



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

UIBM

DOMANDA NUMERO	101995900440694
Data Deposito	12/05/1995
Data Pubblicazione	12/11/1996

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
H	01	F		
Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
H	01	G		

Titolo

ELEMENTO CAPACITIVO-INDUTTIVO

DESCRIZIONE

del brevetto per invenzione industriale

di MAGNETI MARELLI S.p.A.

di nazionalità italiana,

a 20145 MILANO, Via Griziotti 4

Inventore: CIAMPOLINI Franco

*** *****

La presente invenzione è relativa ad un elemento capacitivo-induttivo.

TO 95A000382

Come è noto, i condensatori sono formati da due armature metalliche separate da un dielettrico. Generalmente la forma e i parametri del condensatore vengono studiati in modo da eliminare o almeno ridurre effetti induttivi e/o resistivi associati indesiderati dovuti alla non-idealità dei componenti fisici. Analogamente gli attuali induttori vengono realizzati tramite una bobina ed essi vengono ottimizzati in modo da eliminare effetti parassiti indesiderati. Esistono tuttavia dei circuiti in cui sono richieste caratteristiche sia capacitive che induttive e nei quali quindi vengono previsti separatamente sia condensatori sia induttori. Ciò comporta complessità e dimensioni non indifferenti, il che, in alcune applicazioni, è svantaggioso, vista la attuale tendenza alla riduzione delle dimensioni dei circuiti elettrici.

CERBARO Elena
(iscrizione Albo nr. 426)

Scopo della presente invenzione è quello di realizzare un componente presentante caratteristiche sia capacitive sia induttive controllate.

Secondo la presente invenzione viene realizzato un elemento capacitivo-induttivo, caratterizzato dal fatto di comprendere almeno una coppia di armature formate da fogli di materiale conduttivo avvolti intorno ad un nucleo di materiale ferromagnetico e separati reciprocamente da materiale dielettrico.

L'invenzione verrà ora descritta con riferimento ai disegni annessi, che ne illustrano esempi di realizzazione non limitativi, in cui:

la figura 1 presenta una vista dall'alto sul presente elemento capacitivo-induttivo;

la figura 2 presenta una vista prospettica laterale del presente elemento;

le figure da 3 a 5 mostrano circuiti elettrici semplificati aventi caratteristiche capacitivo-induttive realizzabili con l'elemento secondo la presente invenzione;

le figure 6 e 7 mostrano schemi equivalenti di due varianti dell'elemento di fig. 4;

la figura 8 presenta una vista dall'alto di un'ulteriore variante del presente elemento;

la figura ~~10~~₉ mostra una vista dall'alto dello

CERBARO Elena
(iscrizione Albo nr. 426)

svolgimento delle armature di un'ulteriore variante del presente elemento; e

le figure da 10 a 12 mostrano schemi elettrici di circuiti cui può essere applicato vantaggiosamente il presente elemento.

Le figure 1 e 2 mostrano un esempio di realizzazione dell'elemento capacitivo-induttivo 1 secondo l'invenzione. L'elemento 1 comprende una coppia di armature 2 e 3 formate da due lamine o fogli conduttivi (tipicamente di metallo) avvolti a spirale intorno ad un nucleo 4 di materiale ferromagnetico e separati reciprocamente nonché del nucleo 4 da un dielettrico 5. Le armature 2 e 3 presentano lati di estremità (corrispondenti alle estremità delle due spirali visibili nella vista dall'alto) definenti morsetti A, C e, rispettivamente, D, B.

L'elemento 1 presenta un circuito equivalente mostrato in fig. 5, nel quale i morsetti A-D corrispondono ai morsetti A-D delle figg. 1 e 2. In dettaglio, il circuito 7, del tipo a costanti distribuite, comprende una pluralità di elementi capacitivi dC interposti fra la linea delimitata dai morsetti A e C e la linea delimitata dai morsetti D e B ed una pluralità di elementi induttivi dL disposti lungo le stesse linee A-C e D-B. Gli elementi induttivi

CERRARO Elena
(iscrizione Albo nr. 426)

dL sono mutuamente accoppiati magneticamente.

