390868

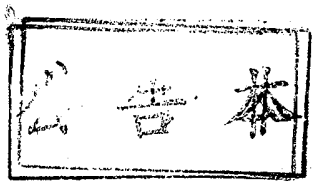
725598

申請日期	85 年 6 月 12 日
案號	85107062
類別	C03C 3/085 4/16

（以上各欄由本局填註）

390868

A4
C4



發明 新型 專利說明書

一、發明新型名稱	中文	低介電係數之玻璃纖維
	英文	
二、發明創作人	姓名	(1) 森政博 (2) 田邨進一 (3) 斎藤省一
	國籍	(1) 日本　(2) 日本　(3) 日本
	住、居所	(1) 日本國福島縣福島市鄉野目字東一二 (2) 日本國福島縣福島市鎌田字西九－四一 (3) 日本國福島縣伊達郡国見町泉田字堰下二六－一
三、申請人	姓名（名稱）	(1) 日東紡績股份有限公司 日東紡績株式会社 (2) 日東玻璃纖維工業股份有限公司 日東グラスファイバー工業株式会社
	國籍	(1) 日本　(2) 日本
	住、居所（事務所）	(1) 日本國福島縣福島市鄉野目字東一番地 (2) 日本國福島縣郡山市富久山町福原字塩島一番地
	代表人姓名	(1) 相良敦彦 (2) 岩間和幸

裝 訂 線

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

390868

申請日期	85 年 6 月 12 日
案號	85107062
類別	

A4
C4

（以上各欄由本局填註）

發明 新型 專利說明書

一、發明 新型 名稱	中文	
	英文	
二、發明 創作 人	姓名	⑷ 渡部健三 ⑸ 稲田龍男 ⑹ 山本政宏
	國籍	⑷ 日本 ⑸ 日本 ⑹ 日本
	住、居所	⑷ 日本國福島縣郡山市大槻町字前畑三二－八 ⑸ 日本國福島縣郡山市緑ケ丘東二－一九－五 ⑹ 日本國福島縣郡山市富久山町久保田字大原一九八
三、申請人	姓名（名稱）	
	國籍	
	住、居所（事務所）	
	代表人姓名	

裝 訂 線

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

（由本局填寫）

承辦人代碼：	A6 B6
大　　類：	
ＩＰＣ分類：	

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	1995 年 6 月 5 日	7-137688	☑無主張優先權

有關微生物已寄存於：　　，寄存日期：　　，寄存號碼：

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄）

裝　訂　線

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

五、發明說明（ 1 ）

本發明係有關低介電係數之玻璃纖維，特別係用於要求低電介質損耗角正切以強化高密度印刷配線電路板上具有低電介質損耗角正切之低介電係數玻璃纖維。

近年來，隨著社會高度情報化之時代的來臨，對衛星放送或移動式無線電等之通信機器的要求，傾向於數字化及訊號高速處理化。而目前所使用的印刷配線電路板之補強材料爲玻璃纖維，其中已商業生產的爲已知的E玻璃。

一般，於玻璃上通交流電時，玻璃會吸收有關交流電之能量而成爲吸收的熱源，又，所吸收的介質損耗能量與由玻璃之成分，構造而定的介電係數及電介質損耗角正切成比例，如下列式所示。

$$W = k f v^2 \times \varepsilon \tan \delta$$

其中的W爲介電損耗能量，k爲定數，f爲周波數，V^2爲電位傾度，ε爲介電係數，$\tan\delta$爲電介質損耗角正切。

由該式得知，若介電係數，電介質損耗角正切大時，或周波數高時，其介質損耗大。

因E玻璃於室溫下的周波數1MHz之介電係數爲6.7，電介質損耗角正切爲12×10^{-4}，所以，使用E玻璃的印刷配線電路板無法完全滿足高密度化或訊號高速處理化的要求。因此，非常祈盼開發出介電係數，電介質損耗角正切比E玻璃低的玻璃，而已開發出的例子之一

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
訂
經濟部中央標準局員工消費合作社印製

五、發明說明（ 2 ）

爲，被稱爲D玻璃的玻璃。又，D玻璃之一例具有SiO_2 73%，Al_2O_3 1.0%，B_2O_3 22%，CaO 0.6%，MgO 0.5%，Li_2O 0.6%，Na_2O 1.2%，K_2O 1.1%之組成，另一例於室溫下周波數1MHz之介電係數爲4.2，電介質損耗角正切爲10×10^{-4}。

