

公告本

申請日期	88 年 7 月 21 日
案 號	88112498
類 別	H01F 1/08

A4
C4

421807

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

一、發明 名稱	中 文	稀土類粘結磁鐵用組成物、稀土類粘結磁鐵及稀土類粘結磁鐵之製造方法
	英 文	
二、發明 人	姓 名	(1) 秋岡宏治 (2) 中村良樹 (3) 井熊健
	國 籍	(1) 日本 (2) 日本 (3) 日本
	住、居所	(1) 日本國長野縣諏訪市大和三丁目三番五號 精工愛普生股份有限公司內 (2) 日本國長野縣諏訪市大和三丁目三番五號 精工愛普生股份有限公司內 (3) 日本國長野縣諏訪市大和三丁目三番五號 精工愛普生股份有限公司內
三、申請人	姓 名 (名稱)	(1) 精工愛普生股份有限公司 セイコーエプソン株式会社
	國 籍	(1) 日本
	住、居所 (事務所)	(1) 日本國東京都新宿區西新宿二丁目四番一號
	代 表 人 姓 名	(1) 安川英昭

裝

訂

線

421807

(由本局填寫)

承辦人代碼：
大 類：
I P C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 7 月 21 日 10-205647 ☒有主張優先權

有關微生物已寄存於： ，寄存日期： ，寄存號碼：

(請先閱讀背面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)

技術領域

本發明係有關稀土類粘結磁鐵用組成物，稀土類粘結磁鐵及稀土類粘結磁鐵的製造方法。

背景技術

稀土類粘結磁鐵係使用稀土類磁鐵粉末與結合樹脂（有機粘結劑）之混合物，再將此加壓形成所要之磁鐵形狀而製得者，其成型方法可利用壓縮成型法，射出成型法及擠壓成型法。

壓縮成型法係將前述混合物填充於壓模中，藉由施加壓力進行壓縮得到成型物，然後加熱使結合樹脂之熱硬化性樹脂硬化，製造磁鐵的方法。相較於其他方法時，此方法可以少量之結合樹脂來成型，故製得之磁鐵中之樹脂量少，且可提高磁特性。

擠壓成型法係將加熱熔融之前述混合物由擠壓成型機之模具擠出，同時冷卻固化，切成所要的長度形成磁鐵的方法。此方法對於磁鐵形狀之自由度較大，且容易製得薄且長之磁鐵，但為了確保成型時之熔融物之流動性時，結合樹脂之添加量必須大於壓縮成型法之結合樹脂之添加量，因此，製得之磁鐵中之樹脂量多，磁特性降低。

射出成型法係將前述混合物加熱熔融，具有充分流動性的狀態下，將該熔融物注入模具內，形成所定之磁鐵形狀的方法。此方法對於磁鐵形狀之自由度比擠壓成型法更大，特別是容易製得特殊形狀的磁鐵。但成型時之熔融物

（請先閱讀背面之注意事項再
寫本頁）

裝
訂
線

五、發明說明(2)

之流動性之要求比前述擠壓成型法更高，因此，結合樹脂之添加量必須高於擠壓成型法，因此，製得之磁鐵中之樹脂量多，且磁特性降低。

上述各成型方法中，稀土類粘結磁鐵之成型時，通常爲了提高成型性而添加作爲潤滑劑之矽油、各種蜡、脂肪酸及硬脂酸鋅、硬脂酸鈣等之金屬皂等。

但添加這種潤滑劑因其組成或添加量而會產生如下述之問題。

例如添加金屬皂時，成型體之機械強度比未添加前降低。又，添加多量之矽油等之液狀潤滑劑時，會有滲出的情形，因此，切削或去毛邊等二次加工時，切削物等會附著於磁鐵成型體的表面，且去除困難。這些附著物係造成磁鐵之腐蝕性劣化的重要原因。因“滲出”使磁鐵表面之塗佈處理不易進行。

爲避免上述問題而將潤滑劑之添加量降至最低限度，但此時無法得到充分之潤滑劑添加之目的之提高成型性的效果。

本發明的目的係藉由添加氟系樹脂粉末解決例如以往機械強度下降之缺點，且藉由潤滑作用提供成型性優之稀土類粘結磁鐵，稀土類粘結磁鐵用組成物及稀土類粘結磁鐵之製造方法。

發明之揭示

(1) 第1之本發明係含有稀土類磁鐵粉末，及由熱

(請先閱讀背面之注意事項)
寫本頁

裝

訂

線

五、發明說明(3)

塑性樹脂所構成之結合樹脂之稀土類粘結磁鐵用組成物，其特徵為該組成物中含有氟系樹脂粉末。

(2) 第2之本發明係將含有稀土類磁鐵粉末，由熱塑性樹脂所構成之結合樹脂，及潤滑劑之混合物予以混練所成之稀土類粘結磁鐵用組成物，其特徵為含有作為該潤滑劑之氟系樹脂粉末。