Circuiti equivalenti semplificati del circuito 7 a costanti distribuite di fig. 5 sono mostrati nelle figg. 3 e 4 e sono relativi al caso di circuito a due morsetti e, rispettivamente, a quattro morsetti. In dettaglio, il circuito 8 di fig. 3 presenta due morsetti A e B, corrispondenti ai morsetti A, B dell'elemento 1, fra i quali sono disposti, collegati reciprocamente in serie, un induttore 10 ed un condensatore 11.

Analogamente, il circuito 15 di fig. 4 presenta quattro morsetti A-D, analoghi ai corrispondenti morsetti delle figg. 1 e 2; tra i morsetti A e C è disposto un induttore 16; tra i morsetti A e D è disposto un condensatore 17; tra i morsetti C e B è disposto un condensatore 18 e tra i morsetti D e B è disposto un induttore 19.

Le superfici capacitive possono essere isolate reciprocamente da qualsiasi materiale dielettrico adatto allo scopo.

Preferibilmente, l'elemento 1 viene realizzato avvolgendo a spirale intorno al nucleo 4 due fogli di materiale isolante (ad esempio mylar) metallizzati su una faccia. In alternativa, è possibile realizzare l'elemento 1 avvolgendo a spirale un "sandwich" formato

CENARO Elena
(iscrizione Albo nr. 426)

da due fogli di materiale conduttivo (ad esempio di stagnola) alternati a due fogli di materiale isolante (ad esempio carta o mylar), ed impregnando la struttura ottenuta per garantirne le caratteristiche meccaniche e di tenuta ambientale.

Il circuito magnetico dell'elemento 1 può essere aperto o chiuso, a seconda della forma del nucleo 4; in particolare, in fig. 6 è mostrato un tipico nucleo 21 di forma quadrata, intorno ad un lato del quale sono avvolte le armature 2 e 3 del condensatore, schematizzate in figura da un conduttore 22, e formante un circuito magnetico chiuso. In fig. 7 è mostrato invece un nucleo magnetico 23 di forma cilindrica, analogo a quello mostrato nelle figg. 1 e 2, definente un circuito magnetico aperto. Il nucleo magnetico può assumere comunque qualunque forma per formare un circuito chiuso o aperto, ad esempio come classico "core pot", come coppia di nuclei magnetici cilindrici accoppiati, come nucleo singolo a forma di C, ecc.

Il circuito magnetico può essere accoppiato con altri avvolgimenti dello stesso tipo mostrato, ovvero formati da armature avvolte, o di tipo convenzionale (a filo), costituendo così un trasformatore con caratteristiche capacitivo-induttive. Un esempio di realizzazione di un elemento a trasformatore 24 di tal

CERBARO Elena
(iscrizione Albo nr. 426)

tipo, con un avvolgimento convenzionale intorno al nucleo è mostrato ad es. in fig. 8, nella quale intorno al nucleo 4 è presente un avvolgimento a filo 25, intorno al quale sono presenti le armature 2, 3.

L'utilizzo di più dispositivi 1 accoppiati magneticamente e interconnessi consente di ottenere circuiti complessivi con differenti caratteristiche. Un esempio è il caso di una pluralità di avvolgimenti formati da armature collegate in due gruppi, come mostrato in fig. 9. In tale figura, è mostrato dall'alto lo svolgimento in piano delle armature di un elemento capacitivo-induttivo 26, comprendente anche un nucleo magnetico 4, non mostrato. Tale elemento 26 comprende una pluralità di prime armature 27', 27'', 27''' ed una pluralità di seconde armature 28', 28'', 28'''. Le prime armature 27 sono disposte affiancate ma distanziate fra loro e sono collegate reciprocamente lungo un primo lato di estremità che definisce un morsetto A' analogo al morsetto A di fig. 1 (struttura a pettine). Le seconde armature 28 definiscono pure una struttura a pettine, collegate elettricamente fra loro lungo un proprio lato di estremità che definisce un morsetto B' analogo al morsetto B di fig. 1. Le armature 27, 28 sono disposte intercalate le une alle altre, con una configurazione interdigitata, ovvero in

CERBARO Elena
(iscrizione Albo nr. 426)

modo che ciascuna seconda armatura 28 è disposta fra una coppia di prime armature 27 adiacenti. Le estremità non collegate C', C'', C''' delle prime armature 27 e le estremità non collegate D', D'', D''' delle seconde armature formano morsetti ausiliari. La soluzione di fig. 9 consente di incrementare la componente capacitiva fra i morsetti A' e B', indipendentemente dal numero di spire avvolte in ogni elemento 26.