但，D玻璃的熔融性差，易起脈紋或氣泡，因此，紡絲時玻璃纖維斷裂情形多而有生產性，作業性差的缺點。又，D玻璃的耐水性差，因此，易發生與印刷配線電路板中之樹脂剝離的情形，故作爲印刷配線電路板時存在著方法得到高度信賴性的問題。

又，特開平7－10598號公報所揭示的，具有SiO_2 50～60%，Al_2O_3 10.0～18%，B_2O_3 11.0～25.0%，CaO 0～10.0%，MgO 0～10%，MgO+CaO 1.0～15.0%，ZnO 0～10%，SrO 0～10.0%，BaO 1～10.0%之組成的玻璃。但，該玻璃以能提高介電係數之成分的BaO作爲必需成分，因此，很難得到足夠的低介電係數，而爲了得到低介電係數，在無法降低BaO之比率的情形下會使玻璃粘度升高，導致紡絲作業性差。又，BaO對玻璃熔融爐中之爐材的浸蝕性大，因此，有減短熔融爐壽命的問題。

有鑑於上述事項，因此，本發明之目的爲，提供具有介電係數，電介質損耗角正切低之特性，且生產性，作業

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
訂
經濟部中央標準局員工消費合作社印製

五、發明說明（ 3 ）

性優良，耐水性也優異的玻璃。

爲了達成上述之目的，經本發明者們一再檢討後提出了，若玻璃纖維之組成中特別係SiO_2 60%以下，TiO_2 0.5～5%以下時，玻璃的溶解性好，加上Li_2O，Na_2O，K_2O之合計量爲0.5以下的結果，能得到低介電係數，低電介質損耗角正切的玻璃纖維，而完成本發明。

即，本發明的低介電係數之玻璃纖維的特徵爲，以重量%而言具有SiO_2 50～60%，Al_2O_3 10～20%，B_2O_3 20～30%，CaO 0～5%，MgO 0～4%，$Li_2O + Na_2O + K_2O$ 0～0.5%，TiO_2 0.5～5%之組成，該玻璃纖維之一例爲，於室溫下周波數1MHz的介電係數爲4.5以下，電介質損耗角正切爲10×10^{-4}以下。

本發明之玻璃纖維較好爲，以重量而言具有SiO_2 50～60%，Al_2O_3 14～18%，B_2O_3 24～28%，CaO 0～2.5%，MgO 0～2.5%，Li_2O 0～0.15%，Na_2O 0～0.15%，K_2O 0～0.15%，TiO_2 1～4%之組成。

本發明將玻璃組成限定爲上述之理由如下。

SiO_2與Al_2O_3，B_2O_3雖同爲形成玻璃之骨格的成分，但，SiO_2若不足50%時耐水差，且介電係數太大。又，超過60%時粘度太高，使得紡絲時會因情況不同而難於纖維化。因此，SiO_2限定爲50～60

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
訂
經濟部中央標準局員工消費合作社印製

五、發明說明（ 4 ）

%，又以５０～５６％爲佳。

Al_2O_3不足１０％時易造成分相，故耐水性差。又，超過２０％時液相溫度會上升，使得紡絲性差。因此，Al_2O_3限定爲１０～２０％，較好係１４～１８％。

使用B_2O_3作爲熔劑雖能降低粘度而爲易熔融之成分，但，若不足２０％時電介質損耗角正切太大，又，超過３０％時耐水性太差。因此，B_2O_3限定爲２０～３０％，又以２４～２８％爲佳。

ＣａＯ，ＭｇＯ雖同爲提升耐水性之成分，但，ＣａＯ若超過５０％，ＭｇＯ超過４％時介電係數及電介質損耗角正切太大，因此，ＣａＯ限定爲０～５％，ＭｇＯ　０～４％，又以ＣａＯ　０～２．５％，ＭｇＯ　０～２．５％爲佳。

Li_2O，Na_2O，K_2O可同時作爲熔劑使用，若它們的合計超過０．５％時，會使電介質損耗角正切太高，耐水性差。因此，$Li_2O + Na_2O + K_2O$限定爲０～０．５％，又以Li_2O　０～０．１５％，Na_2O　０～０．１５％，K_2O　０～０．１５％爲佳。

TiO_2雖能有效地降低粘性及電介質損耗角正切，但，不足０．５％之情形下紡絲時會產生脈紋，未熔融之現象，使熔融性變差及升高電介質損耗角正切。相反的，若超過５％時易生分相，化學性的耐久性差，因此，TiO_2限定爲０．５～５％，又以１～４０％爲佳。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
訂
經濟部中央標準局員工消費合作社印製