(3) 前述氟系樹脂粉末之含量理想為熱塑性樹脂之20 vol %以下。

(4) 前述氟系樹脂粉末之平均粒徑理想為2~30 μm 。

(5) 前述稀土類粘結磁鐵用組成物理想為含有氧化防止劑。

(6) 前述稀土類粘結磁鐵用組成物中之該氧化防止劑之含量理想為2~12 vol %。

(7) 第3之本發明係以由熱塑性樹脂所構成之結合樹脂結合稀土類磁鐵粉末所成之粘結磁鐵，其特徵為該磁鐵中含有氟系樹脂粉末。

(8) 前述氟系樹脂粉末之含量理想為熱塑性樹脂之20 vol %以下。

(9) 前述氟系樹脂粉末理想為選自由四氟化乙烯樹脂(PTFE)，四氟化乙烯·全氟烷氧乙烯共聚樹脂(PFA)，四氟化乙烯·六氟化丙烯共聚樹脂(FEP)，四氟化乙烯·六氟化丙烯·全氟烷氧乙烯共聚樹脂(EPE)，四氟化乙烯·乙烯共聚樹脂(ETFE)，三

(請先閱讀背面之注意事項再寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(4)

氟化氯化乙烯共聚樹脂(PCTFE)，三氟化氯化乙烯·乙烯共聚樹脂(ECTFE)，偏氟乙烯樹脂(PVDF)，氟化乙烯(PVF)所成群中之至少一種所構成。

(10) 前述稀土類粘結磁鐵理想為由射出成型法所成型者，且該稀土類磁鐵粉末之含量為68~76vol%。

(11) 前述稀土類粘結磁鐵理想為由擠壓成型法所成型者，且該稀土類磁鐵粉末之含量為78.1~83vol%。

(12) 前述稀土類粘結磁鐵理想為由壓縮成型法所成型者，且該稀土類磁鐵粉末之含量為78~86vol%。

(13) 前述壓縮成型法理想為以前述熱塑性樹脂之熱變形溫度以上之溫度進行加壓成型之熱間成型法。

(14) 前述稀土類磁鐵粉末理想為以Sm為主之稀土類元素，及以Co為主之過渡金屬為基本成分者。

(15) 前述稀土類磁鐵粉末理想為以R(但是R為含有Y之稀土類元素中之至少一種)，以Fe為主之過渡金屬，及B為基本成分者。

(16) 前述稀土類磁鐵粉末理想為以Sm為主之稀土類元素，以Fe為主之過渡金屬，及以N為主之晶格間元素為基本成分者。

(17) 前述稀土類磁鐵粉末理想為至少混合如申請

(請先閱讀背面之注意事項再寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(5)

專利範圍第14~16項中任一項之稀土類磁鐵粉末中之任意兩種者。

(18) 前述稀土類粘結磁鐵中，其各向同性之磁能量乘積 $(BH)_{max}$ 理想為 4.5 MGOe 以上。

(19) 前述稀土類粘結磁鐵中，其各向異性之磁能量乘積 $(BH)_{max}$ 理想為 10 MGOe 以上。

(20) 前述稀土類粘結磁鐵中，其空孔率理想為 2 vol % 以下。

(21) 第4之本發明，其特徵為含有以下步驟：

調製含有稀土類磁鐵粉末，由熱塑性樹脂所構成之結合樹脂，及氟系樹脂粉末之稀土類粘結磁鐵用組成物的步驟；

及將該稀土類粘結磁鐵用組成物形成所要形狀之成型步驟。

(22) 前述調製該稀土類粘結磁鐵用組成物的步驟理想為包括以前述結合樹脂之軟化溫度以上之溫度進行混練的步驟。

(23) 前述稀土類粘結磁鐵用組成物理想為含有該熱塑性樹脂之 20 vol % 以下之該氟系樹脂粉末。

(24) 前述氟系樹脂粉末之平均粒徑理想為 2 ~ 30 μm 。

(25) 前述稀土類粘結磁鐵用組成物理想為含有氧化防止劑。

(26) 前述稀土類粘結磁鐵用組成物理想為含有 2

(請先閱讀背面之注意事項再寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(6)

~ 12 v o 1 % 之氧化防止劑。

(27) 前述成型之步驟理想為利用射出成型法的步驟。

(28) 前述成型之步驟理想為利用擠壓成型法的步驟。

(29) 前述成型之步驟理想為利用壓縮成型法的步驟。

(30) 前述壓縮成型法理想為以前述熱塑性樹脂之熱變形溫度以上之溫度進行加壓成型之熱間成型法。

實施發明之最佳的形態

說明本發明之稀土類粘結磁鐵用組成物，稀土類粘結磁鐵及稀土類粘結磁鐵之製造方法。

[稀土類粘結磁鐵]

