusso della corrente attraverso detto conduttore di riferimento.

4. Dispositivo di rilevazione di corrente, secondo la rivendicazione 3, in cui detto dispositivo misuratore dell'impedenza comprende un circuito collegato trasversalmente al conduttore principale e al conduttore di riferimento, e comprensivo di una fonte di tensione fissa, e di un dispositivo misuratore della corrente collegato in serie con detta fonte di tensione fissa.

5. Dispositivo di rilevazione di corrente, secondo la rivendicazione 4, il quale comprende inoltre dei

condensatori collegati in serie con detti conduttori, principale e di riferimento, in modo da isolare la corrente continua indotta, dalla fonte che eroga la corrente alternata.

6. Dispositivo di rilevazione di corrente, secondo la rivendicazione 1, in cui detti mezzi di sottrazione comprendono un sistema magnetico di sottrazione.

7. Dispositivo di rilevazione di corrente, secondo la rivendicazione 6, in cui detto sistema magnetico di sottrazione comprende un trasformatore di corrente, detto conduttore principale estendendosi attraverso detto trasformatore di corrente con un primo orientamento, mentre detto conduttore di riferimento si estende attraverso detto trasformatore di corrente con un orientamento contrapposto, cosicchè l'uscita del trasformatore di corrente è correlata alla differenza del flusso della corrente attraverso i conduttori, principale e di riferimento.

25 MAGGIO 1994

PER INCARICO:

Attilio Porsia - Bruno Porsia - Dino Porsia
Consulenti in Proprietà Industriale

IL DICHIARANTE
(Dott. Attilio Porsia)

