

公告本

申請日期	88 年 8 月 13 日
案 號	88113909
類 別	H01F 10/00

A4
C4

(以上各欄由本局填註)

434590

發明專利說明書

一、發明 名稱	中 文	變壓器
	英 文	
二、發明 創作人	姓 名	(1) 畑內隆史 (2) 高橋利男 (3) 山本豐
	國 籍	(1) 日本 (2) 日本 (3) 日本 (1) 日本國新潟縣長岡市上条町一五七一一
三、申請人	住、居所	(2) 日本國新潟縣長岡市美園二丁目八一一〇 (3) 日本國新潟縣長岡市西津町二三〇四一一一
	姓 名 (名稱)	(1) 阿爾普士電氣股份有限公司 アルプス電氣株式会社 (2) 佐藤敏郎 佐藤敏郎
	國 籍	(1) 日本 (2) 日本 (1) 日本國東京都大田區雪谷大塚町一番七號
	住、居所 (事務所)	(2) 日本國長野縣長野市若里一八六一一
	代 表 人 姓 名	(1) 片岡政隆

裝

訂

線

434590

申請日期	88 年 8 月 13 日
案 號	88113909
類 別	

A4
C4

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

一、發明 名稱	中 文	
	英 文	
二、發明 創作人	姓 名	(4) 牧野彰宏 (5) 佐藤敏郎 (6) 山沢清人
	國 籍	(4) 日本 (5) 日本 (6) 日本 (4) 日本國新潟縣長岡市青葉台二丁目七一一一
	住、居所	(5) 日本國長野縣長野市若里一八六一一 (6) 日本國長野縣長野市松代町城東九〇番地
三、申請人	姓 名 (名稱)	(3) 山沢清人 山沢清人
	國 籍	(3) 日本
	住、居所 (事務所)	(3) 日本國長野縣長野市松代町城東九〇番地
	代 表 人 姓 名	

434590

(由本局填寫)

承辦人代碼：
大類：
IPC分類：

A6
B6

本案已向：

國(地區) 申請專利，申請日期：

案號：

· ☐有 ☐無主張優先權

日本

1998 年 9 月 3 日 10-250083

☒有主張優先權

有關微生物已寄存於：

· 寄存日期：

· 寄存號碼：

(請先閱讀)之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

訂

線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

五、發明說明(1)

發明所屬技術領域

本發明係有關於可用於液晶顯示裝置之背光用反相器等之變壓器。

先前技術

一般已知在液晶顯示裝置之背光用反相器中具備升壓變壓器。歷來，使用繞組變壓器作為用於此用途之升壓變壓器。此繞組變壓器經由鎮流電容器連接於冷陰極管。水銀封入此冷陰極管，因施加高電壓而發生之電子撞擊上述水銀，發生紫外線，此紫外光線激勵塗覆於管內側之螢光體，使其發光而變換成可見光。此種冷陰極管於啟動時為了產生電子固然有必要施加高電壓，惟一旦開始放電，維持放電之電壓為啟動電壓之 $1/3$ 程度即可。此時，冷陰極管中只要流動 $5 \sim 6 \text{ mA}$ (毫安) 程度之電流即足夠，無需大電流。因此，用於此種用途之升壓變壓器所需之特性在於，可在冷陰極管開始放電時瞬間上昇輸出電壓，穩定時可降低至放電維持電壓。

因此，近年來對液晶顯示裝置所作小型輕量化及高性能化之要求越來越高，為滿足此種要求，強烈期望上述背光用反相器之小型化、薄型化、高變換效率化。

惟，於先前反相器中若使用繞組變壓器，即會有變換效率低下之問題。其理由在於，若為了薄化繞組變壓器，將鐵芯形狀作成扁平，結果，繞組即變長，直流電阻增高。又，在使用繞組變壓器情形下，設置面積變大，在小型

(請先閱讀背面之注意事項再為本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(2)

化上有所限制。

因此，考慮到具備平板狀陶瓷元件所構成之壓電變壓器之背光用反相器來代替繞組變壓器。此壓電變壓器固然可在維持高變換效率下薄型化，惟由於升壓比不足，故有使用繞組變壓器來作為輔助變壓器之情形，在薄型化上受到限制。又，由於壓電變壓器之升壓比，諧振頻率由上述元件之形狀，電氣機械耦合係數來決定，故若元件尺寸小，諧振頻率即位移至高頻側，由於升壓比亦變小，故上述元件尺寸不可能很小，與繞組變壓器一樣，設置面積變大，在反相器小型化上有所限制。又，於壓電變壓器中，為了同時滿足高升壓比及高變換效率，有必要既作成層疊構造，又作成長邊為20~30mm(毫米)之長方形，構造較複雜。

另一方面，就應用阻抗變換作用之變壓器而言，報告指出，到目前為止，有使用高頻同軸電纜來作為放電燈之點燈裝置用分布常數電路，使用該高頻同軸電纜來作為電壓變壓器之例子。即使依使用頻率，通常亦使用聚乙烯($\epsilon = 2.3$)或特氟隆($\epsilon = 2.1$)來作為此同軸電纜之絕緣體。

惟於先前變壓器中，同軸電纜之絕緣體之介電常數低，例如，為了使用於1MHz，同軸電纜之長度須約為49m(米)，特別是在用來作為液晶顯示裝置之背光用反相器情形下，為了使用於60kHz程度，同軸電纜之長度須約為884m，小型化困難。

(請先閱讀背面之注意事項)(寫本頁)

裝訂線

五、發明說明 (3)

發明所欲解決之問題

本發明係有鑑於上述情事而作成者，目的在於提供一種即使薄型化、小型化，亦可昇壓比高，高變換效率，且構造簡單化之變壓器。

用以解決問題之手段

有關本發明之變壓器特徵在於至少具備至少一對導體構成之傳輸線路，以及具備有介電性及磁性之鐵芯之電壓變換部。

於有關本發明之變壓器中，較佳地，具備負載裝置，其具有與上述電壓變換部之固有阻抗不同之阻抗。

又，於有關本發明之變壓器中，上述鐵芯亦可為選自 Mn (鎂) - Zn (鋅) 亞鐵酸鹽、 Ni (鎳) - Zn 亞鐵酸鹽、 $Ni - Cu$ (銅) 亞鐵酸鹽一組之 1 種或 2 種以上組成者。

又，於有關本發明之變壓器中，較佳地，上述鐵芯由含有選自 Fe (鐵)、 Co (鈷)、 Ni 一組之 1 種或 2 種以上元素 T ，選自 Hf (鈦)、 Zr (鋯)、 W (鎢)、 Ti (鈦)、 V (釩)、 Nb (鈮)、 Mo (鉬)、 Cr (鉻)、 Mg (鎂)、 Mn (錳)、 Al (鋁)、 Si (矽)、 Ca (鈣)、 Sr (銦)、 Ba (鋇)、 Cu (銅)、 Ga (鎵)、 Ge (鍺)、 As (砷)、 Se (硒)、 Zn (鋅)、 Cd (鎘)、 In (銦)、 Sn (錫)、 Sb (銻)、 Te (碲)、 Pb (鉛)、

(請先閱讀背面之注意事項)

裝

訂

線

五、發明說明(4)

B i (鈹)、稀土元素一組之 1 種或 2 種以上元件 M 及選自 O (氧)、C (碳)、N (氮)、B (硼) 一組之 1 種或 2 種以上元件 D 之軟磁性合金粉末，以及合成樹脂構成。