首先，說明本發明之稀土類粘結磁鐵。

本發明之稀土類粘結磁鐵係含有如下述之稀土類磁鐵粉末，熱塑性樹脂，及具潤滑劑功能之氟系樹脂粉末，必要時可含有氧化防止劑，其他的添加劑。

1. 稀土類磁鐵粉末

稀土類磁鐵粉末理想為由含有稀土類元素及過渡金屬之合金所構成者，更理想為以下〔1〕～〔5〕。

〔1〕以Sm為主之稀土類元素，及以Co為主之過渡金屬為基本成分者（以下稱Sm-Co系合金）。

(請先閱讀背面之注意事項)

裝訂線

五、發明說明(7)

[2] 以 R (但 R 係含 Y 之稀土類元素中之至少一種)，以 Fe 為主之過渡金屬，及 B 為基本成分者 (以下稱 R-Fe-B 系合金)。

[3] 以 Sm 為主之稀土類元素，以 Fe 為主之過渡金屬，及以 N 為主之晶格間元素為基本成分者 (以下稱 Sm-Fe-N 系合金)。

[4] 以 R (但 R 係含 Y 之稀土類之素中之至少一種)，及 Fe 等之過渡金屬為基本成分，且在毫微米等級具有磁相 (以下稱毫微結晶磁鐵)。

[5] 混合前述 [1] ~ [4] 之組成中至少任二種者。此時同時兼具混合之各磁鐵粗末之優點，容易得到更優異之磁特性。

Sm-Co 系合金之代表物例如有 SmCo_5 ， $\text{Sm}_2\text{TM}_{17}$ (但 TM 為過渡金屬)。

R-Fe-B 系合金之代表物例如有 Nd-Fe-B 系合金，Pr-Fe-B 系合金，Nd-Pr-Fe-B 系合金，Ce-Nd-Fe-B 系合金，Ce-Pr-Nd-Fe-B 系合金，以 Co，Ni 等之其他過渡金屬取代這些之 Fe 之一部分者等。

Sm-Fe-N 系合金之代表物例如有將 $\text{Sm}_2\text{Fe}_{17}$ 合金經氮化製得之 $\text{Sm}_2\text{Fe}_{17}\text{N}_3$ 。

前述磁鐵粉末之稀土類元素例如有 Y，La，Ce，Pr，Nd，Pm，Sm，Eu，Gd，Tb，Dy，Ho，Er，Tm，Yb，Lu，鈾合金，且可含有這些

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝訂線

五、發明說明(8)

中之一種或二種以上。

前述過渡金屬例如有 Fe, Co, Ni 等, 可含有這些中之一種或二種以上。爲了提高磁特性時, 必要時可在磁鐵粉末中含有 B, Al, Mo, Cu, Ga, Si, Ti, Ta, Zr, Hf, Ag, Zn 等。

磁鐵粉末之製造方法無特別限定, 例如可使用利用熔解, 鑄造製作合金塊, 將此合金塊予以粉碎成適當粒度(再分級)所得之製造方法, 或以製造非晶質合金所用之急冷薄帶製造裝置製造薄帶狀之急冷薄片(微細之多結晶凝集), 將此薄片(薄帶)粉碎成適當之粒度(再分級)製得者等方法。

磁鐵粉末之平均粒徑無特別限定, 理想爲 $0.5 \sim 50 \mu m$, 更理想爲 $1 \sim 30 \mu m$, 更佳爲 $2 \sim 28 \mu m$ 。

上述磁鐵粉末之粒徑分佈可爲均勻或某程度之分散, 如後述, 以少量結合樹脂成型時, 爲了得到良好之成型性時, 磁鐵粉末之粒徑分佈係以某程度分散(不均一)較理想。藉此可降低製得之粘結磁鐵之空孔率。

前述〔5〕的情形時, 混合之磁鐵粉末之每一組成其平均粒徑可不同。使用混合二種以上不同平均粒徑之磁鐵粉末時, 藉由充分的混合, 混練使粒徑較小之磁鐵粉末進入粒徑較大之磁鐵粉末間之狀態的機率升高。因此, 可提高混合物內之磁鐵粉末之填充率, 有利於提高粘結磁鐵之磁特性。

(請先閱讀背面之注意事項)

裝
訂
線

五、發明說明(9)

這種磁鐵粉末在磁鐵中之適當含量係配合磁鐵之成型方法之理想的範圍來決定。

換言之，壓縮成型製得之稀土類粘結磁鐵其稀土類磁鐵粉末之含量為 78 ~ 86 v o l %，更特別理想為 80 ~ 86 v o l %。

又以擠壓成型製得之稀土類粘結磁鐵其稀土類磁鐵粉末之含量為 78 . 1 ~ 83 v o l %，特別理想為 80 ~ 83 v o l %。

以射出成型製得之稀土類粘結磁鐵其稀土類磁鐵粉末之含量為 68 ~ 76 v o l %，特別理想為 70 ~ 76 v o l %。

各成型方法中，磁鐵粉末之含量太少時，無法提昇磁特性（特別是磁能量乘積），又磁鐵粉末含量太高時，相對地，結合樹脂之含量減少，成形時之混合物之流動性降低，成型不易或無法成型。

