



(21)申請案號：102135064

(22)申請日：中華民國 102 (2013) 年 09 月 27 日

(51)Int. Cl. :	B29C70/88 (2006.01)	C08K7/08 (2006.01)
	F16F15/02 (2006.01)	B29K105/08 (2006.01)
	B29K105/12 (2006.01)	B29K401/00 (2006.01)
	B29K509/00 (2006.01)	B29K509/10 (2006.01)

(30)優先權：2013/03/27 日本 2013-067226

(71)申請人：木曾興業股份有限公司 (日本) KISO INDUSTRY CO., LTD. (JP)
日本

(72)發明人：住田雅夫 SUMITA, MASAO (JP) ; 金子核 KANEKO, HAJIME (JP) ; 村瀬和孝 MURASE, KAZUTAKA (JP)

(74)代理人：林志剛

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：5 項 圖式數：11 共 33 頁

(54)名稱

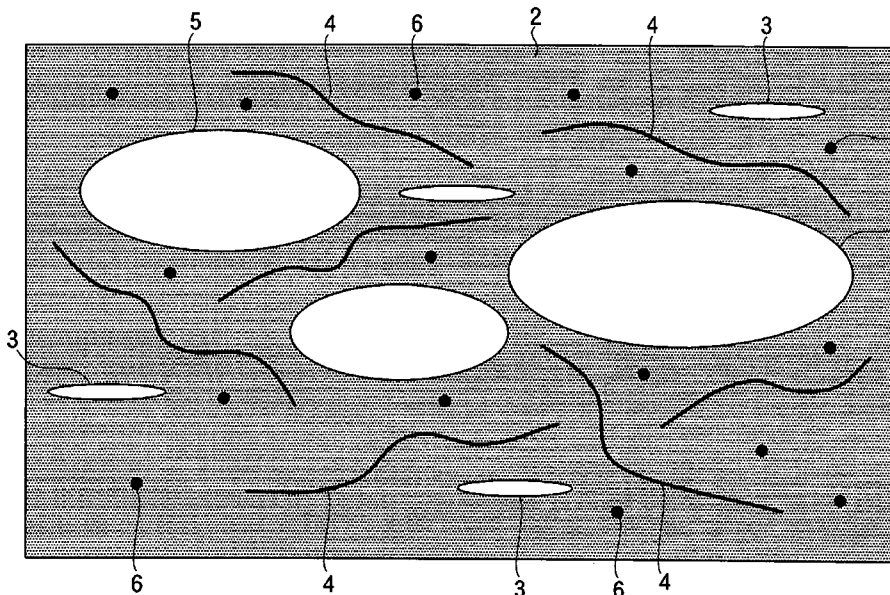
複合制振材料

COMPOSITE VIBRATION-DAMPING MATERIAL

(57)摘要

本發明係提供一種相較於習知技術可更為有效地發揮制振作用之制振材料。本發明之複合制振材料(1)，係在成為基體之高分子材料(2)中混合由二氧化鈦而成的針狀高介電率之介電體(3)、與由有機材料而成的壓電性纖維(4)所形成者，較佳者係更進一步混合由無機材料而成的扁平狀填充材(5)、與導電性微粒子(6)所形成者。壓電性纖維(4)以使用由纖維素纖維所形成者為宜。

第 1 圖 1



- 1：複合制振材料
- 2：高分子材料
- 3：針狀高介電率介電體
- 4：壓電性纖維
- 5：扁平狀填充物
- 6：導電性微粒子



(21)申請案號：102135064

(22)申請日：中華民國 102 (2013) 年 09 月 27 日

(51)Int. Cl. :	B29C70/88 (2006.01)	C08K7/08 (2006.01)
	F16F15/02 (2006.01)	B29K105/08 (2006.01)
	B29K105/12 (2006.01)	B29K401/00 (2006.01)
	B29K509/00 (2006.01)	B29K509/10 (2006.01)

(30)優先權：2013/03/27 日本 2013-067226

(71)申請人：木曾興業股份有限公司 (日本) KISO INDUSTRY CO., LTD. (JP)
日本

(72)發明人：住田雅夫 SUMITA, MASAO (JP) ; 金子核 KANEKO, HAJIME (JP) ; 村瀬和孝 MURASE, KAZUTAKA (JP)

(74)代理人：林志剛

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：5 項 圖式數：11 共 33 頁

(54)名稱

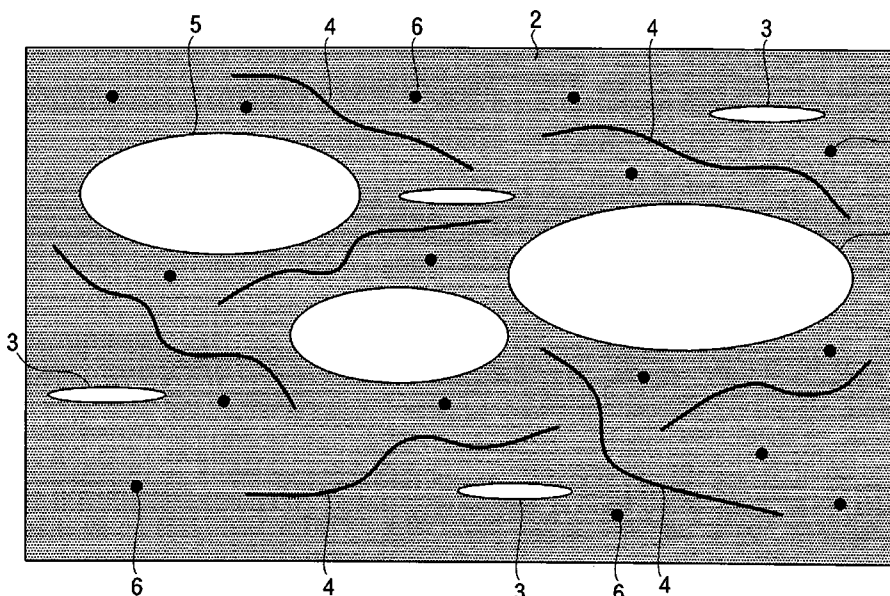
複合制振材料

COMPOSITE VIBRATION-DAMPING MATERIAL

(57)摘要

本發明係提供一種相較於習知技術可更為有效地發揮制振作用之制振材料。本發明之複合制振材料(1)，係在成為基體之高分子材料(2)中混合由二氧化鈦而成的針狀高介電率之介電體(3)、與由有機材料而成的壓電性纖維(4)所形成者，較佳者係更進一步混合由無機材料而成的扁平狀填充材(5)、與導電性微粒子(6)所形成者。壓電性纖維(4)以使用由纖維素纖維所形成者為宜。

第 1 圖 1



- 1：複合制振材料
- 2：高分子材料
- 3：針狀高介電率介電體
- 4：壓電性纖維
- 5：扁平狀填充物
- 6：導電性微粒子

發明摘要

※申請案號：102135064

※申請日：102年09月27日

※IPC分類：

【發明名稱】(中文/英文)

複合制振材料

Composite vibration-damping material

B29C 7/08 (2006.01)
 C08K 7/08 (2006.01)
 F16F 15/02 (2006.01)
 B29K 105/08 (2006.01)
 B29K 105/12 (2006.01)
 B29K 401/00 (2006.01)
 B29K 509/00 (2006.01)
 B29K 509/10 (2006.01)

【中文】

本發明係提供一種相較於習知技術可更為有效地發揮制振作用之制振材料。

本發明之複合制振材料(1)，係在成爲基體之高分子材料(2)中混合由二氧化鈦而成的針狀高介電率之介電體(3)、與由有機材料而成的壓電性纖維(4)所形成者，較佳者係更進一步混合由無機材料而成的扁平狀填充材(5)、與導電性微粒子(6)所形成者。壓電性纖維(4)以使用由纖維素纖維所形成者爲宜。