L'elemento capacitivo-induttivo descritto presenta i seguenti vantaggi. In primo luogo esso consente di minimizzare il numero di componenti nei circuiti aventi un circuito equivalente simile a quelli mostrati nelle figg. 3-5, riducendo l'ingombro complessivo. Inoltre, in caso di applicazione in circuiti ad alta tensione, è vantaggioso il fatto di utilizzare la stessa modalità di isolamento per la capacità e l'induttanza, riducendo i costi associati. La realizzazione di un solo elemento per implementare i circuiti mostrati nelle figg. 3-5 consente di ridurre i collegamenti esterni; di conseguenza, nei circuiti in cui sono presenti componenti di tensione e/o corrente a frequenza elevata, viene ridotta l'emissione elettromagnetica e, nei circuiti in cui sono presenti correnti alte, viene migliorata l'efficienza. Nei circuiti ad alta tensione, la riduzione dei collegamenti esterni consente inoltre

CERARO Elena
(iscrizione Albo nr. 426)

di migliorare il rendimento e riduce il rischio di scariche in corrispondenza dei collegamenti esterni.

L'elemento descritto può essere utilizzato come elemento discreto sia in circuiti L/C serie del tipo illustrato nelle figg. 3-5, sia in circuiti L/C risonanti, sia in survoltori risonanti, ad esempio per l'innesco di lampade a scarica.

Un esempio di applicazione ad un survoltore di tal tipo è mostrato in fig. 10. Il survoltore 29 di fig. 10 comprende un generatore di tensione alternata 30 a cui è collegato in parallelo un circuito risonante 15, uguale a quello di fig. 4 (e formato dall'elemento capacitivo-induttivo 1), e una lampadina 31. Il circuito risonante 15, comprendente gli induttori 16, 19 e i condensatori 17, 18, viene dimensionato per risuonare alla frequenza della tensione alternata v in assenza di utilizzatore (lampadina 31). A utilizzatore disattivato, la tensione tra i morsetti C e B è limitata solo dalle perdite parassite del circuito, quindi può raggiungere valori molto elevati. Al collegamento del carico (lampadina a scarica 31), il circuito si allontana dalla risonanza e il sistema può essere schematizzato come mostrato in fig. 11, nella quale il circuito 15 è sostituito da due impedenze 33, 34, di valore Z_1 e Z_2 , disposte rispettivamente fra i

CERRARO Elena
(iscrizione Albo nr. 426)

morsetti A e C e fra i morsetti A e D. In questo circuito, l'impedenza Z_1 può essere molto bassa, e l'impedenza Z_2 molto elevata. In questo modo, il circuito 29 è in grado di generare l'alta tensione necessaria per l'innesco della lampada a scarica 31 prima del collegamento della lampada, ma presenta impedenza serie più bassa durante il funzionamento della lampada dopo l'accensione, come richiesto, utilizzando il solo componente 1 per il circuito 15.

L'elemento capacitivo-induttivo 1 è utilizzabile anche per la generazione di campi magnetici impulsivi nel circuito magnetico, sfruttando la carica iniziale del condensatore 11 (circuito equivalente 8 di fig. 2) e la sua successiva scarica. Un esempio di implementazione di un circuito 38 per la generazione di campi magnetici impulsivi è mostrato in fig. 12, nella quale l'elemento capacitivo-induttivo 1 secondo l'invenzione viene schematizzato con il circuito 8 di fig. 2 e viene collegato in parallelo ad un interruttore 39 e ad un generatore di tensione continua 40.

Il condensatore 11 viene inizialmente caricato (a interruttore 39 aperto) alla tensione v tramite il generatore 40. Quando viene chiuso l'interruttore 39, il condensatore 11 si scarica attraverso l'induttore

10, dando origine ad un forte picco di corrente e quindi ad un campo magnetico impulsivo nel nucleo (4 in fig. 1) dell'induttore 10.