2. 結合樹脂（粘結劑）

結合樹脂（粘結劑）可使用熱塑性樹脂（結合樹脂粉末）。

本發明可用的熱塑性樹脂例如有聚醯胺（例如尼龍 6，尼龍 46，尼龍 66，尼龍 610，尼龍 612，尼龍 11，尼龍 12，尼龍 6-12，尼龍 6-66），熱塑性聚醯亞胺，芳香族聚酯等之液晶聚合物，聚苯醚，聚苯硫醚，聚乙烯，聚丙烯等之聚烯烴，變性聚烯烴，聚碳酸

（請先閱讀背面之注意事項再
寫本頁）

裝
訂
線

五、發明說明(10)

酯，聚醚酰亞胺，聚縮醛等，或以這些為主之共聚物，混合物，聚合物合金等，可混合使用這些中之一種或二種以上。

這些當中，若考慮成型性之提高效果更顯著，高機械強度時，特別理想為聚醯胺，又考慮提高耐熱性時，以液晶聚合物，聚苯硫醚為主者較理想。這些熱塑性樹脂與磁鐵粉末之混練性優異。

熱塑性樹脂其熔點為 400°C 以下者較理想， 300°C 以下者更理想。熔點超過 400°C 時，成型溫度上昇，磁鐵粉末等易產生氧化。

又為了提高流動性，成型性所用之熱塑性樹脂之平均分子量（聚合度）理想為 $10000-60000$ ，更理想為 $12000\sim30000$ 。

上述之結合樹脂粉末在稀土類粘結磁鐵中之比例無特別限定，但與後述之氧化防止劑等添加劑之合計量理想為 $14\sim32\text{ vol}\%$ ，更理想為 $14\sim30\text{ vol}\%$ ，更佳為 $14\sim28\text{ vol}\%$ 結合樹脂粉末之含量太高時，無法提高磁特性（特別是磁能量乘積），又結合樹脂之含量太低時，成型性降低，更甚者成型不易或無法成型。

3. 氟系樹脂粉末

本發明之稀土類粘結磁鐵，其特徵係含有氟系樹脂粉末。

氟系樹脂粉末之熔點高（ $320^{\circ}\text{C}\sim$ ），且在稀土類

（請先閱讀背面之注意事項再寫本頁）

裝

訂

線

五、發明說明 (11)

粘結磁鐵用組成物之混練時或磁鐵之成型時也不會熔融，例如具有潤滑劑之功能，且降低模具與成型物間之摩擦係數，提高模具與成型物之潤滑劑。

例如，壓縮成型中，由模具中取出成型物時，成型物與模具內面之滑動面之摩擦降低，故脫模容易。又擠壓成型可降低擠壓機之模具與混合物之摩擦，提高擠壓速度，有助於提昇生產性。同樣地，射出成型也能提高成型物與模具之潤滑劑，故例如可降低射出之壓力，使脫模更容易。

這種氟系樹脂例如有選自四氟化乙烯樹脂 (P T F E)，四氟化乙烯・全氟烷氧乙烯共聚樹脂 (P F A)，四氟化乙烯・六氟化丙烯共聚樹脂 (F E P)，四氟化乙烯・六氟化丙烯・全氟烷氧乙烯共聚樹脂 (E P E)，四氟化乙烯・乙烯共聚樹脂 (E T F E)，三氟化氯代乙烯共聚樹脂 (P C T F E)，三氟化氯代乙烯・乙烯共聚樹脂 (E C T F E)，偏氟乙烯樹脂 (P V D F)，氟化乙烯 (P V F) 中之至少一種，又考慮取得之容易度時，以四氟化乙烯樹脂 (P T F E) 特別理想，且可混合使用這些中之一種或二種以上。

稀土類粘結磁鐵中之氟系樹脂粉末之含量理想為前述熱塑性樹脂之 20 v o l % 以下，更理想為 1 ~ 15 v o l % 。

氟系樹脂粉末之含量太高時，磁鐵之磁特性及機械特性會降低，又含量太低時，無法充分發揮例如上述之潤滑

(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)

劑的效果。

氟系樹脂粉末之粒徑無特別限定，以 $2 \sim 30 \mu m$ 較理想。粒徑太小則不易分散於混合物中，粒徑過大則形成與磁鐵粉末同等以上之大小，爲了得到充分的潤滑效果時，有時必須增加氟系樹脂粉末之添加量，添加量增加有時磁鐵之機械特性會明顯降低。