【英文】

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第(1)圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

- 1：複合制振材料
- 2：高分子材料
- 3：針狀高介電率介電體
- 4：壓電性纖維
- 5：扁平狀填充物
- 6：導電性微粒子

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：無

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動)

【發明名稱】(中文/英文)

複合制振材料

Composite vibration-damping material

【技術領域】

[0001] 本發明係有關一種將振動能量轉換成電能源，減低振動之制振材料，特別是有關利用於防止機器之振動、吸收噪音等之複合制振材料。

【先前技術】

[0002] 近年來，由於產業機械、運輸工具發達、家電用品普及，就自各種機器產生的振動、噪音對健康管理或環境保全而言，已成為嚴重問題。例如，因輸送工具(即鐵路高速化)而導致的振動・噪音、因高速道路、橋梁上之汽車等車輛導致的振動・噪音、或伴隨視訊機器、電腦等各種精密機械普及而導致的振動(特別是低頻率振動)，已造成社會問題，故於今後社會生活中對其防止減低對策成為不可避免的課題。

[0003] 以往，為防止振動、噪音時，(1)增加質量、提高剛性、(2)避免共振、(3)減弱振動等三點係為重要(參照新原料手冊 p235(丸善))。

[0004] 相對於前述(1)、(2)為不引起振動時之剛性構

造設計而言，前述(3)為柔性構造，係考慮自由引起振動，繼後快速地予以減弱者，該減弱振動係提案將振動體具有的振動能量轉變成熟，藉由消耗予以急速地減小振幅以停止振動的方法，並進行實施。特別是進行各種開發利用材料本身具有的減低能力之制振材料。

[0005] 於此等之中，例如提案在非壓電性有機高分子基體中分散有具壓電性、介電性、導電性之低分子化合物之有機高分子系制振材料。該制振材料之作用，係藉由與習知的制振作用之原理不同的原理，將振動能量轉換成電能量，然後轉換成熟能量予以消耗以減低振動者，由於依照壓電·導電效果為基準增加電能量損失，可更為有效地減低振動(例如參照專利文獻 1、專利文獻 2)。

[0006] 另外，例如於半導體製造裝置等中進行微細加工時等，企求更為有效果的制振作用，於各種技術領域中進行開發研究制振材料(例如參照專利文獻 3)。

此外，近年來於地震時進行制振之手段，企求以簡單的構成且以少量的材料，得到更為有效果制振作用者。

[習知技術文獻]

[專利文獻]

[0007]

[專利文獻 1]日本特開平 6-85346 號公報

[專利文獻 2]日本特開平 11-68190 號公報

[專利文獻 3]日本特開 2011-99497 號公報

【發明內容】

[0008] 本發明係考慮該習知技術的課題而成者，其目的係提供於低頻率區域中可發揮更為有效果的制振作用之複合制振材料。

[0009] 為解決上述目的時，本發明人等再三深入檢討研究的結果，發現於成為基體之高分子材料中特別是混合針狀高介電率之介電體、與由有機材料而成的壓電性纖維，可製得對低頻率振動而言極為有效的制振材料，遂而完成本發明。

[0010] 依照該見解而成的本發明，係在成為基體之高分子材料中混合針狀高介電率之介電體、與由有機材料而成的壓電性纖維之複合制振材料。

此外，本發明係在成為基體之高分子材料中混合針狀高介電率之介電體、由有機材料而成的壓電性纖維、由無機材料而成的扁平狀填充材、及導電性微粒子之複合制振材料。

於本發明中，前述針狀高介電率之介電體由二氧化鈦而成時亦有效。

於本發明中，前述針狀高介電率之介電體在由針狀二氧化鈦而成的核體表面上設置導電體層時亦有效。

於本發明中，前述由有機材料而成的壓電性纖維由纖維素纖維所構成時亦有效果。

[發明效果]

[0011] 藉由本發明，可提供一種在低頻率區域中可發揮更有效果的制振作用之制振材料。

【圖式簡單說明】

[0012]

[第 1 圖]係表示本發明之複合制振材料的簡略構成之截面典型圖。

[第 2 圖](a):係表示本發明所使用的針狀介電體之尺寸關係的典型圖。

(b):係表示在二氧化鈦之表面上設置有導電體層之針狀介電體的構成之截面圖。

(c):係表示本發明所使用的壓電性纖維之尺寸關係的典型圖。

[第 3 圖]係表示對本發明複合制振材料增加振動時之電荷產生狀態之截面典型圖。

[第 4 圖](a)~(c):係表示本發明之原理的典型圖。

[第 5 圖]係表示實施例 1 及比較例 1,2 之頻率與損失係數的關係圖(中央加振法)。

[第 6 圖]係表示實施例 1 及比較例 1,2 之溫度與損失正切值的關係圖(動態黏彈性測定 頻率:0.2Hz)。

[第 7 圖]係表示實施例 1 及比較例 1,2 之溫度與損失正切值的關係圖(動態黏彈性測定 頻率:1Hz)。

[第 8 圖]係表示實施例 1 及比較例 1,2 之溫度與損失正切值的關係圖(動態黏彈性測定 頻率:6Hz)。

[第 9 圖]係表示實施例 1 及比較例 1,2 之頻率與比介電率的關係圖。

[第 10 圖]係表示實施例 1 及比較例 1,2 之頻率與比介電率的關係圖。

[第 11 圖]係表示實施例 2~4 及比較例 3 之頻率與損失係數的關係圖(中央加振法)。

【實施方式】

[為實施發明之形態]

[0013] 於下述中，參照圖面，詳細地說明本發明之較佳的實施形態。

第 1 圖係表示本發明之複合制振材料的簡略構成之截面典型圖。而且，第 2(a)圖係表示本發明所使用的針狀介電體之尺寸關係的典型圖，第 2(b)圖係表示在二氧化鈦之表面上設置導電體層之針狀介電體的構成之截面圖，第 2(c)圖係表示本發明所使用的壓電性纖維之尺寸關係的典型圖。

[0014] 如第 1 圖所示，本發明之複合制振材料 1 係在成爲基體之高分子材料 2 中混合有針狀高介電率介電體 3、與由有機材料而成的壓電性纖維 4 者，較佳者進一步混合由無機材料而成的扁平狀填充物 5、與導電性微粒子 6 者。

本發明中成爲基體之高分子材料 2，沒有特別的限制，可使用各種彈性體或高分子樹脂。

[0015] 本發明可使用的彈性體，例如丙烯酸橡膠(ACR)、丁基橡膠(IIR)、丙烯腈-丁二烯橡膠(NBR)、混合有氯乙烯樹脂之丙烯腈-丁二烯橡膠(NBR/PVC)、苯乙烯-丁二烯橡膠(SBR)、丁二烯橡膠(BR)、天然橡膠(NR)、異戊二烯橡膠(IR)、丁基橡膠(IIR)、乙烯丙烯橡膠(EPM)、氯丁二烯橡膠(CR)等。

於此等之中，就提高耐候性及耐摩擦性而言，以使用混合有氯乙烯樹脂之丙烯腈-丁二烯橡膠(NBR/PVC)較佳。

[0016] 另外，本發明中可使用的高分子樹脂，例如聚乳酸樹脂、聚胺基甲酸酯樹脂、丙烯酸酯樹脂、環氧樹脂、聚丙烯樹脂、聚碳酸酯樹脂、聚酯樹脂、聚醚樹脂、醋酸乙烯酯樹脂、聚甲基丙烯酸甲酯樹脂、聚氟化次乙烯樹脂、聚苯乙烯樹脂、乙烯-醋酸乙烯共聚物、乙烯-氯乙烯共聚物、乙烯-甲基丙烯酸酯共聚物、丙烯腈-苯乙烯共聚物、丙烯腈-丁二烯-苯乙烯共聚物、氯化聚乙烯、氯化聚丙烯、氯化聚丁烯等。