進一步，於有關本發明之變壓器中，較佳地，上述鐵芯之於 100 kHz 中之有效導磁率 μ 為 10 ~ 20000，有效介電率 ϵ 為 10 ~ 5000。

又，於有關本發明之變壓器中，較佳地，上述傳輸線路之線路長度大致等於施加於該傳輸線路之電壓之頻率之 $1/4$ 波長。

又，於有關本發明之變壓器中，較佳地，上述傳輸線路之一對導體為設於上述鐵芯間之內部導體，及設於上述鐵芯外側之外部導體。

發明之實施形態

以下就本發明變壓器之一實施形態加以說明。且，下述實施形態就本發明變壓器適用於液晶顯示裝置之背光用反相器之情形加以說明。

第 1 圖係顯示本發明第一實施形態之變壓器概略構成之斜視圖，第 2 圖係此第一實施形態之變壓器之剖視圖。

此第一實施形態之變壓器係以電壓變換部 2 及作為負載裝置之冷陰極管 20 概略構成者。

電壓變換部 2 由鐵芯部 3 及傳輸線路 10 構成。

如第 2 圖所示，鐵芯部 3 經由第一黏接層 5 形成絕緣

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(5)

層6於具有介電性及磁性之鐵芯4之二面上，第二黏接層7進一步形成於該絕緣層6上。

在使用選自Mn-Zn亞鐵酸鹽、Ni-Zn亞鐵酸鹽、Ni-Cu亞鐵酸鹽一組之1種或2種以上構成者作為製成鐵芯4之材料方面，以鐵芯4之尺寸可縮短，可達到變壓器小型化諸點較佳。

較佳地，鐵芯4於100kHz下之有效導磁率為10~20000，又，較佳地，鐵芯4之有效介電率 ϵ 為10~5000。

由於波長縮短可隨著有效導磁率 μ ，有效介電率變大而變大，故變壓器可小型化。惟，傳輸線路之特性阻抗固然隨著有效導磁率 μ 變大而變高，惟由於隨著有效介電率 ϵ 變大而變低，故於 μ 及 ϵ 存在有最適範圍。因此，於本發明中，較佳者係波長縮短效果增大，且在設定特性阻抗為預定值方面， μ 與 ϵ 為上述範圍。

使用聚亞醯胺等作為製成絕緣層6之材料。

傳輸線路10由一對導體11、12構成。此對導體11、12分別繞鐵芯部3之周圍形成。又，此傳輸線路10配置成流過位於鐵芯部3一面側之導體與位於另一面側之導體之電流方向相反（於鐵芯部表裏之電流方向相反），相互增強磁通之構造。此第一實施形態之一導體11與另一導體12於鐵芯部3中形成朝箭頭MF方向之磁通。於圖式中，Ia、Ib所示箭頭方向係流過導體11、12之電流所發生之磁通方向。

（請先閱讀背面之注意事項再為本頁）

裝訂線

五、發明說明(6)

就形成此種傳輸線路 10 於鐵芯部 3 周圍之方法而言，可例如藉由捲繞一般被覆銅線，藉電鍍或噴濺形成導體於絕緣層 6 上，將黏接層、絕緣層 6、第 2 黏接層 7、導體一體形成者加工成帶狀，成預定形狀配置於鐵芯 4 二面上等方法來形成。

冷陰極管 20 連接於此種傳輸線路 10 之一導體 11 輸出側（接收端側）之端子 11a，與交流電源（圖示省略）連接之開關電路（圖示省略）連接於輸入側（輸送端側）。又，上述冷陰極管 20 連接於另一導體 12 輸出側（接收端側）之端子 12a，與上述交流電源（圖示省略）連接之開關電路（圖示省略）連接於輸入側（輸送端側）之端子 12b。

較佳地，傳輸線路 10 之各導體 11、12 之線路長度 L 大致等於施加於該傳輸線路 10 之交流電壓之頻率（工作頻率）之 $1/4$ 波長。傳輸線路 10 之線路長度 L 若不等於施加於該傳輸線路 10 之交流電壓之頻率（工作頻率）之 $1/4$ 波長，最好在連接具有較電壓變換部 2 之固有阻抗大之阻抗之冷陰極管 20 情形下，不進行阻抗變換及電壓變換。

在使用具有不同於如上述所構成電壓變換部 2 之固有阻抗之阻抗者作為冷陰極管 20 方面，較佳者係以對應於與電壓變換部 2 之固有阻抗之比之倍率將異於輸入電壓之電壓施加於負載二端。進一步，在此冷陰極管 20 使用具有較電壓變換部 2 之固有阻抗大之阻抗者方面，較佳者係

（請先閱讀背面之注意事項）
（高本頁）

裝

訂

線

五、發明說明 (7)

以與電壓變換部 2 之固有阻抗之比之倍率將高於輸入電壓之電壓施加於負載二端。

此第一實施形態之變壓器之磁通方向朝向第 1 圖之箭頭 M F 所示方向。

上述構成之第一實施形態之變壓器將寄生電容量 (分布常數) 置入電路常數中，構成使用具有導電性及磁性之鐵芯 4 及傳輸線路 10 之如第 3 圖所示分布常數電路。於第 3 圖中，符號 V_1 為輸入電壓， V_2 為接收端電壓， I_1 為輸入電流， I_2 為接收端電流， Z_1 側自輸入側所察見之阻抗， Z_2 係自輸出側所察見之阻抗， Z_0 為傳輸線路 10 之固有阻抗， L 係各導體 11、12 之線路長度。

第 3 圖所示分布常數電路以下列式 (1) 表示。

(數 1)

於上述式中， V_1 為輸入電壓， I_1 為輸入電流， I_2 為接收端電流， Z_1 為自輸入側所察見之阻抗， Z_2 為自輸出側所察見之阻抗， Z_0 為傳輸線路 10 之固有阻抗， L 為各導體 11、12 之線路長度， β 為傳輸線路 10 之傳播常數 ($\beta = 2\pi f / v = 2\pi / \lambda \cdots \cdots (1-a)$ 式)。
 (1 - a) 式中 V 係傳播速率 ($= f \lambda$)， λ 係傳播波長。

於本實施形態中，由於導體 11、12 之線路長度分別為工作頻率之 $\lambda / 4$ ，故

$$\beta L = (2\pi / \lambda) \times (\lambda / 4) = \pi / 2$$

(請先閱讀背面之注意事項)

裝訂線

五、發明說明(8)

因此，式(1)以下列式(4)表示。

(數2)

若改變上述式(4)，求算自輸入側察見之阻抗 Z_1 ，

$$Z_1 = V_1 / I_1 = (jZ_0 \cdot I_2) / ((j/Z_0) \cdot V_2) \quad \dots\dots\dots (5)$$

於此， $V_2 = Z_2 \cdot I_2$ ，因此，

$$Z_1 = Z_0 / (Z_2 / Z_0) = Z_0^2 / Z_2 \dots\dots\dots (6)$$

其顯示，於傳播波長 $\lambda/4$ = 傳輸線路長路情形下，

100歐姆阻抗連接於固有阻抗50歐姆之傳輸線路輸出側之端子時，自輸入側察見為25歐姆之情形，連接於①受電端之阻抗 Z_2 自送電端察見其變換為 Z_1 。藉此，達成阻抗變換。

又，由上述式(4)，

$$\left. \begin{array}{l} V_1 = jZ_0 \cdot I_2 \\ I_1 = (j/Z_0) \cdot V_2 \end{array} \right\} \dots\dots\dots \text{式(7)}$$

由以上可知，②電壓與另一端之電流成比例，電流與另一端之電壓成比例。

僅於傳輸線路之線路長度為傳播波長 $\lambda/4$ 時，上述①及②之間係成立而進行電壓變換。

如此，由於按傳輸線路10之固有阻抗與負載阻抗(

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝訂線

五、發明說明 (9)

負載裝置之阻抗)之比率決定升壓比，因此，第一實施形態之變壓器適於需高電壓啟動時高阻抗，點燈時阻抗降低之冷陰極管之阻抗特性。

其次使用上述式(6)、式(7)及第4圖就第一實施形態之變壓器加以說明。

第4圖係用來說明第一實施形態之變壓器中傳輸線路之升壓作用之圖表。於第4圖之圖表中，橫軸表示自輸出側察見之阻抗(負載阻抗) Z_2 與傳輸線路10之固有阻抗 Z_0 之比。