氟系樹脂粉末之粒徑分佈可均一或某程度之分散，但成型時爲了得到良好的成型性，氟系樹脂粉末之粒徑分佈以某程度分散（不均一）較理想。藉此可降低製得之粘結磁鐵之空孔率。

本發明之稀土類粘結磁鐵還可補助性的含有潤滑劑或增塑劑等。這種物質例如有矽油，各種蜡，脂肪酸（例如油酸），氧化鋁，氧化矽，氧化鈦等之各種無機潤滑劑等。藉由添加這些當中之至少一種，可得到更佳之潤滑效果，更提高成型時材料之流動性。特別是補助性的添加矽油或脂肪酸等之液狀潤滑劑有助於提昇氟系樹脂粉末之潤濕性，也可提高在混合物中之分散性。

4. 氧化防止劑

本發明之稀土類粘結磁鐵以含有氧化防止劑較理想。

氧化防止劑係在混練下述之稀土類粘結磁鐵用組成物時，防止稀土類磁鐵粉末之氧化（劣化，變質）或結合樹脂之氧化（可能是因爲稀土類磁鐵粉末之金屬成之觸媒作用所造成的）。

（請先閱讀背面之注意事項再爲本頁）

裝訂線

五、發明說明 (13)

此氧化防止劑在稀土類粘結磁鐵用組成物之混練時或成型時等之中間步驟中有時會揮發，或變質，故稀土類粘結磁鐵中有部分殘留。因此，稀土類粘結磁鐵中之氧化防止劑之含量（殘留量）理想為下述稀土類粘結磁鐵用組成物中之添加量之 10 ~ 95 %，更理想為 20 ~ 91 %。

本發明之磁鐵其空孔率為 2 v o l % 以下較理想，1 . 8 v o l % 以下更理想。空孔率太高時，因磁鐵粉末之組成，結合樹脂之組成，含量等其他的條件有時磁鐵之機械強度及磁特性會降低。

本發明之稀土類粘結磁鐵之各向同性之磁能量乘積（ BH ） $m a x$ 理想為 4 . 5 M G O e 以上，更理想為 6 M G O e 以上。又各向異性之磁能量乘積（ BH ） $m a x$ 理想為 10 M G O e 以上，更理想為 12 M G O e 以上。

本發明之稀土類粘結磁鐵之形狀，尺寸等無特別限定，例如形狀可為圓柱狀，角柱狀，圓筒狀，圓弧狀，平板狀，變曲板狀等之各種形狀，其大小可為大型至超小型之各種大小。

〔稀土類粘結磁鐵用組成物〕

其次說明本發明之稀土類粘結磁鐵用組成物。

本發明之稀土類粘結磁鐵用組成物係混合前述稀土類磁鐵粉末，熱塑性樹脂，氟系樹脂粉末及必要時之氧化防止劑等之添加劑之混合物或混練該混合物所成者。

1 . 稀土類磁鐵粉末

（請先閱讀背面之注意事項）
寫本頁

裝

訂

線

五、發明說明 (14)

稀土類粘結磁鐵用組成物中之稀土類磁鐵粉末之添加量係考慮製得之稀土類粘結磁鐵之磁特性及成型時之該組成物之熔融物的流動性來決定。

換言之，供壓縮成型之稀土類粘結磁鐵用組成物之該組成物中之稀土類磁鐵粉末之含量（添加量）無特別限定，理想為 78 ~ 86 v o l %，更理想為 80 ~ 86 v o l %。

供擠壓成型之稀土類粘結磁鐵用組成物之該組成物中之稀土類磁鐵粉末之含量（添加量）無特別限定，理想為 78 . 1 ~ 83 v o l %，更理想為 80 . 5 ~ 83 v o l %。

供射出成型之稀土類粘結磁鐵用組成物之該組成物中之稀土類磁鐵粉末之含量（添加量）無特別限定，理想為 68 ~ 76 v o l %，更理想為 70 ~ 76 v o l %。

各成型法中，磁鐵粉末太少時，無法提高磁特性（特別是磁能量乘積），又磁鐵粉末之含量太高時，結合樹脂之含量相對減少，故成型不易或無法成型。

2 . 結合樹脂

結合樹脂粉末在稀土類粘結磁鐵中之含量無特別限定，但與後述之氧化防止劑等添加劑之合計量理想為 14 ~ 32 v o l %，更理想為 14 ~ 30 v o l %，更佳為 14 ~ 29 v o l %。結合樹脂粉末之含量太高時，無法提高磁特性（特別是磁能量乘積），又結合樹脂之含量太

（請先閱讀背面之注意事項）（寫本頁）

裝

訂

線

五、發明說明(15)