[0017] 本發明中所使用的針狀高介電率介電體(以下稱為「針狀介電體」)3，例如由針狀二氧化鈦(TiO_2)而成者。而且，二氧化鈦之結晶形態係以使用金紅石型為宜。

於本說明書中，「針狀」如第 2(a)圖所示，係指長軸之長度 L_1 較短軸之直徑 L_2 更大的形狀，與紡錘狀、棒狀相同的意思。

[0018] 此處，針狀介電體 3，係以長短徑比(即長軸之長度 L_1 與短軸之直徑 L_2 的比例(L_1/L_2))為 10~30 較佳。

針狀介電體 3 之長短徑比，就使產生的電能量變大而言及就於低頻率區域中發揮更為有效果的制振作用而言，以儘可能的大值(細長狀)較佳。

[0019] 惟在製造長短徑比超過 30 時，實際上會有困難產生。另外，針狀介電體 3 之長短徑比未達 10 時，無法產生充分的電能量。

[0020] 該針狀介電體 3，詳細雖不明確，惟例如因製造粒子時之壓力、或在高分子材料 2 中混合(混練)時之壓力的應力，會形成分子配列朝向一個方向、即單域(mono domain)構造。

其次，該針狀介電體 3 係考慮呈現壓電效果，且形成所產生的電能量容易沿著粒子之長度方向流動的分子之配列構造。

[0021] 於本發明中，如第 2(b)圖所示，亦可以上述之針狀介電體 3 之二氧化鈦作為核體，在其表面上設置導電體層 30。

由於藉由在針狀介電體 3 之二氧化鈦之表面上設置導電體層 30，可使流動於針狀介電體 3 之表面的電流變大，可藉由較少量的針狀介電體 3，進行有效地制振。

[0022] 本發明中作為導電體層 30 之材料，沒有特別的限制，就製造之容易性及以較少量提高導電性而言，可使用摻合有銻(Sb)之二氧化錫(SnO_2)。

[0023] 此時，導電體層 30 之厚度，藉由印刷時，以設定為 $1 \sim 20 \mu\text{m}$ 較佳。

另外，藉由蒸鍍時，導電體層 30 之厚度可以設定為 $0.1 \sim 100 \mu\text{m}$ 。

[0024] 此外，本發明之針狀介電體 3 之電阻(亦包含形成有導電體層 30 者)，以 $2 \sim 80 \Omega \cdot \text{cm}$ 較佳，更佳者為 $10 \sim 60 \Omega \cdot \text{cm}$ 。

[0025] 本發明中使用的由有機材料而成的壓電性纖維 4，沒有特別的限制，例如可使用由纖維素所形成者。

該壓電性纖維 4，除長短徑比大者(纖維素纖維)外，亦可使用長短徑比小的粉末狀纖維素(纖維素粉末)。

已知木材之纖維素具有壓電性，本發明中所使用的纖維素纖維(粉末)亦具有壓電性。

[0026] 有關壓電性纖維 4 之長短徑比(即長軸之長度 l_1 與短軸之直徑 l_2 之比(l_1/l_2))，(參照第 2(c)圖)就依照電偶極子為基準產生的電能量變大而言及於低頻率區域中發揮更有效果的制振作用而言，以使用儘可能大(細長狀)的纖維狀者較佳。

惟就考慮製造長短徑比超過 10 時實際上會有困難而言，壓電性纖維 4 以使用長短徑比為 $2 \sim 10$ 者更佳。

[0027] 於本發明中複合制振材料 1 之針狀介電體 3 之調配量，沒有特別的限制，以設定為 3 重量%~7 重量%較佳。

針狀介電體 3 之調配量未達 3 重量%時，無法達到充分的制振效果，另外，超過 7 重量%時，於成形後變脆，故不為企求。

此外，複合制振材料 1 中之由有機材料而成的壓電性纖維 4 之調配量，沒有特別的限制，以設定為 4 重量%~10 重量%較佳，以 8 重量%~10 重量%更佳。

由有機材料而成的壓電性纖維 4 之調配量，未達 4 重量%時，無法達到充分的制振效果，另外，超過 10 重量%時，不易均勻地分散，故不為企求。

[0028] 本發明可視其所需調配由無機材料而成的扁平狀填充材 5、與導電性微粒子 6 者。

本發明中所使用的由無機材料而成的扁平狀填充材 5，可更為提高制振能力，且同時可得作為複合材料全體企求的機械特性(彈性率等)。

該扁平狀填充材 5，例如可使用由層狀雲母(雲母)而成者。

[0029] 於本發明中由無機材料而成的填充材 5 之調配量，沒有特別的限制，就考慮上述目的時，以設定為 10 重量%~30 重量%較佳。

[0030] 於本發明中所使用的導電性微粒子 6，係可提高・調整作為複合材料全體之傳導率者。

該導電性微粒子 6，例如可使用由碳黑所成者。

而且，導電性微粒子 6 可使用預先添加於高分子材料 2 中者。

[0031] 於本發明中複合制振材料 1 之導電性微粒子 6 之調配量，沒有特別的限制，就考慮上述目的時以設定為 5 重量%~20 重量%較佳。

[0032] 為製得本發明之複合制振材料 1 及其成形體時，可使用一般的方法。

換言之，在基體用高分子材料 2 中加入指定量的上述針狀介電體 3、由有機材料而成的壓電性纖維 4、視其所需由無機材料而成的扁平狀填充材 5、導電性微粒子 6，在指定溫度下予以混練，且例如於熱輥壓製成形後，切成指定的尺寸大小。

[0033] 本發明之複合制振材料 1，可使用作為各種形狀的成形體。

例如，除薄膜狀成形體外，可使用圓板狀或圓柱狀、長方體狀、多面體狀、球狀等各種的形狀。

此外，可形成纖維狀，作為布使用，同時可作為不織布使用。

[0034] 第 3 圖係表示對本發明之複合制振材料施加振動時電荷的產生狀態之截面典型圖，第 4(a)~(c)圖係表示本發明的原理之典型圖。

對本發明之複合制振材料 1 周期性施加振動時，藉由該振動能量，使高分子材料 2 中之由無機材料而成的扁平狀填充材 5 中產生層間剝離，藉由該機械作用產生熱以吸收振動。

[0035] 另外，於本發明中，如第 3 圖所示藉由高分子材料 2 中之壓電性纖維 4，藉由其壓電效果，在兩端部間產生周期性電位差(電偶極子 4a,4b)。

此時，隨著壓電性纖維 4 之長短徑比變大，於壓電性

纖維 4 中所產生的電偶極子 4a,4b 增加。

其次，大多數起因於壓電性纖維 4 中所產生的電偶極子 4a,4b 的交流電流，經由複合材料(Compound)內之導電路流動，藉由該交流電流使電能量被消耗為焦耳熱，減弱複合制振材料 1 之振動能量。

另外，於針狀介電體 3 中，亦藉由其壓電效果，在兩端部間產生周期性電位差(電偶極子 3a,3b)。

[0036] 此外，於本發明中，如第 4(a)圖所示由於在針狀介電體 3 附近存在有上述壓電性纖維 4 中所產生的電偶極子 4a,4b，如第 4(b)圖所示針狀介電體 3 配置於藉由電偶極子 4a,4b 所產生的電場 F 內。

藉此，如第 4(c)圖所示在針狀介電體 3 與高分子材料 2 之界面產生起因於界面分極之電偶極子 3c,3d。

[0037] 然後，藉由於針狀介電體 3 之電偶極子 3a 及 3d 與電偶極子 3b 及 3c，在針狀介電體 3 之表面上形成電路，交流電流在針狀介電體 3 之表面上流動。