N° DOMANDA GE94A000066
PROT. SEGUITO GCR 0042
DATA 20.07.94

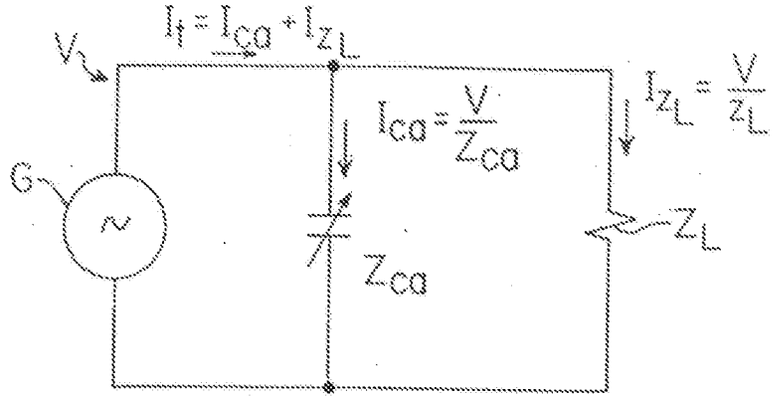

FIG. 1

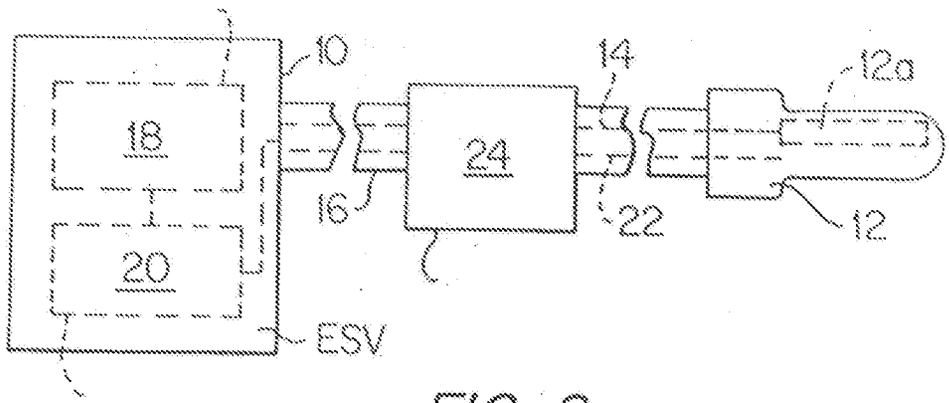

FIG. 2

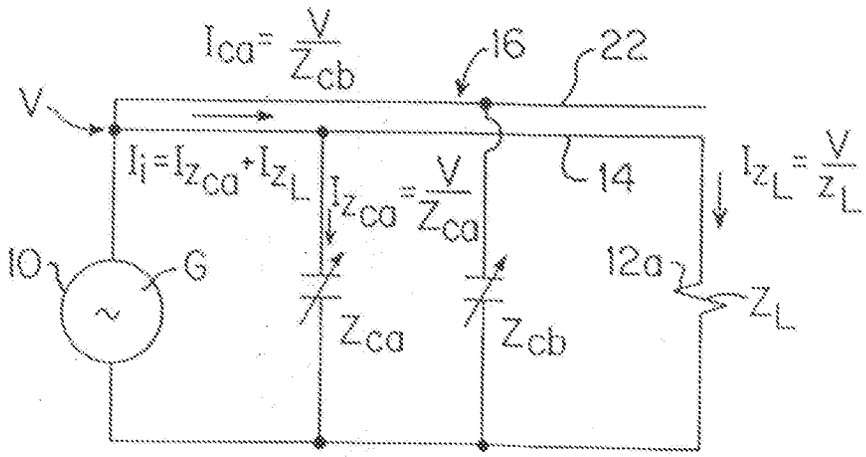

FIG. 3

p. CONMED CORPORATION
Attilio Porsia - Bruno Porsia - Dino Porsia
Consulenti in Proprietà Industriale