於此，輸入電壓 V_1 為定電壓。

於負載阻抗 Z_2 等於傳輸線路10之固有阻抗 Z_0 情形下($Z_2/Z_0=1$)傳輸線路成匹配狀態，如圖中A點所示，顯然輸送端與接收端之電壓相等。

於連接 $Z_2>Z_0$ 之負載情形下($Z_2/Z_0>1$)，由上述式(6)變成 $Z_2<Z_0$ ，輸入電流 I_1 增加。又，由於自上述式(7)，接收端電壓 V_2 與輸入電流 I_1 成比例，故如同圖中B點增加。

於 $Z_2>Z_0$ 領域中， V_2 變成大於 V_1 而升壓。因此，就線路長度 L 為工作頻率之 $1/4$ 波長之傳輸線路10之負載而言，若連接較該線路之固有阻抗大之負載，即以對應於其與傳輸線路10之固有阻抗之比之倍率將高於輸入電壓之電壓施加於此負載之二端。

其次，就第一實施形態之變壓器中，藉由使用上述鐵芯4，可縮短波長，可使變壓器小型化之理由加以說明。

(請先閱讀背面之注意事項)(寫本頁)

裝訂線

五、發明說明 (10)

自由空間內之波長以下列式 (8) 表示。

$$\lambda = v / f \quad \dots \dots (8)$$

若電壓變換部 2 之發生電場部份之介電率，導磁率大，行波之傳播速率 V 即變慢。此傳播速度 V 以下列式 (9) 表示。

$$v[m/s] = 3 \times 10^8 \times (\epsilon^{1/2} \cdot \mu^{1/2})^{-1} \dots \dots (9)$$

因此，此情形之波長以下列式 (10) 表示。

$$\lambda = (v/f) \cdot (\epsilon^{1/2} \cdot \mu^{1/2})^{-1} \dots \dots (10)$$

如上述 (10) 清楚顯示，對應於介電率、導磁率之值發生波長縮短，亦即，隨著介電率、導磁率變大，波長亦變短，因此，藉由以介電率、導磁率大之材料構成鐵芯 4，可縮短波長，亦可縮短鐵芯尺寸，可達到變壓器小型化。

因此，藉由第一實施形態之變壓器具備一對導體 11、12 構成之傳輸線路 10，具備有介電性及磁性之鐵芯之電壓變換部 2，具有異於電壓變換部 2 之固有阻抗之阻抗之冷陰極管（負載裝置），可縮短波長，由於可藉此縮短鐵芯尺寸，故設置面積亦變小，既可維持高升壓比及高

（請先閱讀背面之注意事項）
（高本頁）

裝

訂

線

五、發明說明(11)

變換效率，且可達到變壓器之小型化。

又，即使不使用繞組變壓器等輔助變壓器，亦可同時滿足高升壓比及高變換效率，因此，相較於使用輔助變壓器之壓電變壓器，可薄型化。

又，只要於具有介電性及磁性之鐵芯4設有傳輸線路，即可同時滿足高升壓比及高變換效率，可達到構造之簡單化。

於本實施形態之變壓器中，在使用含有選自Fe、Co、Ni一組之1種或2種以上元素T，選自Hf、Zr、W、Ti、V、Nb、Mo、Cr、Mg、Mn、Al、Si、Ca、Sr、Ba、Cu、Ga、Ge、As、Se、Zn、Cd、In、Sn、Sb、Te、Pb、Bi、稀土元素一組之1種或2種以上之元素M，及選自O、C、N、B一組之1種或2種以上元素D之軟磁性合金粉末，及合成樹脂所構成者，作為製成鐵芯4之材料方面，以可增大鐵芯之導磁率及導電率，充份達到波長縮短效率，變壓器可小型化者點較佳。

例如，適用以下組成式所示者作為上述軟磁性合金粉末者。

$T_x M_y D_z$

(於上述組成式中，T表示選自Fe、Co、Ni一組之1種或2種以上元素，M表示選自Hf、Zr、W、Ti、V、Nb、Mo、Cr、Mg、Mn、Al、Si、Ca、Sr、Ba、Cu、Ga、Ge、As、Se、

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (12)

Zn、Cd、In、Sn、Sb、Te、Pb、Bi、稀土元素一組之1種或2種以上元素，D表示選自O、C、N、B一組之1種或2種以上元素。又，組成式中表示組成比之a、b、c係原子%，其為滿足 $40 \leq a < 87$ 、 $0 < b \leq 20$ 、 $0 < c \leq 50$ 之關係者。）

使用介電損失小之材料（亦即Q大之材料Q在400以上）本作為上述合成樹脂，舉例來說，有聚丙烯、聚乙烯、聚苯乙烯、石蠟、四氟化聚乙烯、聚碳酸酯、聚矽氧樹脂等。

上述軟磁性合金粉末與合成樹脂製鐵芯4舉例來說可如以下製造。

首先，秤量各原料，使其成為組成式T.M.D。所示軟磁性合金粉末之組成。於此，原料使用T粉末、M粉末。使用由選自Fe、Co、Ni一組之至少一種元素之單體、氧化物、碳化物、碳酸鹽、氮化物、硼化物中所選出之粉末來作為T粉末。使用由選自Hf、Zr、W、Ti、V、Nb、Mo、Mg、Mn、Al、Si、Ca、Sr、Ba、Cu、Ga、Ge、As、Se、Zn、Cd、In、Sn、Sb、Te、Pb、Bi、稀土元素一組之至少一種元素之單體、氧化物、碳化物、碳酸鹽、氮化物、硼化物中所選出之粉末來作為M粉末。上述稀土元素列舉之有屬於週期表之3A族之Sc（釷）、Y（鉕）、或選自Ca（鎳）、Ce（鈰）、Pr（鐠）、Nd（釹）、Pm（鉕）、Sm（釷）、Eu（鈾）、Gd（

（請先閱讀背面之注意事項）

裝

訂

線

五、發明說明 (13)

釷)、Tb(鉍)、Dy(鐳)、Ho(鈦)、Er(鉬)、Tm(鎳)、Yb(鐳)、Lu(鐳)等鑼系稀土金屬一組之至少1種元素或其混合物。

此際，較佳地，T粉末係粒徑在 $100\mu\text{m}$ 以下，M粉末係粒徑在 $2\mu\text{m}$ 以下者。

其次，在添加O、C、N於D中情形下，於不銹鋼製罐中，將上述T粉末、M粉末以及與罐同材質之不銹鋼珠一起封入，並充滿由選自O、C、N一組之至少一種元素之單體氣體、氧化物氣體、碳化物氣體所選出之D氣體。然後，使用高能型行星式球磨粉機，藉由預定時間、粉碎、攪拌之機械式合金製法，獲得組成式T.M.D.所示軟磁性合金粉末。

機械式合金製法之時間在2小時以上，其以bcc構造或fcc構造，抑或其混合之T結晶可充份微細化一點較佳。

藉此製得之軟磁性合金粉末成為平均粒徑達 $1\sim 2\mu\text{m}$ 程度之凝聚粒子，其具有平均結晶粒徑數nm(納土)~數 10nm 級bcc構造之T微晶相為含多量M，D之非晶相包圍之構造。由於構成凝聚粒子之bcc構造或fcc構造，抑或其混合之T微晶之平均粒徑微細，故呈現優異軟磁特性，又由於bcc構造或fcc構造，抑或其混合之T微晶為高阻抗之非晶相包圍，故具有可抑制低渦電流之特徵。

其次將所製得軟磁性合金粉末分散於以有機溶劑為溶

(請先閱讀背面之注意事項再為本頁)

裝訂線

五、發明說明 (14)

媒之合成樹脂液中而獲得漿液後，使此漿液反覆通過三個滾輪，該漿液混揉至成為粉末狀為止以獲得混揉物。溶解此合成樹脂之有機溶劑列舉之有二甲苯、甲苯、苯等。

軟磁性合金粉末對合成樹脂之添加比例固然可為目的所在之鐵芯 4 之磁性及介電性適當變更，惟，較佳地，按漿液中體積比例為 50 ~ 80 vol % 程度添加。若軟磁性合金粉末之體積比例不滿 50 vol %，即有導磁率低的不適當情形發生之虞，另一方面，若超過 80 vol %，即有藉射出成形皆成形困難之不適當情形發生之虞。