結果，藉由該針狀介電體 3 之表面的交流電流，使電能量被消耗為焦耳熱，而減弱複合制振材料 1 之振動能量。

[0038] 一般而言，已知混合有具壓電效果之粒子的壓電複合材料之電阻為 R ，壓電粒子之容量為 C ，欲減弱的振動之振動數為 ω 時，使作為阻抗(impedance)之整合條件的 $R=1/\omega C$ 之條件成立時，可最為快速地減弱振動。

而且，於本發明中藉由設定對應於複合制振材料 1 之

固有振動數的適當的導電率，可得到企求的制振效果。

[0039] 如上所述，本發明於加振時，由於針狀介電體 3 中藉由其壓電效果產生電偶極子 3a,3b，更進一步產生起因於壓電性纖維 4 中所產生的電偶極子 4a,4b 之電偶極子 3c,3d，起因於電偶極子 3a~3d 之強大電流流動於導電性針狀介電體 3 之表面上，該電能量被大量消耗為焦耳熱而吸收振動。

[0040] 如此藉由本發明，可藉由壓電性纖維 4 及針狀介電體 3 之電偶極子 3a~3d 之相乘效果以減弱振動能量，與習知技術相比時，可發揮更有效果的制振作用。

[0041] 然而，由於藉由形成針狀，因界面分極之電偶極子產生低頻率(未達 500Hz)(例如參照特開平 10-312191 號公報)，藉由本發明可提供相對於以低頻率振動的機器等而言，以最適合的條件進行制振的複合制振材料。

此外，藉由混合由無機材料而成的扁平狀填充材 5，藉由由該無機材料而成的扁平狀填充材 5 之機械作用來減低振動能量時，可藉由上述壓電性纖維 4 及針狀介電體 3 之電偶極子 3a~3d 之相乘效果以減弱振動能量，發揮更為有效果的制振作用，而且，藉由混合導電性微粒子 6，可提高調整作為複合材料全體之傳導率。

[實施例]

[0042] 於下述中，依照實施例說明本發明，惟本發

明不受此等實施例所限制。

[0043]

1.藉由針狀高介電率介電體與由有機材料而成的壓電性纖維之制振效果

<實施例 1>

使用下述之各材料，作成實施例 1 之複合制振材料之試料。

使用混合有氯乙炔樹脂之丙烯腈-丁二烯橡膠(NBR/PVC:商品名 NBRPVC601A INB Planning 公司製)作為基體用高分子材料。

在該高分子材料中添加由碳黑而成的導電性粒子。

使用具有導電體層之針狀二氧化鈦微細粒子(商品名 FT-4000 石原產業公司製、長軸長度: $10\mu\text{m}$ 、短軸直徑: $0.5\mu\text{m}$ 、長短徑比: 20)作為針狀高介電率介電體。

使用長短徑比為 2.11 之纖維素纖維(商品名 SOLKA FLOCK#100 今津藥品工業公司製、長軸長度: $40\mu\text{m}$ 、短軸直徑: $19\mu\text{m}$)作為由有機材料而成的壓電性纖維。

使用層狀雲母(商品名 KURARITE MICA Kuraray 公司製)作為扁平狀填充材。

該層狀雲母係與加工助劑以一定的調配比例同時含於賦予制振用有機複合材料中。

在 NBR/PVC 47.4 重量%(其中，導電性微粒子 14.2 重量%)中加入賦予制振用有機複合材料 43.8 重量%(其中，層狀雲母 21.5 重量%)、針狀二氧化鈦微細粒子 3.1 重

量%、纖維素纖維 4.3 重量%與交聯劑 1.4 重量%，在溫度 140℃ 下進行混練，於熱輥壓製成形後，切成大小 10mm×200mm，製得厚度 1mm 之試驗用薄膜。

該實施例 1 係在成爲基體之高分子材料中含有針狀二氧化鈦微細粒子與纖維素纖維兩者。

[0044]

<比較例 1>

在 NBR/PVC 51.2 重量%(其中，導電性微粒子 15.0 重量%)中加入賦予制振用有機複合材料 47.3 重量%(其中，層狀雲母 23.3 重量%)與交聯劑 1.5 重量%，以與實施例 1 相同的條件作成制振材料之試料。

該比較例 1 係在成爲基體之高分子材料中皆不含針狀二氧化鈦微細粒子與纖維素纖維。

[0045]

<比較例 2>

在 NBR/PVC 49.5 重量%(其中，導電性微粒子 14.9 重量%)中加入賦予制振用有機複合材料 45.7 重量%(其中，層狀雲母 22.5 重量%)、針狀二氧化鈦微細粒子 3.3 重量%與交聯劑 1.5 重量%，以與實施例 1 相同的條件作成制振材料之試料。

該比較例 2 係在成爲基體之高分子材料中僅含針狀二氧化鈦微細粒子，而不含纖維素纖維。

[0046]

《藉由中央加振法測定損失係數》

有關實施例 1 及比較例 1,2 之試料，係藉由中央加振法(10×200×0.8mm 12.35g 鋼板)測定損失係數之頻率相關性。

測定系統使用以發振器為 Type 2825、增幅器為 Type 2718、加振器為 Type 4809、加速度感應器為 Type 8001 所構成的系統(皆為 B&K 公司製)，各機器之控制係使用 Panasonic Computer。

此時，共振頻率係測定第 1 次至第 7 次為止。該損失係數之測定結果如第 5 圖所示。

[0047]

<<藉由動態黏彈性測定來測定損失正切值>>

有關實施例 1 及比較例 1,2 之試料，係使用動態黏彈性測定裝置(IT 計測控制公司製 DVA-200S)，測定 30~70℃之損失正切值(Tan δ)。

此時，振動頻率改為 0.2Hz、1Hz、6Hz 進行測定。

其結果如第 6~8 圖所示。

[0048]

<<藉由介電分散之比介電率及比介電損失率測定>>

有關實施例 1 及比較例 1,2 之試料，係使用上述之動態黏彈性測定裝置，測定比介電率(ϵ')及比介電損失率(ϵ'')之頻率相關性。

其結果如第 9 圖、第 10 圖所示。

[0049]

<<評估>>

如第 5 圖所示，藉由中央加振法測定損失係數之結果，約為 300Hz~約 5000Hz 之頻率範圍內，在成爲基體之高分子材料中混合有針狀二氧化鈦微細粒子與纖維素纖維兩者之實施例 1，與不含針狀二氧化鈦微細粒子與纖維素纖維之比較例 1 以及僅混合有針狀二氧化鈦微細粒子之比較例 2 相比時，可知損失係數變大，本發明特徵之藉由針狀高介電率介電體與由有機材料所成的壓電性纖維共存，可呈現相乘效果。

另外，如第 6 圖~第 8 圖所示，藉由測定頻率 0.2Hz、1Hz、6Hz 之動態黏彈性之損失正切值($\tan\delta$)-溫度(T)變化圖，係於損失正切值之溫度變化大約一定的 30~70°C 之範圍內，在成爲基體之高分子材料中混合有針狀二氧化鈦微細粒子與纖維素纖維兩者之實施例 1，與不含針狀二氧化鈦微細粒子與纖維素纖維之比較例 1 以及僅混合有針狀二氧化鈦微細粒子之比較例 2 相比時，可知損失正切值變大，此處，本發明特徵之藉由針狀高介電率介電體與由有機材料所成的壓電性纖維共存，亦呈現相乘效果。