N° DOMANDA GE94A000066
PROG. SEGUITO GE.R0048
DATA 20.07.94

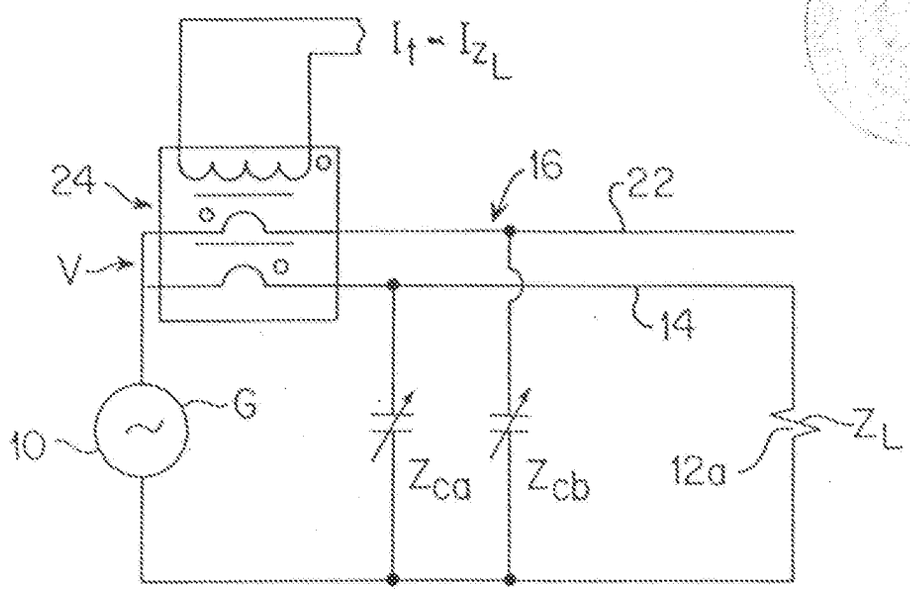

FIG. 4

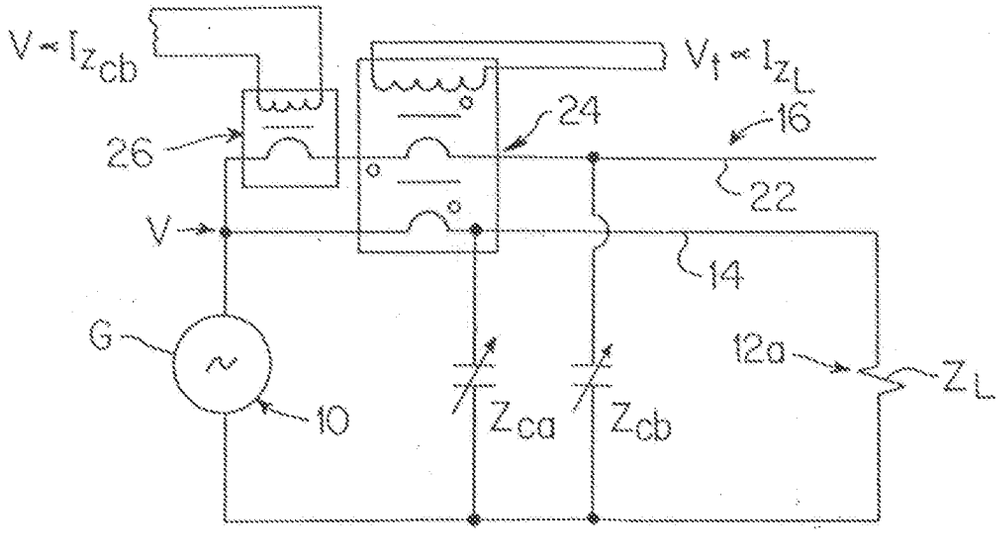

FIG. 5

p. CONMED CORPORATION
Attilio Porcia - Bruno Porcia - Dino Porcia
Consulenti in Proprietà Industriale