於上述軟磁性合金粉末分散、混揉於合成樹脂液中之前，較佳地，於選自空氣、氧、氮、水蒸氣之環境氣體中或其混合環境氣體中，進行熱處理。於此，較佳地，加熱溫度達 250 °C ~ 300 °C 程度，加熱時間達 0.5 小時 ~ 48 小時程度。如此，由於氧化物形成之絕緣層形成於上述軟磁性合金粉末之表面上，故軟磁性合金粉末之固有阻抗提高，可使高頻介電率更低。且，此絕緣層不限於氧化膜，亦可使用其他絕緣膜來形成。

接著，在上述混揉物放入乾燥器等內加熱，藉此蒸發有機溶劑後，使用壓製成形機、射出成形機、擠壓裝置等，成形為所欲形狀，製成成形體。此後，對此成形體加熱達 150 °C ~ 400 °C 程度。1 小時程度，藉此獲得具有標的磁性及介電性之鐵芯 4。

又，軟磁性合金粉末及合成樹脂鐵芯 4 亦可於 T 粉末、M 粉末與 D 粉末混合後，於環境惰性氣體中，或於由選

(請先閱讀背面之注意事項再
為本頁)

裝
訂
線

五、發明說明 (15)

自 O、C、N 一組之至少一種元素之單體氣體、氧化物氣體、碳化物氣體中所選出 D 之環境氣體中粉碎、攪拌，以取代於 T 粉末與 M 粉末混合後於 D 之環境氣體中粉碎、攪拌，其他則如同前述製造例製造。

使用選自碳及硼之至少一種或混合物來作為上述 D 粉末。

又，此例如係在 D 之環境氣體下，或在 A r (氬) 氣等惰性環境氣體下，抑或在上述 D 氣體與 A r 氣等惰性氣體之混合環境氣體下，進行上述 T 粉末、M 粉末與 D 粉末之粉碎、攪拌，於上述混合環境氣體下進行時，可調整材料中之氧、碳、氮量。

又，軟磁性合金粉末與合成樹脂製鐵芯 4 可使用以液體驟冷法獲得之 T - M 合金薄帶之粉碎物粉末來代替 T 粉末及 M 粉末，此外則如前述製造例製造。

藉由以導電損失小之合成樹脂及組成式以 T、M、D 來表示之軟磁性合金粉末構成鐵芯 4，鐵芯 4 之固有阻抗在 $10^8 \Omega \cdot \text{cm}$ 以上，復可併具有合成樹脂之絕緣體（介電體）之介電特性，有軟磁性合金粉末之軟磁氣特性。

以上述組成式 T、M、D 表示之軟磁性合金粉與合成樹脂構成之鐵芯 4 之導磁率及介電率極大，因而，此種鐵芯 4 及傳輸線路 10 構成之電壓變換部 2 之變壓器之波長縮短效果特別大，可縮短鐵芯尺寸，可達到變壓器小型化。

本發明之變壓器亦可為如第 5 圖所示構造者。

(請先閱讀背面之注意事項)(為本頁)

裝訂線

五、發明說明 (16)

第 5 圖係顯示第二實施形態之變壓器之剖視圖。此第二實施形態之變壓器與第 1 至 2 圖所示第一實施例之變壓器之不同點在於覆蓋傳輸線路 1 0 之蓋 2 2 設在最外部。

上述蓋 2 2 係設來防止觸電者，由絕緣材料構成。

又，本發明之變壓器亦可為如第 6 至 7 圖所示構造。

第 6 至 7 圖係顯示本發明變壓器之第三實施形態之圖式。此第三實施形態之變壓器係具備由線圈狀導體 3 1 及膜狀導體 3 2 構成之傳輸線路，具備有介電性及磁性之鐵芯 4 之電壓變換部 2，以及具有不同於電壓電壓變換部 2 之固有阻抗之阻抗之冷陰極管（負載裝置）2 0 者。

冷陰極管 2 0 連接於線圈狀導體 3 1 輸出側（接收端）之端子 3 1 a，與交流電源（圖示省略）連接之開關電路 3 5 連接於輸入側（輸送端側）之端子 3 1 b。

又，上述冷陰極管 2 0 連接於膜狀導體 3 2 之輸出側（接收端側之端子，與上述交流電源（圖示省略）連接之開關電路 3 5 連接於輸入側（輸送端側）之端子。

第三實施形態之變壓器可使用線圈狀導體 3 1 與膜狀導體 3 2 間之靜電容量調整升壓比（增益）及工作頻率。

根據第三實施形態之變壓器，藉由如上述構成，即使薄型化、小型化，亦可達到升壓比高、高變換效率及構造簡單化。

且於第三實施形態之變壓器中，固然就導體 3 2 形成於鐵芯 4 一面之全面上之膜狀物情形加以說明，惟其亦可為線圈狀物。

（請先閱讀背面之注意事項）
（寫本頁）

裝 訂 線

五、發明說明 (17)

又，本發明變壓器亦可為如第 8 圖所示構造者。

第 8 圖係顯示本發明變壓器之第四實施形態之圖式。此第四實施形態之變壓器係具備有介電性及磁性之一對鐵芯 4、4，具備設於此等鐵芯 4、4 間之線圈狀內部導體 4 1 及設於鐵芯 4、4 外側之外部導體 4 2、4 2 所構成傳輸線路 1 0 之電壓變換部 2，以及具有不同於電壓變換部 2 之固有阻抗之阻抗之冷陰極管（負載裝置）2 0 者。

外部導體 4 2、4 2 可為線圈狀物，亦可為膜狀物。此等外部導體 4 2、4 2 為了使電位相同以連接用導體 4 3 電連接。

根據第四實施形態之變壓器，特別具由使用二個鐵芯 4，故相較於第三實施形態之變壓器，可擴大阻抗，並可擴大靜電容量（C），具有電路設計自由度高的優點。

又，本發明變壓器亦可為如第 9 圖所示構造者。

第 9 圖係顯示本發明第五實施形態之圖式。此第五實施形態之變壓器與第 8 圖所示第四實施形態之變壓器不同點在於，僅設置在一對鐵芯 4、4 中一鐵芯 4 之外側。

（實施例）

以下固然藉由實施例及比較例具體說明本發明，惟本發明並不限於此等實施例。

（實施例 1）

製作與第 5 圖所示第二實施形態之變壓器相同之變壓

（請先閱讀背面之注意事項）
（為本頁）

裝

訂

線

五、發明說明 (18)

器。於此製成之變壓器之電壓變換部 2 之鐵芯部 3 厚度 d 爲 0.955 mm ，第一黏接層 5 與絕緣層 7 之合計厚度 t_1 爲 0.325 mm ， $\text{Mn}-\text{Zn}$ 亞鐵酸鹽製鐵芯 4 之厚度 t_2 爲 0.89 mm ，導體 11、12 之厚度 t_3 爲 0.03 mm ，導體 11、12 之寬度 W 爲 1.24 mm 。又，導體 11、12 之線路長度 L 分別爲 0.34 m 。且，如同第 5 圖之第二實施形態，於此處製成之電壓變換部 2 設置蓋 22。

測定此處製成之變壓器之電壓變換部之增益相。於此測定方面，使用阻抗分析器 HP 4194A（品名；日本休列特帕卡得股份公司製），使連接於輸出側端子之終端阻抗 Z_L 作 $1\text{ k}\Omega$ 、 $10\text{ k}\Omega$ 、 $20\text{ k}\Omega$ 之變化，進行增益相（使用專用測定規尺）之測定。測定頻率範圍自 1 MHz 至 40 MHz 而於共振附近的點變細。使用碳皮膜阻抗於終端阻抗 Z_L 。測定結果顯示於第 10 至 12 圖中。又，以下顯示調諧成 $\lambda/4$ 時之頻率 f 、增益 G_v 之值。