此時，視頻率而定，實施例 1 之損失正切值、與比較例 1 及比較例 2 之損失正切值的差值，依序爲 0.2Hz>1Hz>6Hz。

由此可知，本發明在頻率低的區域內可發揮更大的制振效果。

另外，本發明就於頻率低的區域內可發揮更大的制振效果而言，由第 10 圖所示之比介電損失率測定圖可知，

大約在 500Hz 以下之低頻率區域內，伴隨頻率變小，實施例 1 與比較例 1 及比較例 2 之比介電損失率(e'')的差值隨之變大。

[0050]

2.對制振效果而言壓電性纖維之長短徑比相關性

<實施例 2>

使用下述各材料，作成實施例 2 之複合制振材料的試料。

使用混合有氯乙烯樹脂之丙烯腈-丁二烯橡膠(NBR/PVC:商品名 NBRPVC601A INB Planning 公司製)作為基體用高分子材料。

在該高分子材料中添加由碳黑所形成的導電性粒子。

使用具有導電體層之針狀二氧化鈦微細粒子(商品名 FT-4000 石原產業公司製、長軸長度:10 μ m、短軸直徑:0.5 μ m、長短徑比:20)作為針狀高介電率介電體。

由有機材料而成的壓電性纖維，係使用長短徑比為 2.11 之纖維素纖維(商品名 SOLKA FLOCK#100 今津藥品工業公司製、長軸長度:40 μ m、短軸直徑:19 μ m)。

扁平狀填充材係使用層狀雲母(商品名 KURARITE MICA Kuraray 公司製)。

上述之 NBR/PVC 48 重量%(其中，導電性微粒子 15 重量%)中加入上述針狀二氧化鈦微細粒子 3.1 重量%、纖維素纖維 4.3 重量%、雲母 20 重量%、賦予制振用有機複合材料 20 重量%、加工助劑 3.1 重量%與交聯劑 1.5

重量%，在溫度 140℃ 下進行混練，且熱輥壓製成形後，切成大小為 10mm×200mm，製得厚度 1mm 之試驗用薄膜。

[0051]

<實施例 3>

除使用長短徑比為 3.44 之纖維素纖維(商品名 SOLKA FLOCK#40 今津製品工業公司製、長軸長度: 55 μ m、短軸直徑:16 μ m)作為由有機材料而成的壓電性纖維外，以與實施例 2 相同的條件作成制振材料之試料。

[0052]

<實施例 4>

除使用長短徑比為 6.22 之纖維素纖維(商品名 SOLKA FLOCK#10 今津製品工業公司製、長軸長度: 100 μ m、短軸直徑:16 μ m)作為由有機材料而成的壓電性纖維外，以與實施例 2 相同的條件作成制振材料之試料。

[0053]

<比較例 3>

除沒有在上述 NBR/PVC 中加入針狀二氧化鈦微細粒子及由有機材料而成的壓電性纖維外，以與實施例 2 相同的條件作成制振材料之試料。

該制振材料中含有 40 重量%之導電性微粒子。

[0054]

<<藉由中央加振法測定損失係數>>

有關實施例 2~4 及比較例 3 之試料，係藉由中央加振法(10×200×0.8mm 12.35g 鋼板)測定損失係數之頻率相

關性。

測定系統使用以發振器為 Type 2825、增幅器為 Type 2718、加振器為 Type 4809、加速度感應器為 Type 8001 所構成的系統(皆為 B&K 公司製)，各機器之控制係使用 Panasonic Computer。

此時，共振頻率係測定第 1 次至第 7 次為止。該損失係數之測定結果如第 11 圖所示。

[0055]

<<評估>>

由第 11 圖所示可知，實施例 2~實施例 4 之制振材料係在約為 60Hz~約 500Hz 之低頻率區域內，與比較例 3 之制振材料相比時，可得 2 倍以上之損失係數，藉此可證實本發明之效果。

此外，實施例 2~實施例 4 之制振材料，係在約為 60Hz~約 500Hz 之低頻率區域內，依照壓電性纖維之纖維素纖維的長短徑比變大的順序，即以實施例 4、實施例 3、實施例 2 之順序，損失係數隨之變大。

另外，於超過 500Hz 之頻率範圍內，該傾向沒有變。

由該結果可知，藉由壓電性纖維之長短徑比變大，壓電性纖維產生更大的電能量。

【符號說明】

[0056]

1：複合制振材料

- 2：高分子材料
- 3：針狀高介電率介電體
- 4：壓電性纖維
- 5：扁平狀填充物
- 6：導電性微粒子
- 30：導電體層

申請專利範圍

1. 一種複合制振材料，其係在成爲基體之高分子材料中混合針狀高介電率之介電體、與由有機材料而成的壓電性纖維。

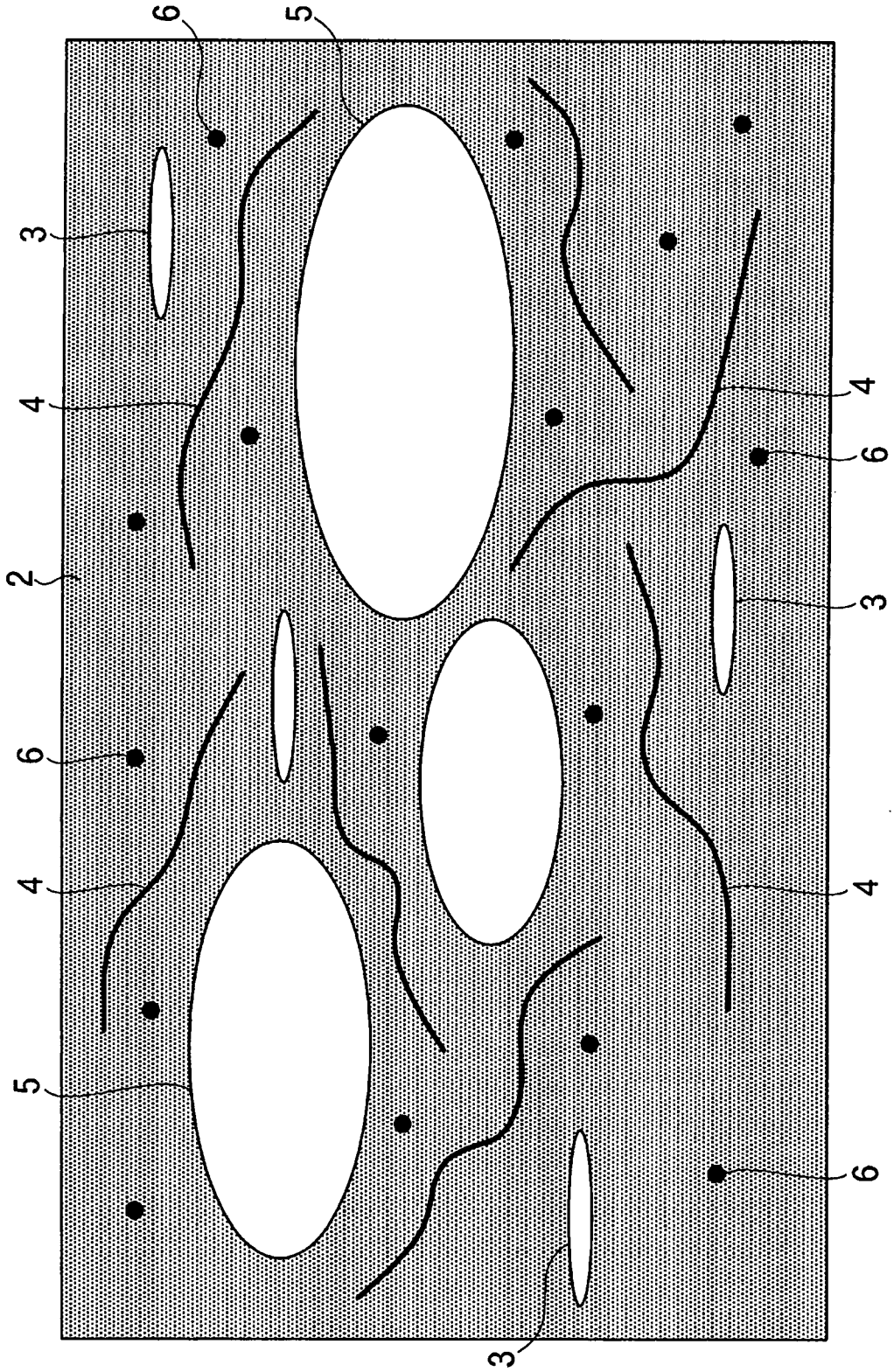
2. 一種複合制振材料，其係在成爲基體之高分子材料中混合針狀高介電率之介電體、由有機材料而成的壓電性纖維、由無機材料而成的扁平狀填充材、及導電性微粒子。