五、發明說明（ 5 ）

本發明除了上述之成分外，於不損害玻璃特性之範圍內，可含有ZrO_2，As_2O_3，Sb_2O_3，ZnO，SrO，Fe_2O_3，Cr_2O_3，P_2O_5，F_2，Cl_2，SO_3等之成分3％以下。

下面將以實施例詳細說明本發明。表1所示之組成爲，本發明申請專利範圍第1項之物的組成，表2所示之組成爲，本發明申請專利範圍第1項之希望樣態的申請專利範圍第2項之物的組成。將調合後如表1及表2所示的各試料之玻璃組成的批料放入白金坩堝，並於電爐中以1500～1550℃，攪拌的同時熔融8小時。其次，將熔融之玻璃倒在碳板上，作成玻璃片。接著，將玻璃片投入玻璃纖維製造爐，並以1300～1400℃熔融，紡絲後不曾發現有D玻璃紡絲時所產生的多量之硼酸揮發的情形，故適合紡絲。

另外，將熔融之玻璃片製成板狀，緩緩冷卻後製成直徑45mm，厚度2mm的兩面光學研磨過之試料，再利用精密LCR計量器（HEWLETT PACKARD公司製）之測定器測量室溫下周波數1MHz的介電係數及電介質損耗角正切。又，耐水性係指，將玻璃熔出量，即，紡絲所得之玻璃纖維放入沸騰水浴中浸漬70分鐘後所測得的玻璃成分之重量減少率。熱膨脹係，將熔融之玻璃片製成板狀後緩緩冷卻並研磨成14mm×8mm×5mm，再利用熱機械試驗機（真空理工公司製）測定室溫至500℃的熱膨脹係數，並以100℃之膨脹係數表示之。這些測量結

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
訂
經濟部中央標準局員工消費合作社印製

五、發明說明（ 6 ）

果記載於表1及表2中。 表1

	比較例	實施例							
組成(重量%)	D 玻璃	1	2	3	4	5	6	7	8
SiO_2	73.0	54.7	52.7	52.8	51.7	54.7	53.7	52.7	50.8
Al_2O_3	1.0	14.0	14.0	13.0	13.0	12.0	11.0	14.0	15.0
B_2O_3	22.0	26.0	26.0	27.0	26.0	28.0	27.0	26.0	26.0
CaO	0.6	1.0	1.0	2.0	4.0	4.0	3.0	2.0	4.0
MgO	0.5	3.0	3.0	2.0	2.0	3.0	2.0	2.0	2.0
Li_2O	0.6	0.15	0.15	0.00	0.15	0.10	0.10	0.15	0.10
Na_2O	1.2	0.15	0.15	0.10	0.15	0.10	0.10	0.15	0.10
K_2O	1.1	0.00	0.00	0.10	0.10	0.10	0.10	0.00	0.00
$Li_2O+Na_2O+K_2O$	2.9	0.30	0.30	0.20	0.40	0.30	0.30	0.30	0.20
TiO_2	0	1.0	3.0	3.0	3.0	1.0	3.0	3.0	2.0
介電係數	4.20	4.20	4.31	4.22	4.40	4.34	4.23	4.36	4.38
電介質損耗角正切$\times 10^4$	10.0	8.4	7.4	4.7	5.2	8.9	6.0	7.0	5.2
粘度10^3泊的溫度(℃)	1405	1359	1316	1329	1306	1341	1348	1325	1281
玻璃溶出量(%)	1.62	0.48	0.50	0.58	0.50	0.30	0.80	0.48	0.40
熱膨脹係數$\times 10^7$(/℃)	32.0	32.4	33.7	33.2	32.3	34.7	34.2	32.2	33.6

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

訂

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

五、發明說明（ 7 ）

表2

	比較例	實施例					
組成(重量%)	D 玻璃	9	10	11	12	13	14
SiO_2	73.0	52.9	52.9	54.3	54.3	52.9	54.3
Al_2O_3	1.0	15.0	15.0	15.1	15.1	15.1	15.1
B_2O_3	22.0	25.2	25.2	25.9	25.9	25.2	25.9
CaO	0.6	1.7	2.5	1.0	2.5	1.0	2.5
MgO	0.5	1.7	1.0	2.5	1.0	2.5	1.0
Li_2O	0.6	0.10	0.12	0.10	0.08	0.08	0.12
Na_2O	1.2	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
K_2O	1.1	0.10	0.08	0.10	0.02	0.12	0.08
$Li_2O+Na_2O+K_2O$	2.9	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30
TiO_2	0	3.0	3.0	1.0	1.0	1.0	1.0
介電係數	4.20	4.46	4.50	4.36	4.39	4.46	4.42
電介質損耗角正切$\times 10^4$	10.0	6.1	5.9	6.1	5.5	6.0	5.8
粘度10^3泊的溫度(℃)	1405	1320	1324	1348	1355	1316	1356
玻璃溶出量(%)	1.62	0.16	0.34	0.23	0.42	0.06	0.48