低時，成型性降低，更甚者成型不易或無法成型。

3. 氟系樹脂粉末

稀土類粘結磁鐵中之氟系樹脂粉末之含量無特別限定，但理想為前述熱塑性樹脂之 20 v o l % 以下，更理想為 1 ~ 15 v o l %。

氟系樹脂粉末之含量太高時，磁鐵之磁特性及機械特性會降低，又含量太低時，無法充分發揮例如上述之潤滑劑的效果。

4. 氧化防止劑

本發明之稀土類粘結磁鐵以含有氧化防止劑較理想。

氧化防止劑係在混練下述之稀土類粘結磁鐵用組成物時，防止稀土類磁鐵粉末之氧化（劣化，變質）或結合樹脂之氧化（可能是稀土類磁鐵粉末之金屬成分之觸媒作用所造成）。

添加此氧化防止劑可得到以下的效果。

第 1 係防止稀土類磁鐵粉末及結合樹脂之氧化，維持結合樹脂對於稀土類磁鐵粉末表面之良好的潤濕性，故可提高磁鐵粉末與結合樹脂之混練性。

第 2 係防止稀土類磁鐵粉末之氧化，有助於提高磁特性，提高稀土類粘結磁鐵用組成物之混練時，成形時之熱安定性，且即使少量之結合樹脂也能確保良好的成型性。

氧化防止劑只要是能防止或抑制稀土類磁鐵粉末等之

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

五、發明說明(16)

氧化者皆可使用，例如胺系化合物，胺基酸系化合物，硝基羧酸類，胍化合物，氰化合物，硫化物等使磁鐵粉末表面產生鈍化之螯合劑。當，氧化防止劑之種類，組成等不受此限。

稀土類粘結磁鐵用組成物中之氧化防止劑之添加量無特別限定，但以1~12 vol %為理想，2~10 vol %則更理想。

氧化防止劑之添加量太少時，無法得到充分的氧化防止效果，又添加量太多時樹脂量相對減少，成型物之機械強度有下降的傾向。

本發明中，氧化防止劑之添加量可在前述範圍之下限值以下，或也可不添加。

5. 其他之添加劑

本發明之稀土類粘結磁鐵用組成物必要時可含有各種添加劑。例如添加前述潤滑劑可提高成型時之流動性，因此，以較少之結合樹脂之添加量可得到同樣特性較理想。此潤滑劑之添加量無特別限定，以1~5 vol %較理想，1~3 vol %更理想，此範圍之添加量可在不影響磁鐵特性的狀態下，有效發揮潤滑功能。

稀土類粘結磁鐵用組成物之混合，調製例如可使用V型混合機等之混合機或攪拌機，混合物之混練例如可使用雙軸擠壓混練機，輥式混練機，捏和機等之混練機。

混合物之混練係以結合樹脂之軟化溫度（軟化點或玻

(請先閱讀背面之注意事項)

寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(17)

璃化溫度)以上之溫度來進行較理想。藉此提高混練效率，可以比在常溫混練更短時間進行均一混練。而且，在結合樹脂之粘度下降的狀態下混練，故形成稀土類磁鐵粉末之周圍被覆結合樹脂的狀態，有助於降低稀土類粘結磁鐵用組成物中及製得之磁鐵中之空孔率。

因混練所伴隨之材料本身的發熱等使混練溫度易變化，故使用例如具加溫，冷卻裝置，且可控制溫度之混練機進行混練較理想。

稀土類粘結磁鐵用組成物(混練物)之密度係以理論密度(組成物中之空孔為0時之密度)之80%以上較理想，85%以上更理想。稀土類粘結磁鐵用組成物(混練物)之密度為稀土類磁鐵粉末之密度之60%以上較理想，70%以上更理想。稀土類粘結磁鐵用組成物之密度在此範圍時，可降低成型壓。

本發明之稀土類粘結磁鐵用組成物之形態也可為更進一步形成顆粒化者(例如粒徑1~12mm)等。使用這種混練物或該顆粒時，更能提高壓縮成型，擠壓成型，射出成型之成型性，使用顆粒也能提高操作性。

〔稀土類粘結磁鐵的製造方法〕

本發明之稀土類粘結磁鐵之製造方法，其特徵係將含有稀土類磁鐵粉末，由熱塑性樹脂所構成之結合樹脂，及氟系樹脂粉末之稀土類粘結磁鐵用組成物，製成所要形狀。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (18)

如上述調製稀土類粘結磁鐵用組成物，使用此組成物藉由例如壓縮成型法，擠壓成型法或射出成型法形成磁鐵形狀。

以下說明各成型法。

製造前述稀土類粘結磁鐵用組成物（混合物），將此組成物填充於壓縮成型之模具內，在磁場中（配向磁場例如 $5 \sim 20 \text{ KOe}$ ，配向方向可為縱，橫，徑向方向）或無磁場中進行壓縮成型。

此壓縮成型係利用熱間成型法較理想。換言之，以熱塑性樹脂之熱變形溫度以上之溫度進行加壓成型較理想。

這種熱間成型可提高模具內之成型材料的流動性，以低成型壓得到尺寸精度佳之成型。換言之，以 50 kgf/mm^2 以下，理想為 30 kgf/mm^2 以下，更理想為 10 kgf/mm^2 以下之成型壓進行成型（賦形），降低成型之負荷，容易成型，同時即使具有環狀，平板狀，彎曲板狀等之薄肉部之形狀物或長形物也能大量生產良好之形狀，尺寸安定之成型物。