3. 如請求項第 1 或 2 項之複合制振材料，其中前述針狀高介電率之介電體係由二氧化鈦而成。

4. 如請求項第 1 或 2 項之複合制振材料，其中前述針狀高介電率之介電體係在由針狀二氧化鈦而成的核體表面上設置導電體層。

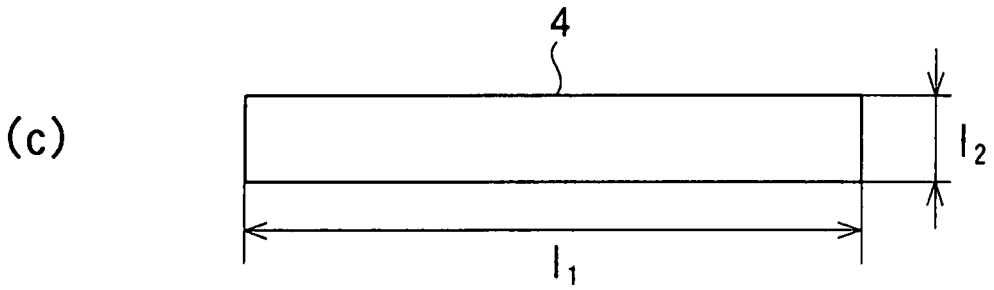
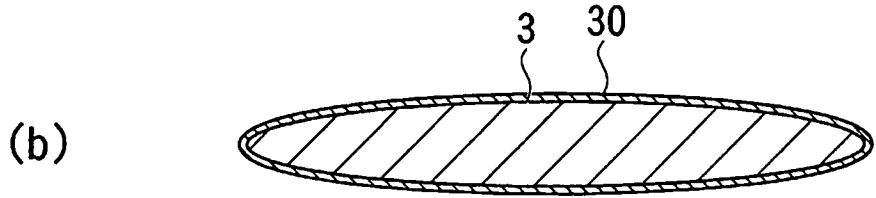
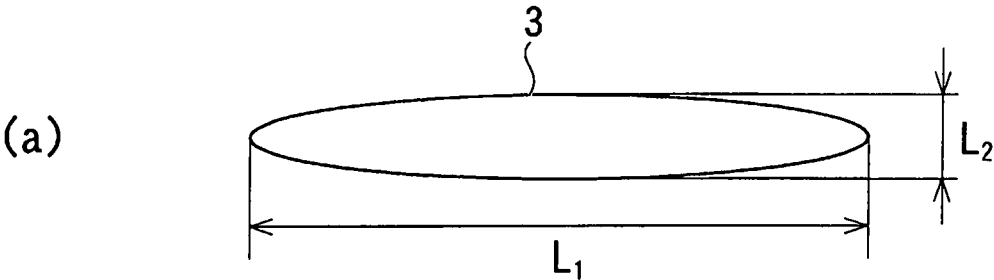
5. 如請求項第 1 或 2 項之複合制振材料，其中前述由有機材料而成的壓電性纖維係由纖維素纖維所構成。