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

訂

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

五、發明說明（ 8 ）

結果，如表1及表2所示般，實施例之玻璃纖維的介電係數爲4．8以下，電介質損耗角正切爲10×10^{-4}以下，具體的說即，介電係數4．2～4．8，電介質損耗角正切5×10^{-4}～9×10^{-4}，故具有與D玻璃幾乎同等之低介電係數及低電介質損耗角正切。

又，如表1及表2所示般，比對D玻璃之玻璃溶出量1．62%的結果，實施例之任何玻璃纖維的玻璃溶出量均爲1%以下，故具有優良之耐水性。

另外，實施例之玻璃纖維，達紡絲標準的粘度μ（泊）於10g μ＝3．0時之溫度均較D玻璃低，故不易產生硼酸揮發，爲生產性優良之產品。

又，實施例之玻璃纖維，例如如表1所示般，熱膨脹係數爲30×10^{-7}／℃～35×10^{-7}／℃，故具有比E玻璃的55×10^{-7}／℃低，與D玻璃的32×10^{-7}幾乎同等的低熱膨脹性。

並且，由本發明得知，若MgO之重量%爲2．6%以下時，電介質損耗角正切可達7×10^{-4}以下。

本發明之玻璃纖維因具有低介電係數，低電介質損耗角正切，故能成爲優異的印刷配線電路板用之玻璃纖維，尤其能成爲高密度回路用印刷配線電路板之優良強化物。又，具有優良生產性，耐水性，低熱膨脹性等之特性，因此，特別於作爲高密度回路用印刷配線電路板之強化用時能安定地供應品質安定之玻璃纖維。

又，本發明之玻璃纖維所形成的各種基材，例如，織

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
經濟部中央標準局員工消費合作社印製

五、發明說明（ 9 ）

物，不織物，編物，短玻璃絲毯，粗紗，玻璃粉，墊子等，以及其中任何一種與各種塑料混合所形成之複合材料（例如片狀鑄膜複合物，堆積鑄膜複合物，預漬體）等，均能活用其低介電係數，低電介質損耗角正切之特性，故可作爲例如通信機器類之周邊部材等的各種樹脂強化用基材使用。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
訂

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

四、中文發明摘要（發明之名稱：　　）

低介電係數之玻璃纖維

本發明的低介電係數之玻璃纖維係，以重量%而言具有SiO_2 50～60%，Al_2O_3 10～20%，B_2O_3 20～30%，CaO 0～5%，MgO 0～4%，$Li_2O + Na_2O + K_2O$ 0～0.5%，TiO_2 0.5～5%之玻璃組成，又，適合作爲印刷配線電路板用玻璃。

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本頁各欄）

裝　訂　線

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

六、申請專利範圍

1．一種低介電係數之玻璃纖維，其特徵爲，以重量%而言具有SiO_2 50～60%，Al_2O_3 10～20%，B_2O_3 20～30%，CaO 0～5%，MgO 0～4%，$Li_2O+Na_2O+K_2O$ 0～0.5%，TiO_2 0.5～5%之玻璃組成。

2．如申請專利範圍第1項所述的低介電係數之玻璃纖維，其係，以重量%而言具有SiO_2 50～60%，Al_2O_3 14～18%，B_2O_3 24～28%，CaO 0～2.5%，MgO 0～2.5%，Li_2O 0～0.15%，Na_2O 0～0.15%，K_2O 0～0.15%，TiO_2 1～4%之玻璃組成。

3．如申請專利範圍第1項所述的低介電係數之玻璃纖維，其中，另外至少含有一種選自ZrO_2，As_2O_3，Sb_2O_3，ZnO，SrO，Fe_2O_3，Cr_2O_3，P_2O_5，F_2，Cl_2，SO_3之化合物。

4．如申請專利範圍第1項所述的低介電係數之玻璃纖維，其中，室溫下周波數1MHz的介電係數爲4.2～4.8，電介質損耗角正切爲5×10^{-4}～9×10^{-4}。

5．如申請專利範圍第1項所述的低介電係數之玻璃纖維，其係可成爲印刷配線電路板用之玻璃纖維。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

經濟部中央標準局員工消費合作社印製