Nº DOMANDA GE94A000066
PROG. SEGUITO GER0048
DATA 20.07.94

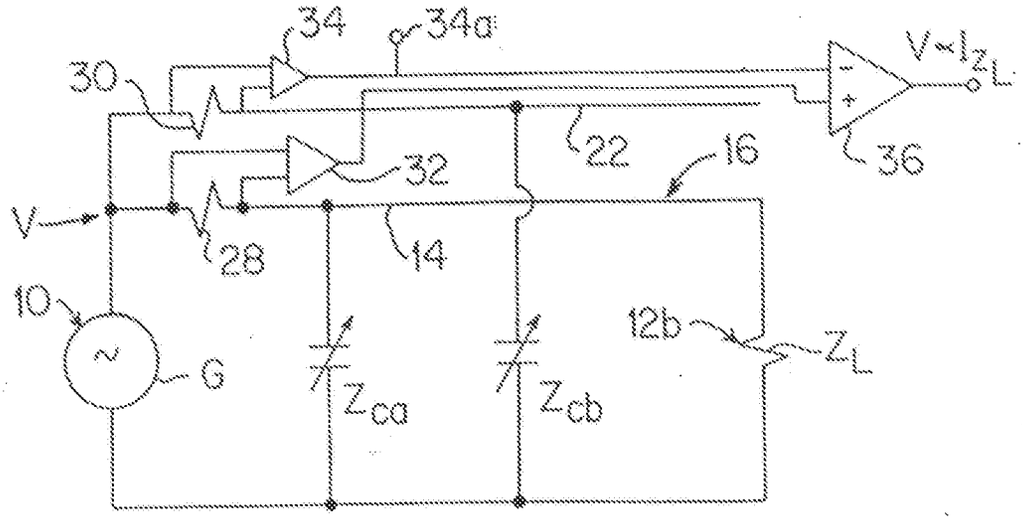

FIG. 6

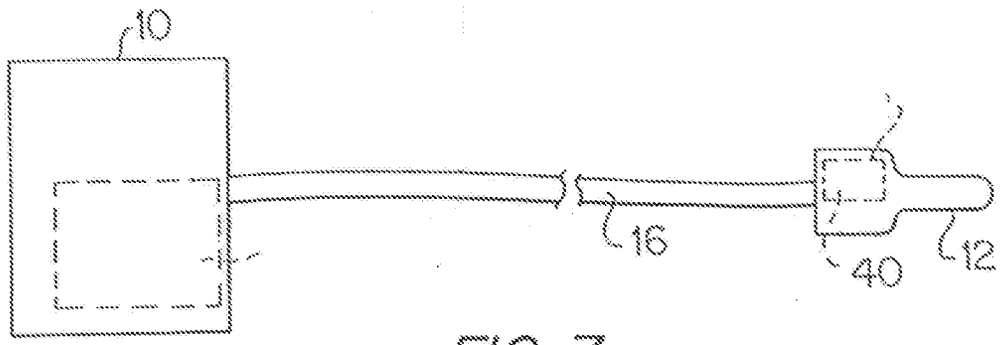

FIG. 7

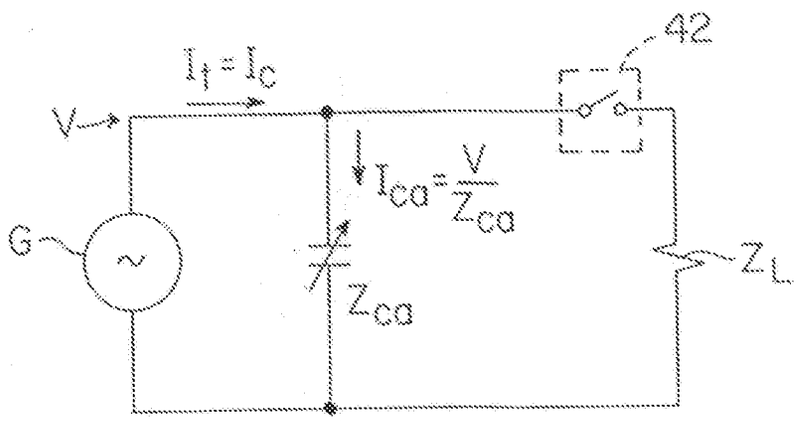

FIG. 8

p. CONMED CORPORATION
Attilio Porsia - Bruno Porsia - Dino Porsia
Consulenti in Proprietà Industriale

N° DOMANDA GE94A000066
PROT. SEGUITO GER 0048
DATA 20-07-94

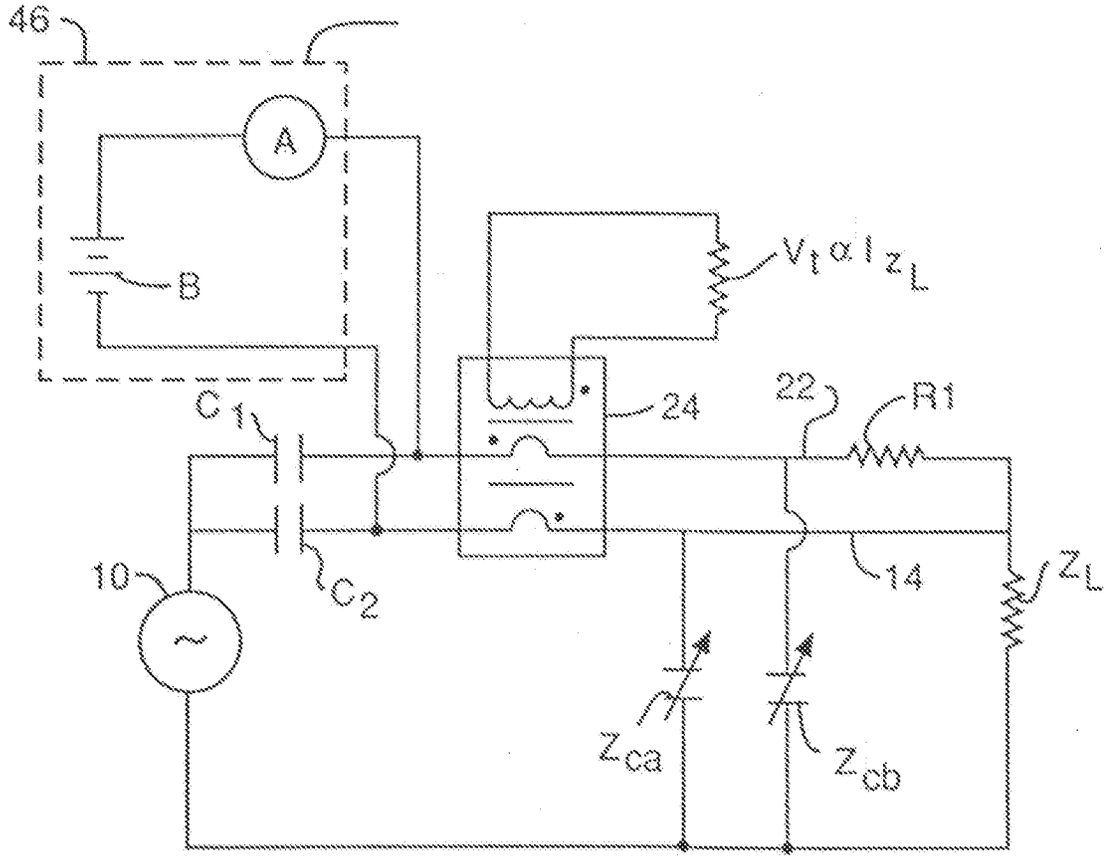

FIG. 9

p. CONMED CORPORATION
Attilio Porsia - Bruno Porsia - Dino Porsia
Consulenti in Proprietà Industriale