$Z_L=1\text{ k}\Omega$ 時 $f=13.85(\text{MHz})$ 、 $G_v=18.22\text{ dB}$

$Z_L=10\text{ k}\Omega$ 時 $f=13.59(\text{MHz})$ 、 $G_v=30.22\text{ dB}$

$Z_L=20\text{ k}\Omega$ 時 $f=13.22(\text{MHz})$ 、 $G_v=45.29\text{ dB}$

由第 10 至 12 圖所示結果可知，相（輸出入電壓之位相差）爲 -90 （deg（度））時，增益最大，又，

（請先閱讀背面之注意事項）
（寫本頁）

裝

訂

線

五、發明說明 (19)

獲得隨終端阻抗變大而變高之增益 (升壓比) 。

又，如以下計算使用實施例之變壓器作為液晶顯示裝置之背光反相器情形下所需線路長度時，在使用頻率為 60 kHz 下為 12 cm。此實施例之變壓器之有效導磁率 $\mu = 1500$ ，有效介電率 $\epsilon = 70000$ 。

(數 3)

如此，由於實施例之變壓器具有使用有磁性及介電性之鐵芯所帶來的波長縮短效果，故可知，相較於使用後述同軸電纜之比較例之變壓器，可大幅縮短線路長度。

(比較例)

具備高頻同軸電纜以作為電壓變換器之先前變壓器 (比較例之變壓器) 之線路長度為 884 m。比較例之變壓器之線路長度係如以下計算使用該變壓器作為液晶顯示裝置之背光用反相器時所用頻率為 60 kHz 情形下所需長度而設定者。同軸電纜之絕緣體之有效介電率 $\epsilon = 2$ 。

(數 4)

發明效果

如以上說明，由於本發明變壓器係至少具備一對導體所構成之傳輸線路，以及具備有介電性及磁性之鐵芯之電壓變換部者，故波長可縮短，復由於可藉此縮短鐵芯尺寸，故設置面積亦可變小，既可維持高升壓比及高變換效率，且可達到變壓器小型化。

(請先閱讀背面之注意事項再為本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (20)

又，由於即使使用繞組變壓器等之輔助變壓器，仍可同時滿足高升壓比及高變換效率，故相較於使用輔助變壓器之壓電變壓器，可薄型化。

又，即使以電壓變換部作為傳輸線路僅設於具有介電性及磁性之鐵芯之簡單配置，亦可同時滿足高升壓比及高變換效率，可達到構造之簡單化。

又，具備有不同於上述電壓變換部之固有阻抗之阻抗之負載裝置者可以對應於上述電壓變換部之固有阻抗比之倍率施加不同於輸入電壓之電壓於負載二端，特別是在其上述負載裝置為具有大於電壓變換部之固有阻抗之阻抗者情形下，可以對應於電壓變換部之固有阻抗比之倍率施加高於輸入電壓之電壓於負載二端，可適當用於液晶顯示裝置之背光用反相器等。

圖示之簡單說明

第 1 圖係顯示本發明第一實施形態之變壓器概略構成之斜視圖。

第 2 圖係顯示第 1 圖之變壓器之剖視圖。

第 3 圖係用來說明第一實施形態之變壓器之分布常數電路之圖式。

第 4 圖係用來說明第一實施形態中變壓器之傳輸線路之升壓作用之圖式。

第 5 圖係顯示本發明第二實施形態之變壓器概略構成之剖視圖。

(請先閱讀背面之注意事項五) 寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (21)

第 6 圖係顯示本發明第三實施形態之變壓器概略構成之剖視圖。

第 7 圖係用來說明第 6 圖中變壓器之變壓部之平面圖。

第 8 圖係顯示本發明第四實施形態之變壓器概略構成之剖視圖。

第 9 圖係顯示本發明第五實施形態之變壓器概略構成之剖視圖。

第 10 圖係顯示終端阻抗為 $1\text{ k}\Omega$ 時之增益相特性之圖式。

第 11 圖係顯示終端阻抗為 $10\text{ k}\Omega$ 時之增益相特性之圖式。

第 12 圖係顯示終端阻抗為 $20\text{ k}\Omega$ 時之增益相特性之圖式。

符號說明

2	電壓變換部	4	鐵芯
10	傳輸線路	11	導體
12	導體		
20	冷陰極管 (負載裝置)		
31	導體	32	導體
41	內部導體	42	外部導體

(請先閱讀背面之注意事項再為本頁)

裝

訂

線

四、中文發明摘要(發明之名稱：

變壓器

茲提供一種即使薄型化、小型化，亦可升壓比高，高變換效率，且構造簡單化者。

其係具備一對導體11、12所構成傳輸線路10，具備有介電性及磁性之鐵芯之電壓變換部2，以及具有與電壓變換部2固有阻抗不同之阻抗之冷陰極管(負載裝置)20之變壓器。

英文發明摘要(發明之名稱：

(請先閱讀背面之注意事項再填寫各欄)

裝

訂

線

六、申請專利範圍

第 88113909 號專利申請案

中文申請專利範圍修正本

民國 90 年 1 月修正

1. 一種變壓器，特徵在於至少具備：至少一對導體構成之傳輸線路，以及具備有介電性及磁性之鐵芯之電壓變換部。

2. 如申請專利範圍第 1 項之變壓器，其具備負載裝置，具有與前述電壓變換部之固有阻抗不同之阻抗。

3. 如申請專利範圍第 1 或 2 項之變壓器，其中前述鐵芯係選自 $Mn-Zn$ 亞鐵酸鹽、 $Ni-Zn$ 亞鐵酸鹽、 $Ni-Cu$ 亞鐵酸鹽一組之 1 種或 2 種以上所組成者。

4. 如申請專利範圍第 1 或 2 項之變壓器，其中前述鐵芯係由含有選自 Fe 、 Co 、 Ni 一組之 1 種或 2 種以上元素 T ，選自 Hf 、 Zr 、 W 、 Ti 、 V 、 Nb 、 Mo 、 Cr 、 Mg 、 Mn 、 Al 、 Si 、 Ca 、 Sr 、 Ba 、 Cu 、 Ga 、 Ge 、 As 、 Se 、 Zn 、 Cd 、 In 、 Sn 、 Sb 、 Te 、 Pb 、 Bi 、稀土元素一組之 1 種或 2 種以上元素 M 及選自 O 、 C 、 N 、 B 一組之 1 種或 2 種以上元素之軟磁性合金粉末，以及合成樹脂組成。

5. 如申請專利範圍第 1 或 2 項之變壓器，其中前述鐵芯之 100 kHz 中有效導磁率 μ 為 $10 \sim 20000$ ，有效介電率 ϵ 為 $10 \sim 5000$ 。

6. 如申請專利範圍第 1 或 2 項之變壓器，其中前述傳輸線路之線路長度 L 約等於施加在該傳輸線路之電壓之

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

六、申請專利範圍

頻率之 $1/4$ 波長。

7. 如申請專利範圍第 1 或 2 項之變壓器，其中前述傳輸線路之一對導體係設於前述鐵芯間之內部導體以及設於前述鐵芯外側之外部導體。

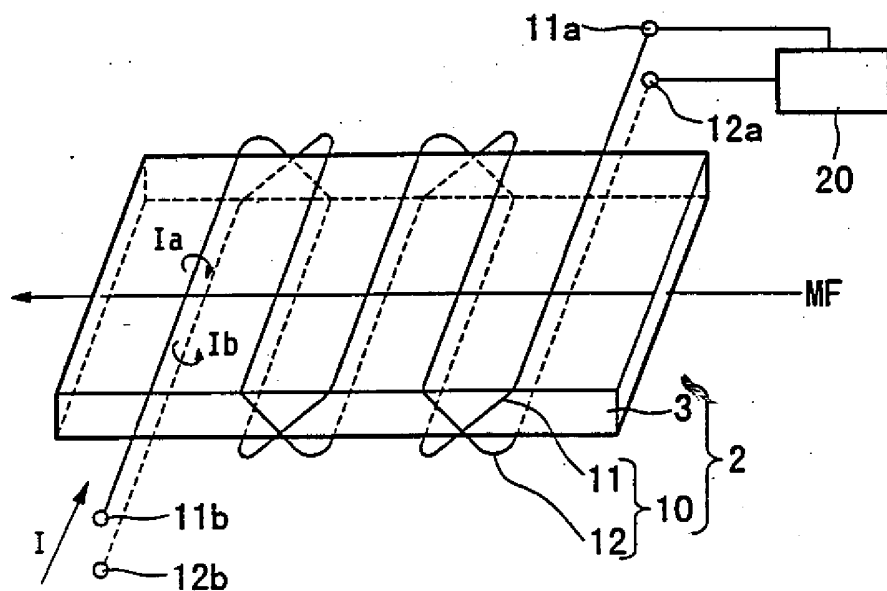
(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