藉由熱間成型即使以前述低成型壓也能降低製得之磁鐵的空孔率。

藉由熱間成型提高模具內之成型材料之流動性，提高磁配向性，同時降低成型時之稀土類磁鐵粉末之保磁力使磁場中成型時，形成表面上施加高磁場的情形，故不拘配向方向，可提高磁特性。

如上述壓縮成型後，從成型模脫模後，得到稀土類粘

（請先閱讀背面之注意事項再寫本頁）

裝
訂
線

五、發明說明 (19)

結磁鐵。

〔擠壓成型法〕

使用前述混練機將含有稀土類磁鐵粉末，熱塑性樹脂，作為潤滑劑之氟系樹脂粉末，及必要時之氧化防止劑之稀土類粘結磁鐵用組成物（混合物）充分混練，得到混練物。此時考慮前述條件（例如結合樹脂之軟化溫度等）決定混練溫度，例如 $150 \sim 350^{\circ}\text{C}$ 。混練物可進一步形成顆粒後再使用。

將上述製得之稀土類粘結磁鐵用組成物之混練物置於擠壓成型機之汽缸內，加熱至熱塑性樹脂之熔融溫度以上之溫度，經熔融後，將此熔融物在磁場中或無磁場中（配向磁場例如 $10 \sim 20 \text{ KOe}$ ）的狀態下，自擠壓成型機之模內押出。

成型物例如由模出押出時被冷卻固化。然後，將押出之長形成型體適度切斷，得到所要的形狀，尺寸的稀土類粘結磁鐵。

稀土類粘結磁鐵之橫斷面形狀係由所選定之擠壓成型機之模具（內模及外模）之形狀來決定，也能容易製造薄或特殊形狀斷面之磁鐵。調整成型物之切斷長度也可製造長形的磁鐵。

依據上述的方法可製造磁鐵形狀之自由度大，即使以少量的樹脂量也能製造流動性，成型性優，尺寸精度高，且能連續製造適合量產之稀土類粘結磁鐵。

（請先閱讀背面之注意事項再為本頁）

裝

訂

線

五、發明說明(20)

[3] 射出成型法

與上述擠壓成型法相同混練稀土類粘結磁鐵用組成物

其次，將此混練物在射出成型機之射出汽缸內，加熱至熱塑性樹脂之熔融溫度以上之溫度，經熔融後，將此熔融物於磁場中或無磁場中（配向磁場例如 $10 \sim 20$ K O e）注入射出成型機之模具內。此時射出汽缸之溫度理想為 $220 \sim 350^\circ\text{C}$ ，射出壓力理想為 $30 \sim 120$ kg f / cm^2 ，模具溫度理想為 $70 \sim 110^\circ\text{C}$ 。

然後，成型物經冷卻固化，得到所要形狀，尺寸之稀土類粘結磁鐵。此時冷卻時間理想為 $5 \sim 30$ 秒。

稀土類粘結磁鐵的形狀係由射出成型機之模具形狀來決定，藉由選擇此模具之模槽形狀可容易製得薄或特殊形狀之磁鐵。

藉由上述的方法其磁鐵形狀之自由度大於擠壓成型時之自由度，即使以較少之樹脂量也能製得成型性優，尺寸精度高，成型周期短，適合量產之稀土類粘結磁鐵。

本發明之稀土類粘結磁鐵之製造方法之混練條件，成型條件等當然不限於上述範圍內。

[實施例]

以下，說明本發明之具體的實施例。

（實施例 1 ~ 17，比較例 1 ~ 4）

（請先閱讀背面之注意事項再寫本頁）

裝
訂
線

五、發明說明 (21)

準備：下述組成①②③④⑤⑥⑦之7種之稀土類磁鐵粉末；由下述A、B、C之3種熱塑性樹脂所構成之結合樹脂粉末；下述甲、乙之氟系樹脂粉末；下述甲、乙之潤滑劑；肼系氧化防止劑；作為補助潤滑劑之油酸；將這些依表1之組合及量來混合。又各實施例之氟系樹脂粉末之平均粒徑如表2所示。