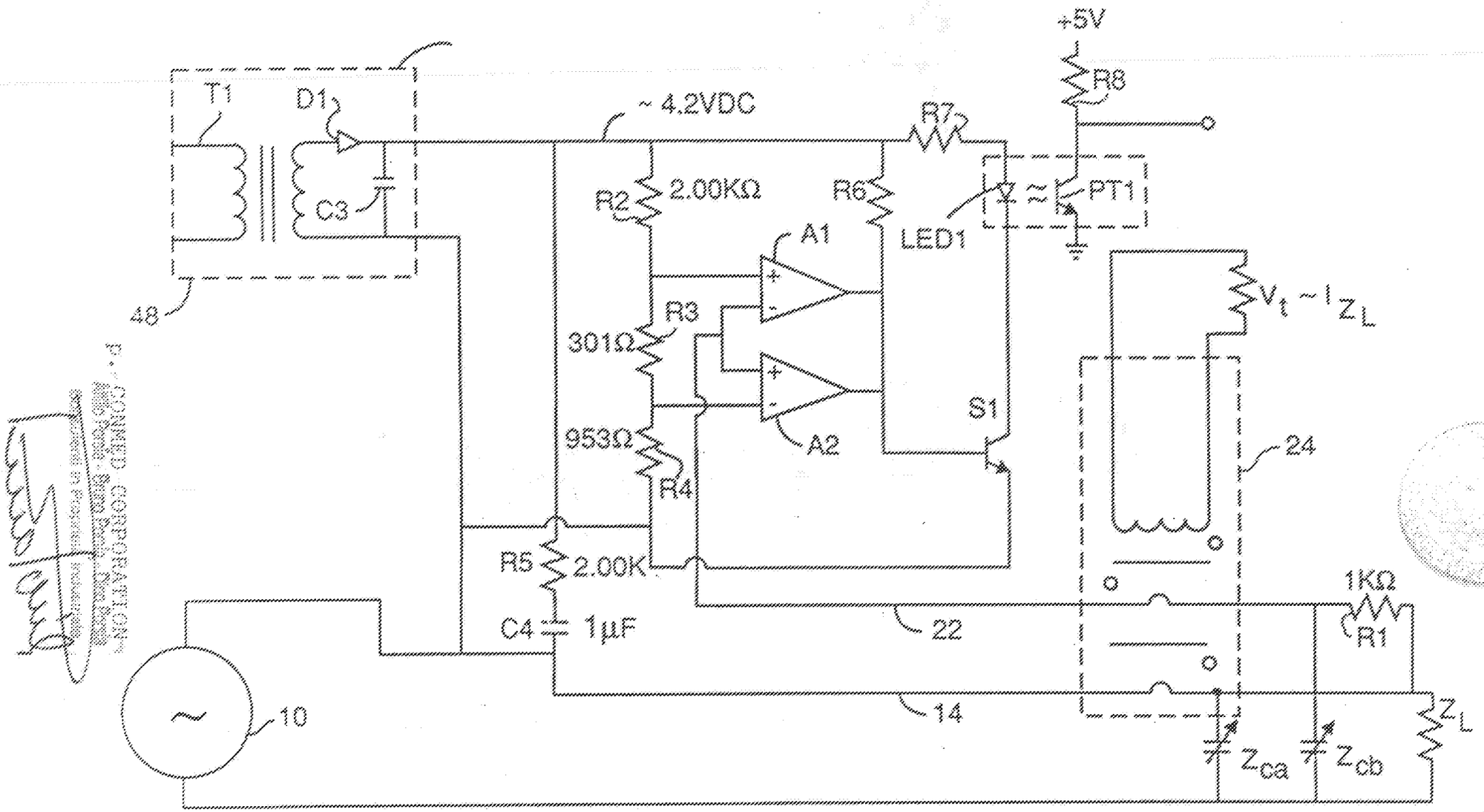
+5V
R8
T1
D1
~ 4.2VDC
R7
R2
2.00KΩ
R6
C3
A1
LED1
PT1
48
R3
301Ω
V_t ~ I Z_L
A2
S1
953Ω
R4
24
R5
2.00K
1KΩ
C4
1μF
R1
22
14
10
Z_L
Z_ca
Z_cb

FIG. 10