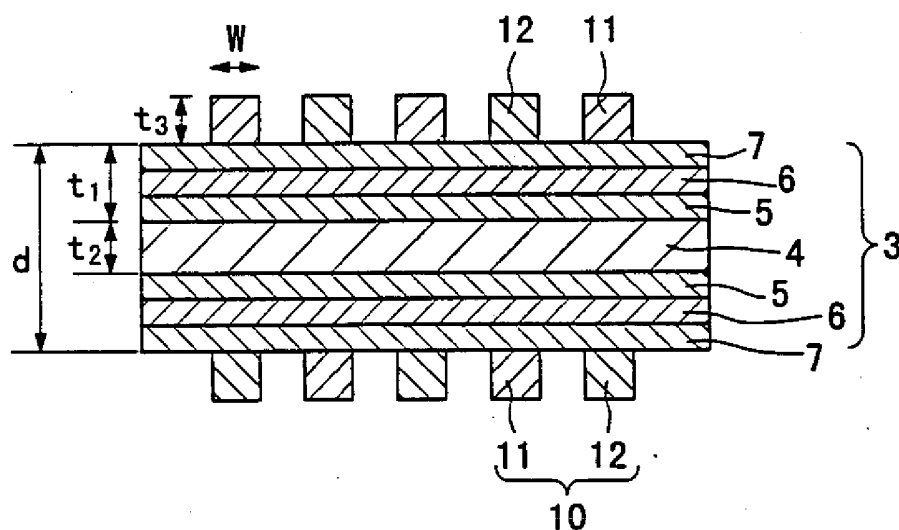
訂

線

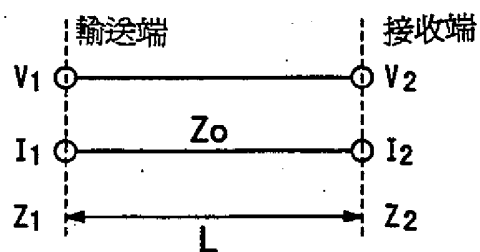
第 1 圖



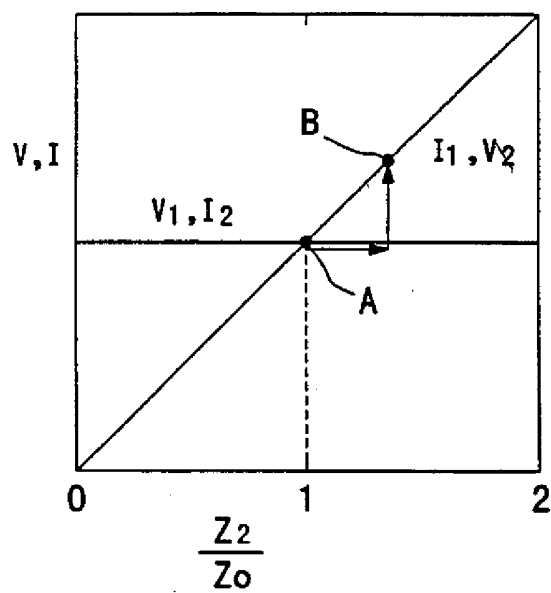
第 2 圖



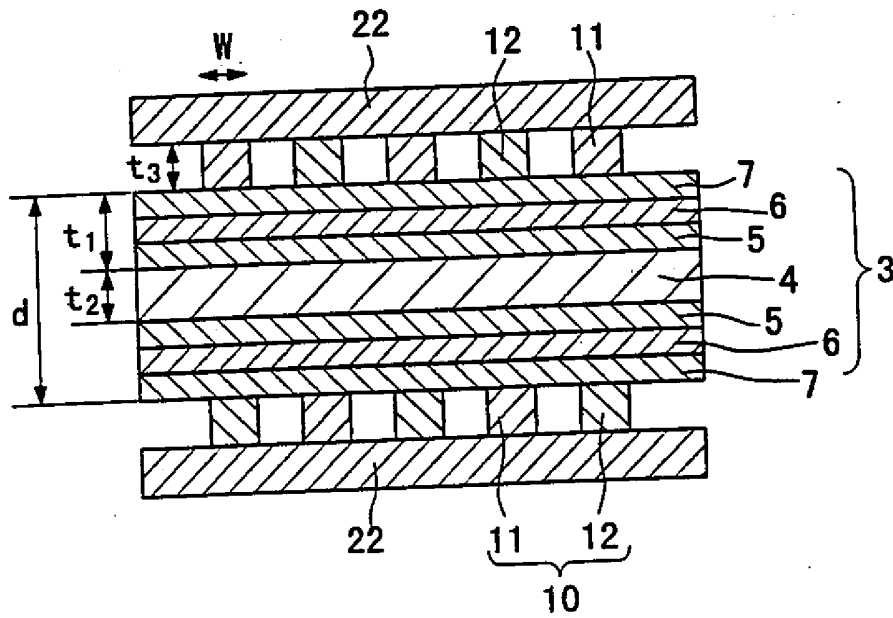
第 3 圖



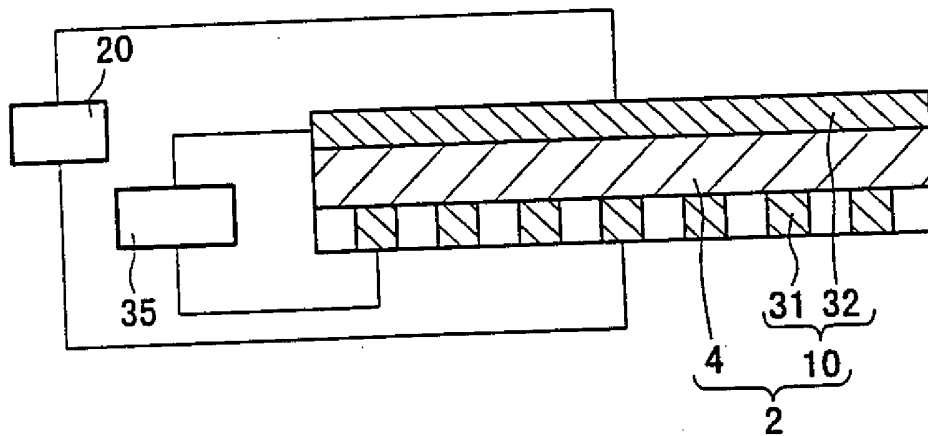
第 4 圖



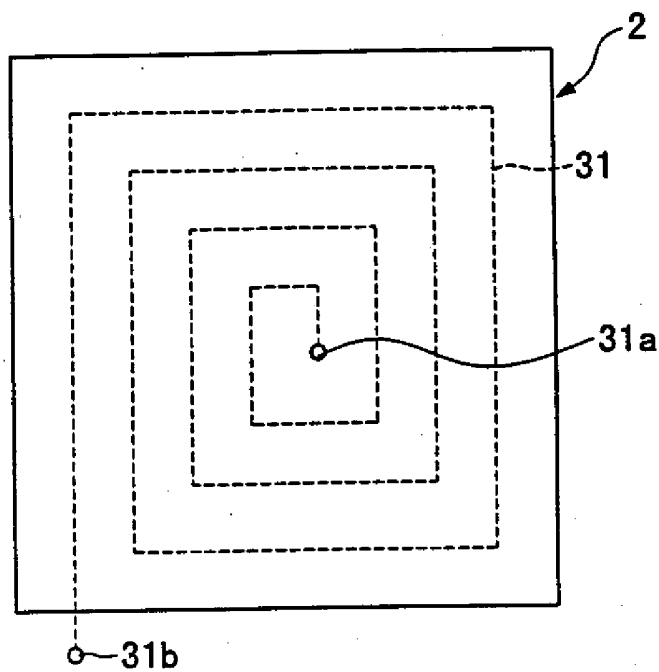
第 5 圖



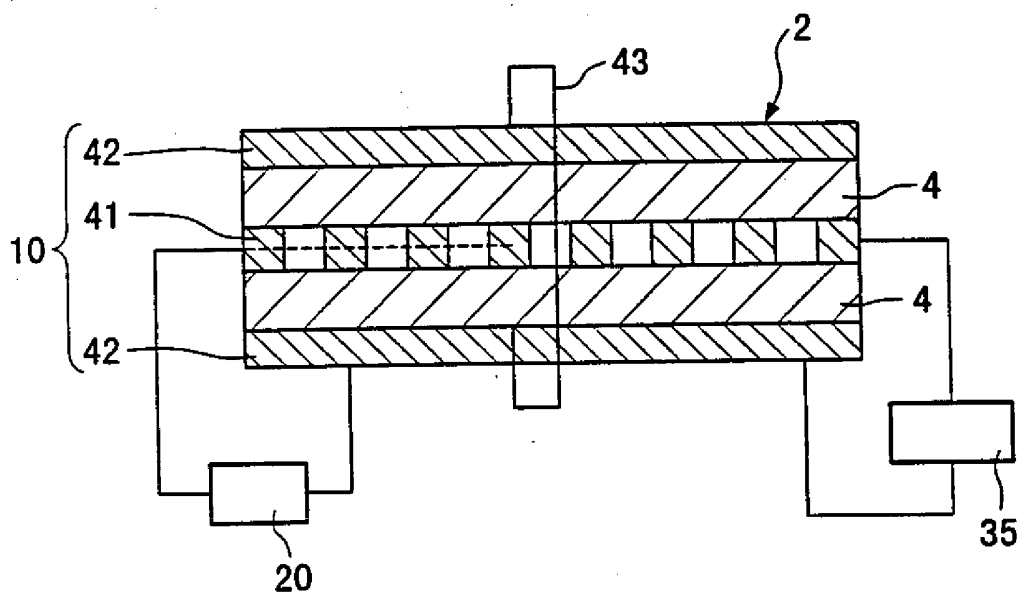
第 6 圖



第 7 圖

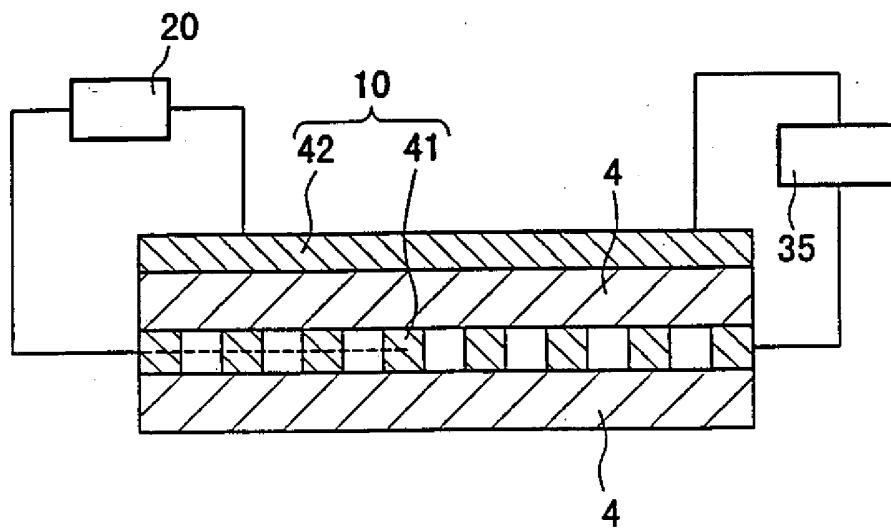


第 8 圖

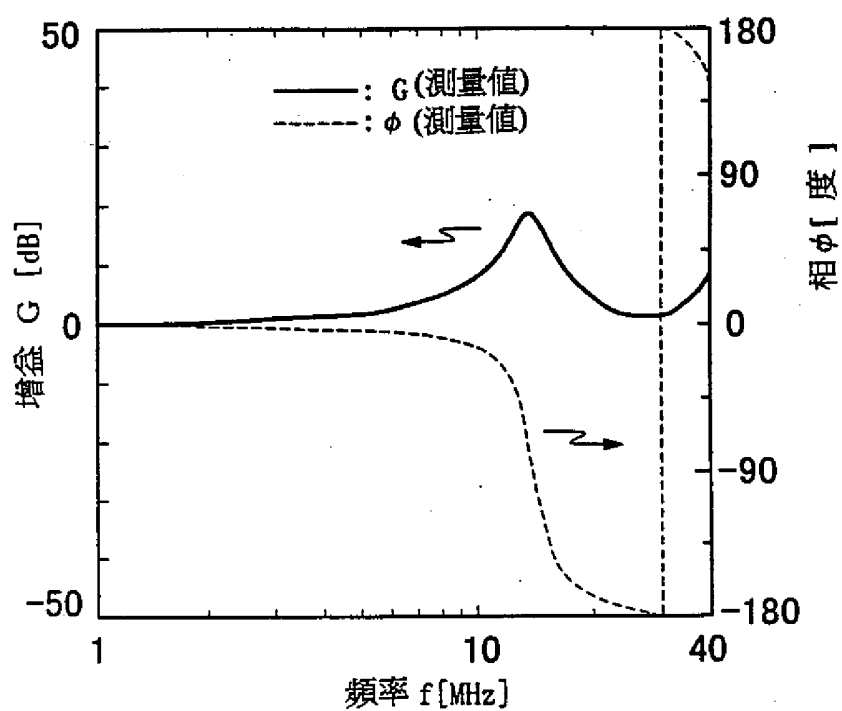


434590

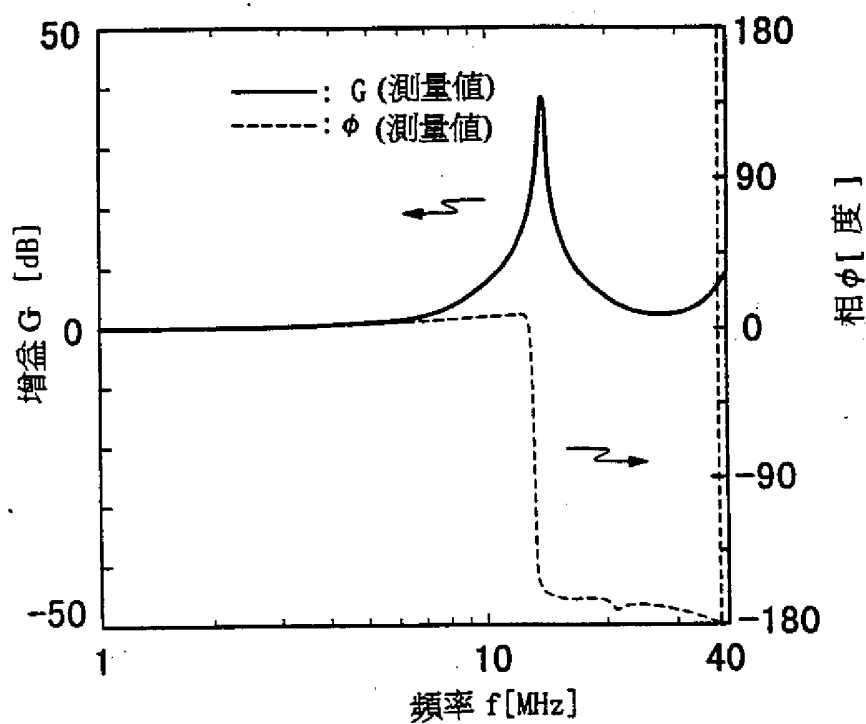
第 9 圖



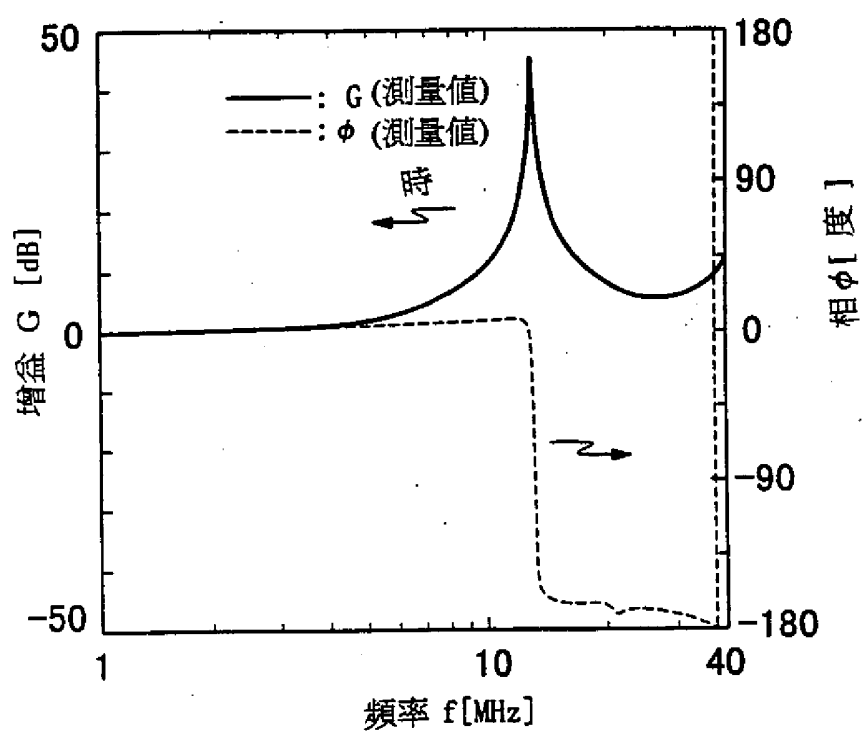
第 10 圖

 $Z_L = 1 \text{ k } \Omega$ 時之增益相特性

第 11 圖

 $Z_L = 10\text{ k}\Omega$ 時之增益相特性

第 12 圖

 $Z_L = 20 \text{ k } \Omega$ 時之增益相特性

五、發明說明(11)