圖式

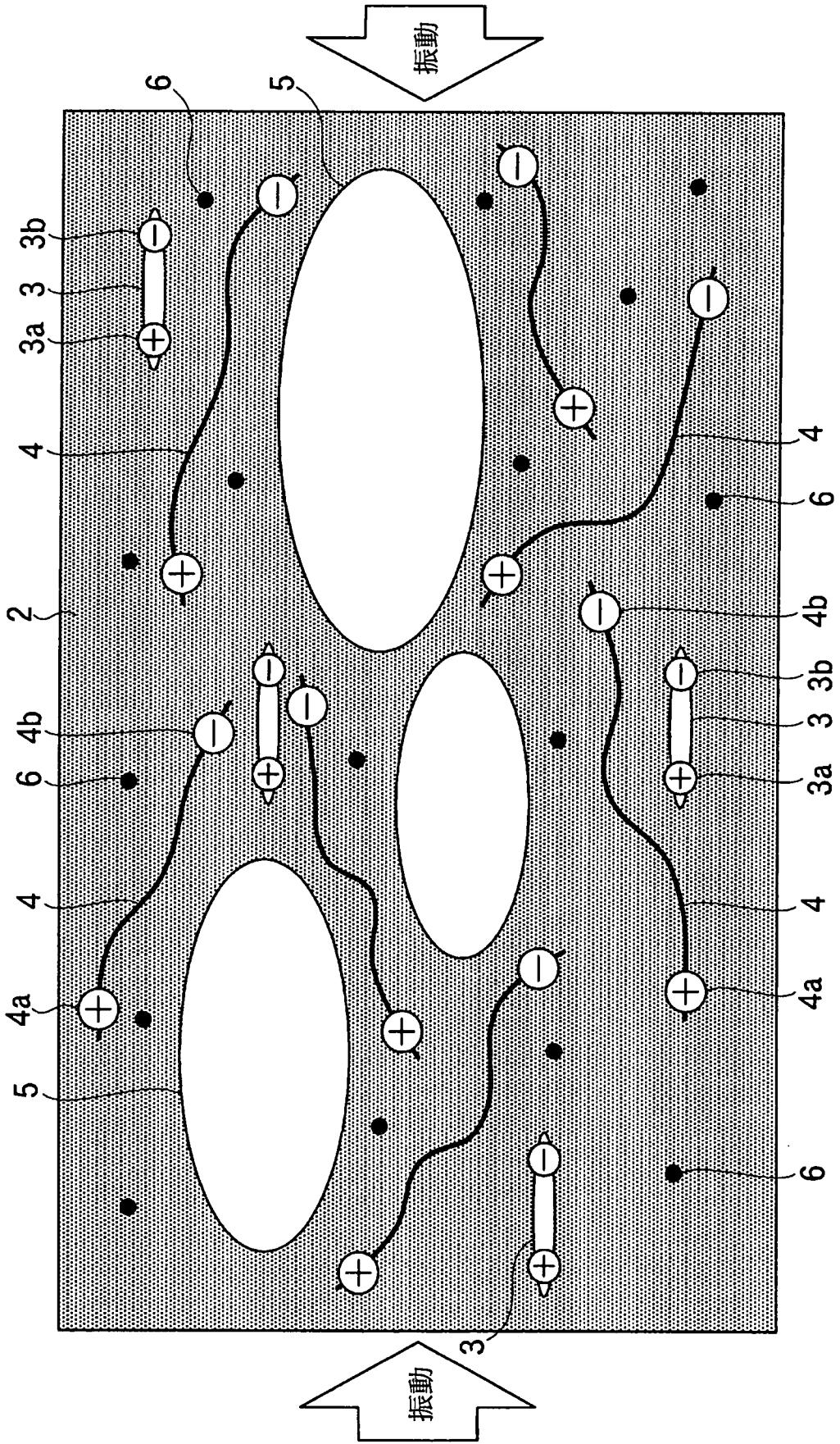


第1圖 1

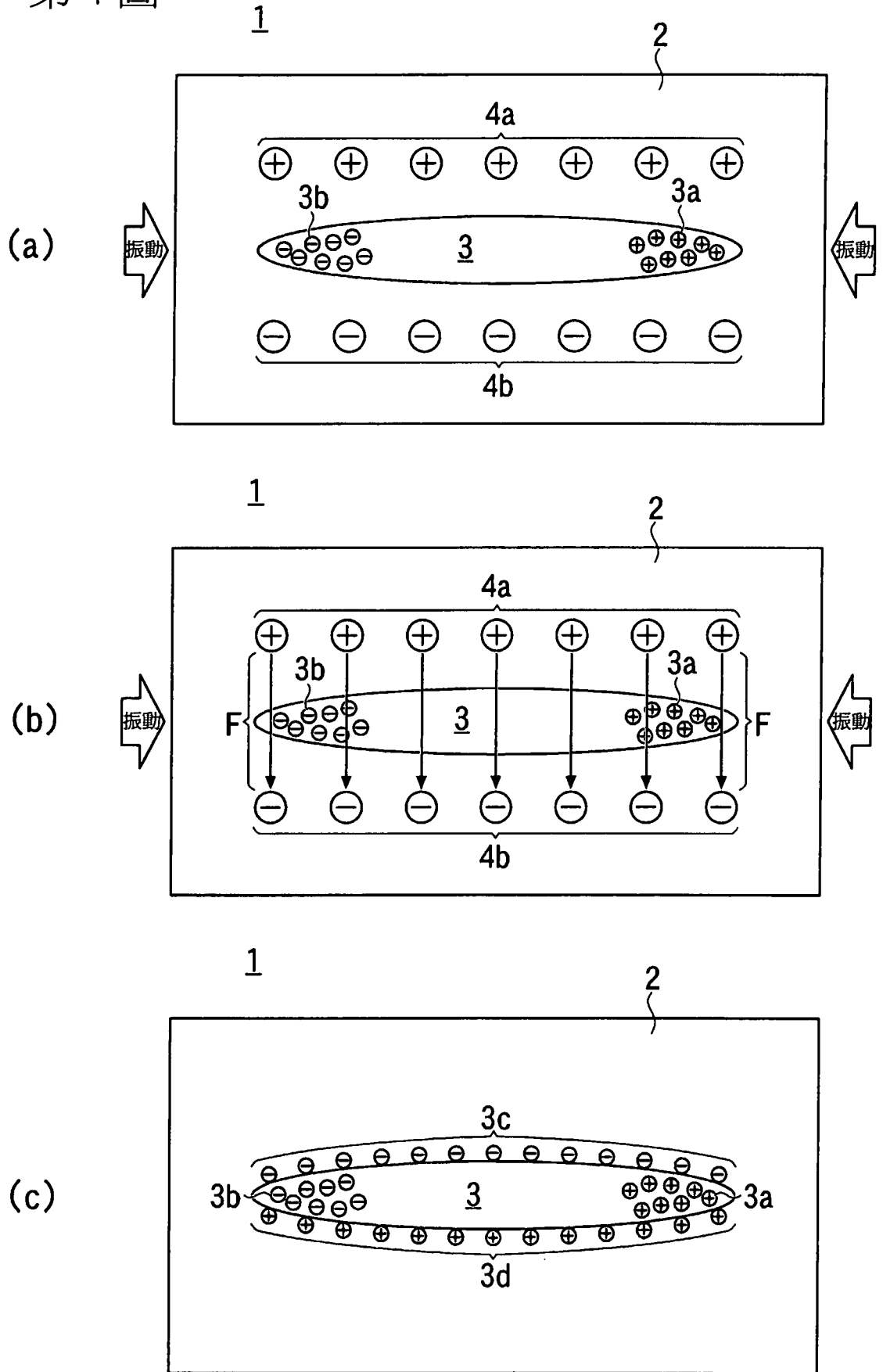
第 2 圖



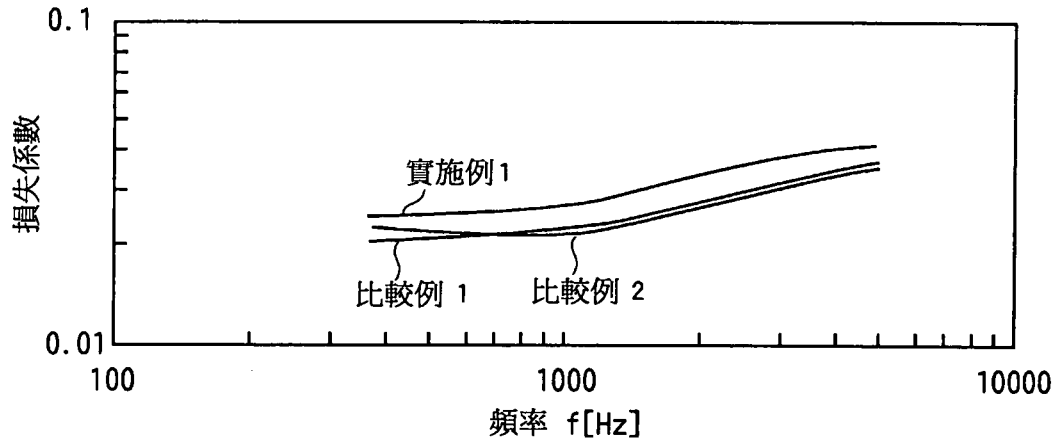
第3圖 1



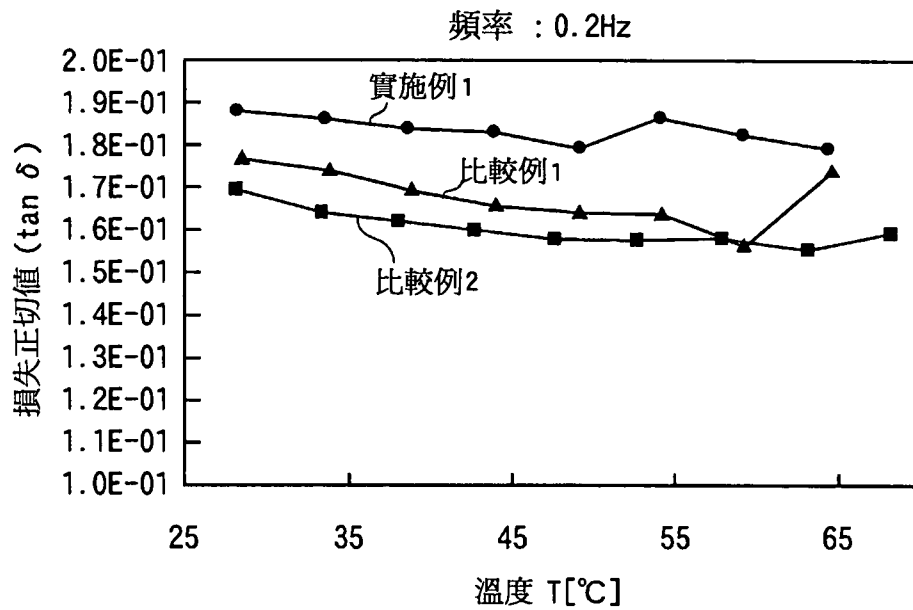
第 4 圖