L'implementazione del condensatore 11 tramite la capacità integrata dell'elemento 1 consente di ottenere alte correnti con basse perdite, ed inoltre, non essendoci capacità parassite nell'avvolgimento, si ottengono tempi di salita della corrente molto bassi. Il circuito mostrato può essere quindi vantaggiosamente utilizzato nei macchinari per la magnetizzazione di magneti permanenti, nei macchinari per la formatura magnetica e nei macchinari per saldatura, accoppiando il circuito magnetico con un secondario (ad esempio l'avvolgimento 25 di fig. 8).

Risulta infine chiaro che all'elemento capacitivo-induttivo qui descritto ed illustrato possono essere apportate modifiche e varianti senza per questo uscire dall'ambito protettivo della presente invenzione.

CERBARO Elena
(iscrizione Albo nr. 426)

RIVENDICAZIONI

1. Elemento capacitivo-induttivo (1), caratterizzato dal fatto di comprendere almeno una coppia di armature (2, 3) formate da fogli di materiale conduttivo avvolti intorno ad un nucleo (4) di materiale ferromagnetico e separati reciprocamente da materiale dielettrico (5).

2. Elemento capacitivo-induttivo secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che dette armature (2, 3) sono avvolte a spirale una intorno all'altra.

3. Elemento secondo la rivendicazione 1 o 2, caratterizzato dal fatto che detto nucleo (21) presenta forma chiusa.

4. Elemento secondo la rivendicazione 1 o 2, caratterizzato dal fatto che detto nucleo (23) presenta forma aperta.

5. Elemento secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto di comprendere un avvolgimento (25) di materiale conduttivo estendentesi intorno a detto nucleo magnetico (4).

6. Elemento secondo la rivendicazione 5, caratterizzato dal fatto che detto avvolgimento è a filo.

7. Elemento secondo la rivendicazione 5,

CERRARO Elena
(iscrizione Albo nr. 426)

caratterizzato dal fatto che detto avvolgimento comprende un ulteriore foglio di materiale conduttivo (25).

8. Elemento secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto di comprendere una pluralità di prime armature (27', 27", 27'") collegate reciprocamente lungo un lato di estremità ed una pluralità di seconde armature (28', 28", 28'") collegate reciprocamente lungo un proprio lato di estremità, ogni detta seconda armatura estendendosi fra coppie adiacenti di prime armature, dette prime e seconde armature essendo avvolte a spirale intorno a detto nucleo.

9. Elemento secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto di realizzare un circuito LC serie (8).

10. Elemento secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto di realizzare un circuito LC risonante (15).

11. Elemento secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto di realizzare un survoltore oscillante (29), collegabile fra un generatore di tensione alternata (30) ed un carico (31).

12. Elemento secondo una qualsiasi delle

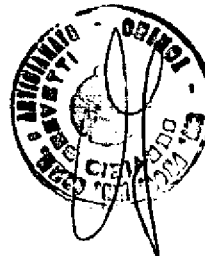
CERBARO Elena
(Iscrizione Albo nr. 426)

rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto di realizzare un generatore di campi magnetici impulsivi (38), collegabile in parallelo ad un generatore di tensione continua (40) e ad un interruttore (39).

13. Elemento capacitivo-induttivo, sostanzialmente come descritto con riferimento alle figure annesse.

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

CERBARO Elena
(iscrizione Albo nr. 426)



CERBARO Elena
(iscrizione Albo nr. 426)