變換效率，且可達到變壓器之小型化。

又，即使不使用繞組變壓器等輔助變壓器，亦可同時滿足高升壓比及高變換效率，因此，相較於使用輔助變壓器之壓電變壓器，可薄型化。

又，只要於具有介電性及磁性之鐵芯4設有傳輸線路，即可同時滿足高升壓比及高變換效率，可達到構造之簡單化。

於本實施形態之變壓器中，在使用含有選自Fe、Co、Ni一組之1種或2種以上元素T，選自Hf、Zr、W、Ti、V、Nb、Mo、Cr、Mg、Mn、Al、Si、Ca、Sr、Ba、Cu、Ga、Ge、As、Se、Zn、Cd、In、Sn、Sb、Te、Pb、Bi、稀土元素一組之1種或2種以上之元素M，及選自O、C、N、B一組之1種或2種以上元素D之軟磁性合金粉末，及合成樹脂所構成者，作為製成鐵芯4之材料方面，以可增大鐵芯之導磁率及導電率，充份達到波長縮短效率，變壓器可小型化者點較佳。

例如，適用以下組成式所示者作為上述軟磁性合金粉末者。

$T_x M_y D_z$

(於上述組成式中，T表示選自Fe、Co、Ni一組之1種或2種以上元素，M表示選自Hf、Zr、W、Ti、V、Nb、Mo、Cr、Mg、Mn、Al、Si、Ca、Sr、Ba、Cu、Ga、Ge、As、Se、

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

六、申請專利範圍

第 88113909 號專利申請案

中文申請專利範圍修正本

民國 90 年 1 月修正

1. 一種變壓器，特徵在於至少具備：至少一對導體構成之傳輸線路，以及具備有介電性及磁性之鐵芯之電壓變換部。