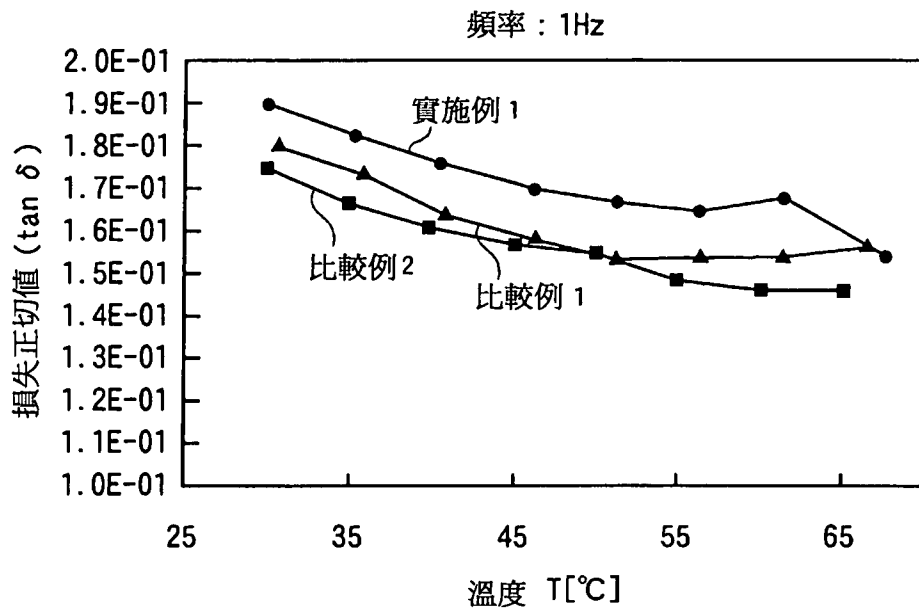
第 5 圖



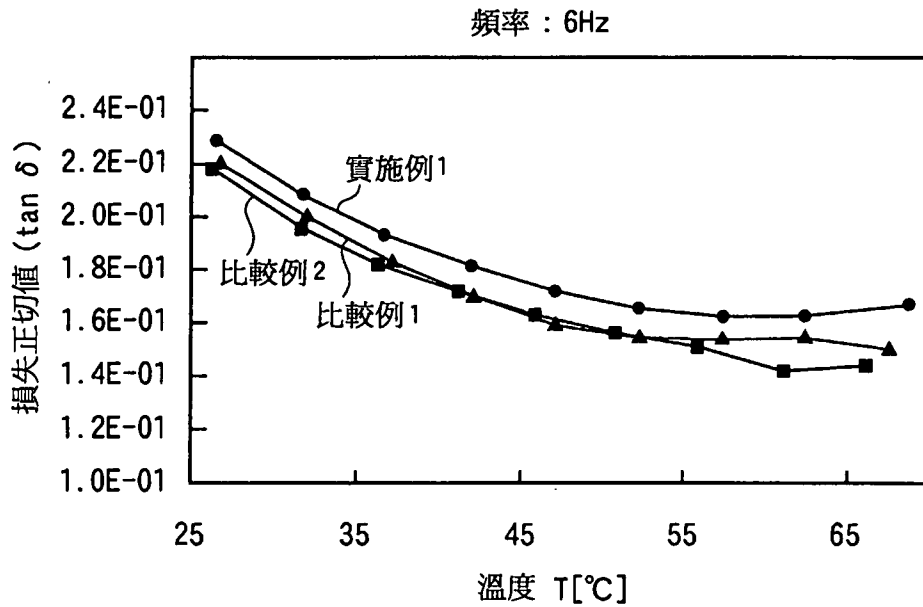
第 6 圖



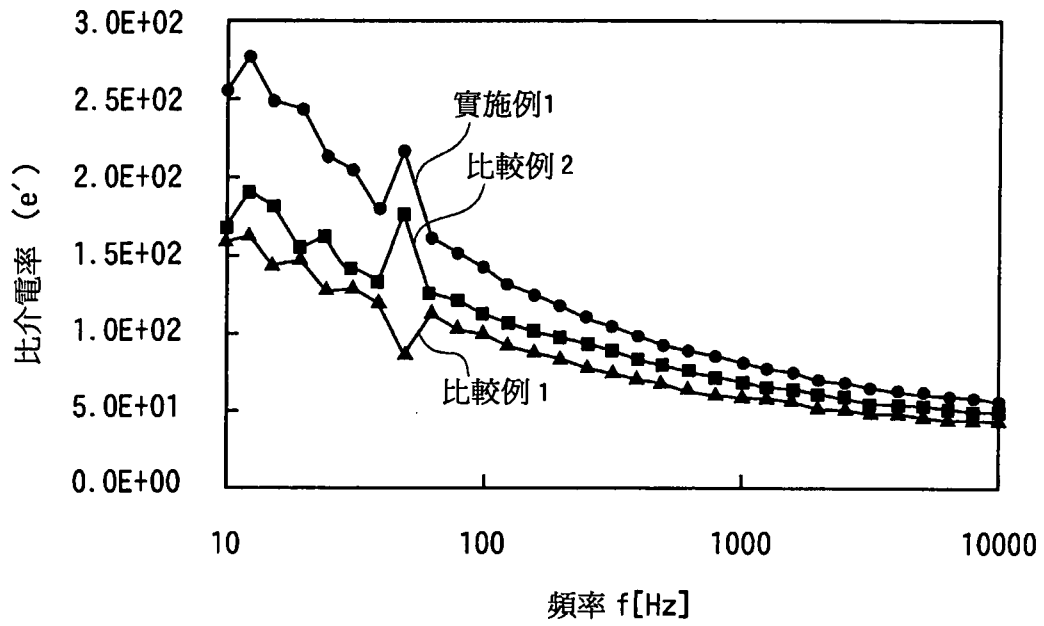
第 7 圖



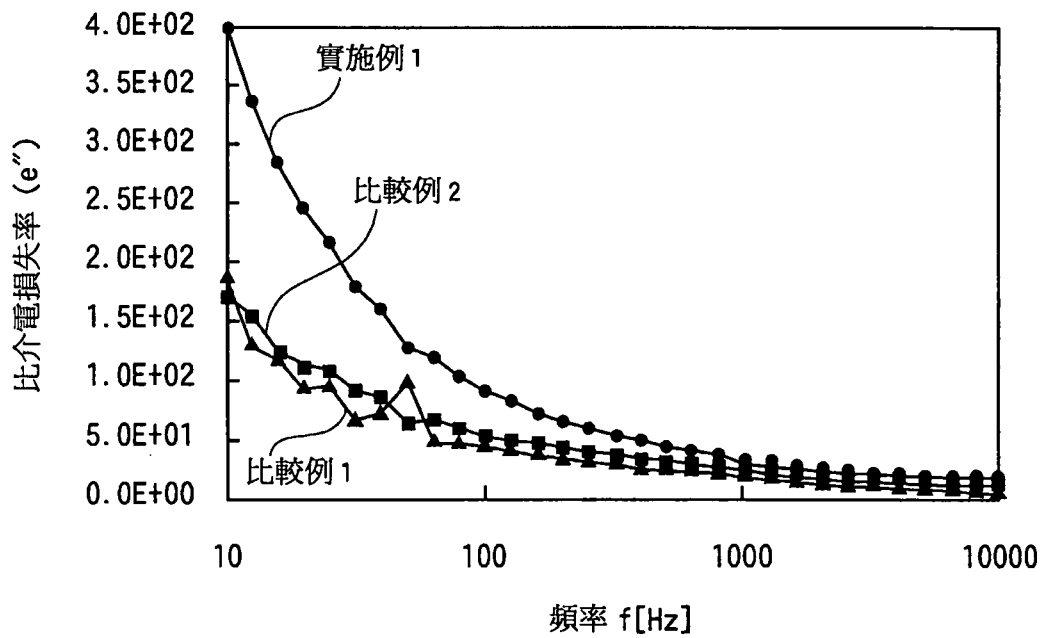
第 8 圖



第 9 圖



第 10 圖



第 11 圖