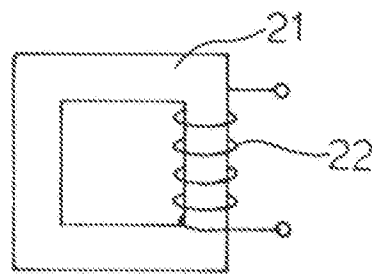


Fig. 6

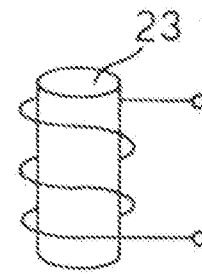


Fig. 7

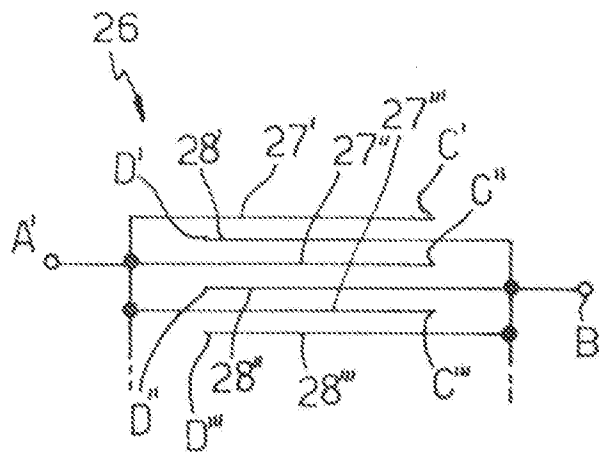


Fig. 8

Fig. 9

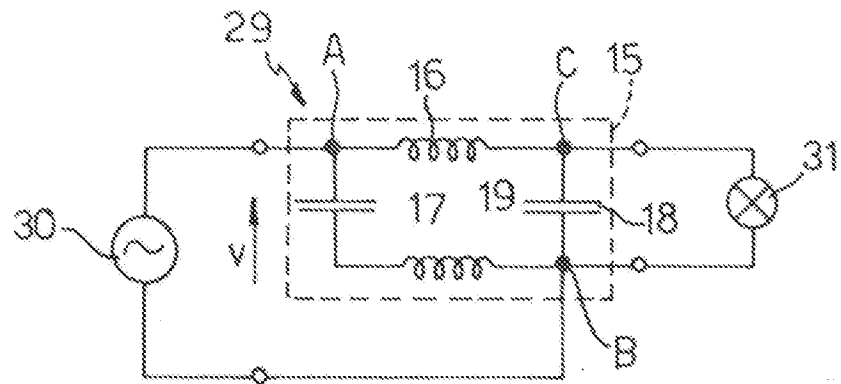


Fig. 10

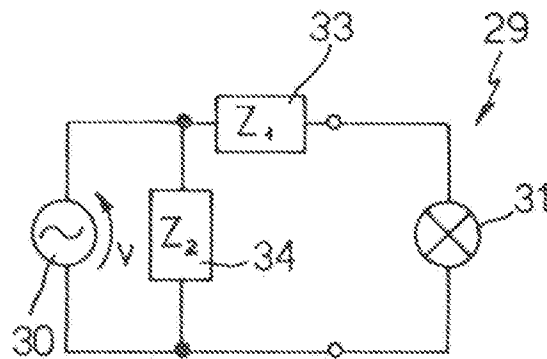
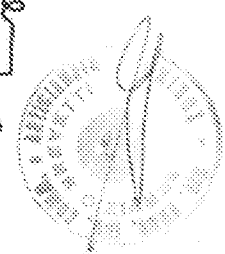
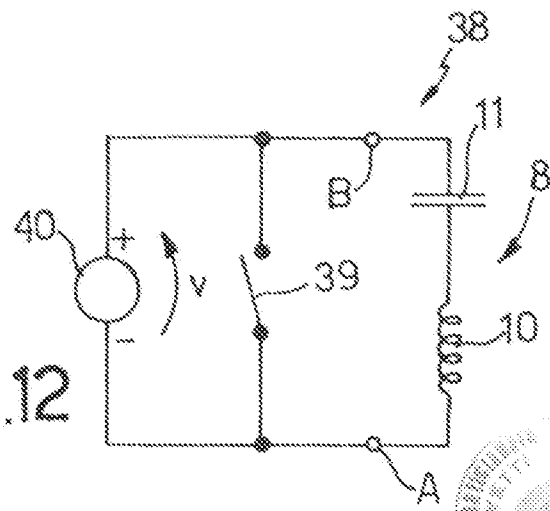