2. 如申請專利範圍第 1 項之變壓器，其具備負載裝置，具有與前述電壓變換部之固有阻抗不同之阻抗。

3. 如申請專利範圍第 1 或 2 項之變壓器，其中前述鐵芯係選自 $Mn-Zn$ 亞鐵酸鹽、 $Ni-Zn$ 亞鐵酸鹽、 $Ni-Cu$ 亞鐵酸鹽一組之 1 種或 2 種以上所組成者。

4. 如申請專利範圍第 1 或 2 項之變壓器，其中前述鐵芯係由含有選自 Fe 、 Co 、 Ni 一組之 1 種或 2 種以上元素 T ，選自 Hf 、 Zr 、 W 、 Ti 、 V 、 Nb 、 Mo 、 Cr 、 Mg 、 Mn 、 Al 、 Si 、 Ca 、 Sr 、 Ba 、 Cu 、 Ga 、 Ge 、 As 、 Se 、 Zn 、 Cd 、 In 、 Sn 、 Sb 、 Te 、 Pb 、 Bi 、稀土元素一組之 1 種或 2 種以上元素 M 及選自 O 、 C 、 N 、 B 一組之 1 種或 2 種以上元素之軟磁性合金粉末，以及合成樹脂組成。

5. 如申請專利範圍第 1 或 2 項之變壓器，其中前述鐵芯之 100 kHz 中有效導磁率 μ 為 $10 \sim 20000$ ，有效介電率 ϵ 為 $10 \sim 5000$ 。

6. 如申請專利範圍第 1 或 2 項之變壓器，其中前述傳輸線路之線路長度 L 約等於施加在該傳輸線路之電壓之

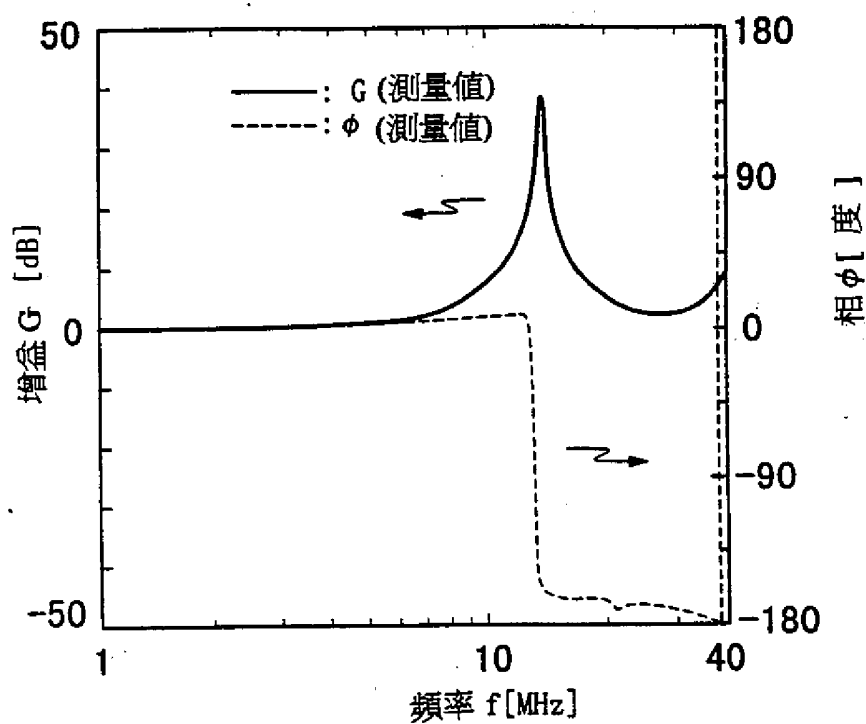
(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

第 11 圖

 $Z_L = 10\text{ k } \Omega$ 時之增益相特性