Fig. 11

Fig. 12



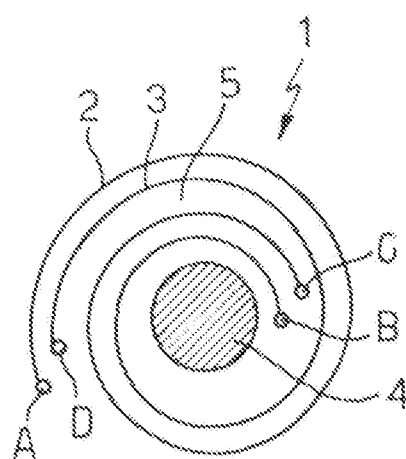


Fig. 1

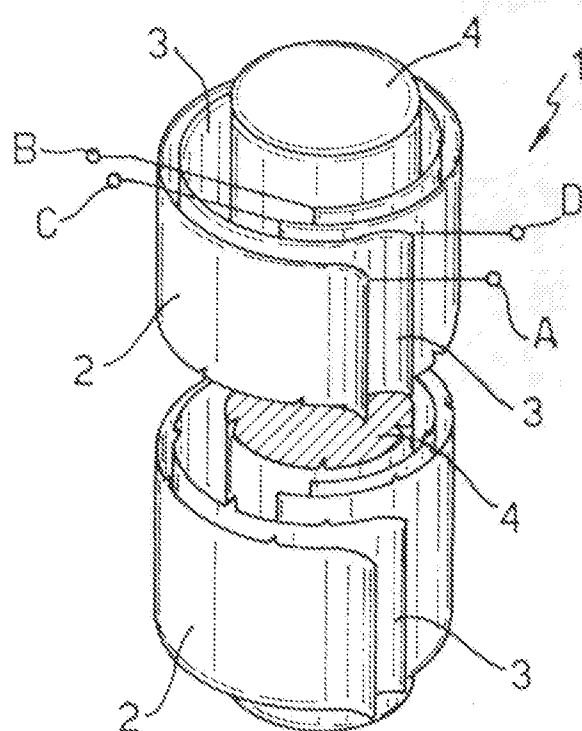


Fig. 2

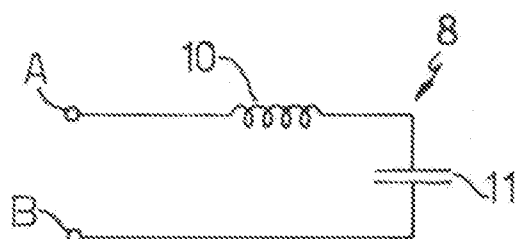


Fig. 3

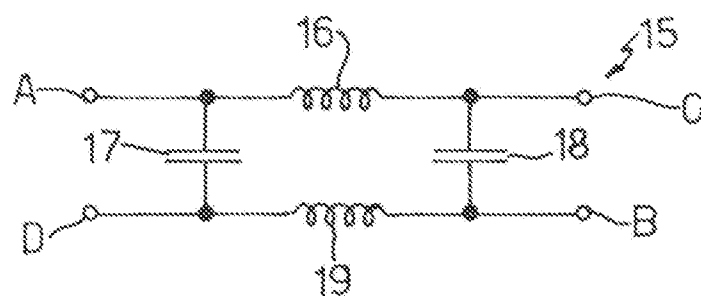


Fig. 4

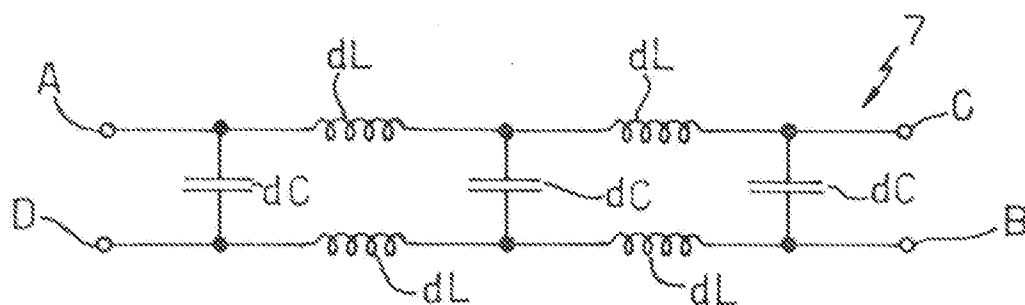


Fig. 5