磁鐵粉末，氟系樹脂粉末及粉末狀之潤滑劑之平均粒徑係依F. S. S. S. (Fischer Sub-Sieve Sizer) 法來測定。

稀土類磁鐵粉末：

- ①急冷 $\text{Nd}_{12}\text{Fe}_{78}\text{Co}_4\text{B}_6$ 粉末 (平均粒徑 = $18 \mu\text{m}$)
 - ②急冷 $\text{Nd}_8\text{Pr}_4\text{Fe}_{82}\text{B}_6$ 粉末 (平均粒徑 = $17 \mu\text{m}$)
 - ③急冷 $\text{Nd}_{12}\text{Fe}_{82}\text{B}_6$ 粉末 (平均粒徑 = $19 \mu\text{m}$)
 - ④ $\text{Sm}(\text{Co}_{0.604}\text{Cu}_{0.06}\text{Fe}_{0.82}\text{Zr}_{0.016})_{8.0}$ 粉末 (平均粒徑 = $21 \mu\text{m}$)
 - ⑤急冷 $\text{Sm}_2\text{Fe}_{17}\text{N}_3$ 粉末 (平均粒徑 = $2 \mu\text{m}$)
 - ⑥HDDR法之各向異性 $\text{Nd}_{13}\text{Fe}_{69}\text{Co}_{11}\text{B}_6\text{Ga}_1$ 粉末 (平均粒徑 = $28 \mu\text{m}$)
 - ⑦毫微結晶 $\text{Nd}_{5.5}\text{Fe}_{66}\text{B}_{18.5}\text{Co}_5\text{Cr}_5$ 粉末 (平均粒徑 = $15 \mu\text{m}$)
- 熱塑性樹脂：

A. 聚醯胺 (尼龍12) (熱變形溫度： 145°C ，熔點 175°C)

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(22)

B. 液晶聚合物(熱變形溫度: 180℃, 熔點 280℃)

C. 聚苯硫醚(PPS)(熱變形溫度: 260℃, 熔點 280℃)

氟系樹脂粉末:

甲. 四氟化乙烯樹脂(PTFE)

乙. 四氟化乙烯・乙烯共聚物(ETFE)

潤滑劑:

甲. 金屬皂(硬脂酸鋅)

乙. 矽油

(請先閱讀背面之注意事項再寫本頁)

裝訂線

五、發明說明(23)

表 1

組成 [vol%]		組成 [vol%]	
實施例 1	磁樹脂系①A樹脂甲劑 磁樹脂系①A樹脂甲劑 磁樹脂系①A樹脂甲劑 磁樹脂系①A樹脂甲劑	實施例 12	磁樹脂系④C樹脂乙 磁樹脂系④C樹脂乙 磁樹脂系④C樹脂乙 磁樹脂系④C樹脂乙
實施例 2	磁樹脂系②A樹脂甲劑 磁樹脂系②A樹脂甲劑 磁樹脂系②A樹脂甲劑 磁樹脂系②A樹脂甲劑	實施例 13	磁樹脂系②B樹脂乙劑 磁樹脂系②B樹脂乙劑 磁樹脂系②B樹脂乙劑 磁樹脂系②B樹脂乙劑
實施例 3	磁樹脂系④A樹脂乙 磁樹脂系④A樹脂乙 磁樹脂系④A樹脂乙 磁樹脂系④A樹脂乙	實施例 14	磁樹脂系④A樹脂甲乙劑 磁樹脂系④A樹脂甲乙劑 磁樹脂系④A樹脂甲乙劑 磁樹脂系④A樹脂甲乙劑
實施例 4	磁樹脂系⑥A樹脂甲劑 磁樹脂系⑥A樹脂甲劑 磁樹脂系⑥A樹脂甲劑 磁樹脂系⑥A樹脂甲劑	實施例 15	磁樹脂系④A樹脂乙劑 磁樹脂系④A樹脂乙劑 磁樹脂系④A樹脂乙劑 磁樹脂系④A樹脂乙劑
實施例 5	磁樹脂系④C樹脂甲劑 磁樹脂系④C樹脂甲劑 磁樹脂系④C樹脂甲劑 磁樹脂系④C樹脂甲劑	實施例 16	磁樹脂系①B樹脂乙 磁樹脂系①B樹脂乙 磁樹脂系①B樹脂乙 磁樹脂系①B樹脂乙
實施例 6	磁樹脂系④B樹脂乙 磁樹脂系④B樹脂乙 磁樹脂系④B樹脂乙 磁樹脂系④B樹脂乙	實施例 17	磁樹脂系①B樹脂乙 磁樹脂系①B樹脂乙 磁樹脂系①B樹脂乙 磁樹脂系①B樹脂乙
實施例 7	磁樹脂系①A樹脂甲劑 磁樹脂系①A樹脂甲劑 磁樹脂系①A樹脂甲劑 磁樹脂系①A樹脂甲劑	比較例 1	磁樹脂系⑦C樹脂甲劑 磁樹脂系⑦C樹脂甲劑 磁樹脂系⑦C樹脂甲劑 磁樹脂系⑦C樹脂甲劑
實施例 8	磁樹脂系④A樹脂乙劑 磁樹脂系④A樹脂乙劑 磁樹脂系④A樹脂乙劑 磁樹脂系④A樹脂乙劑	比較例 2	磁樹脂系①A樹脂甲劑 磁樹脂系①A樹脂甲劑 磁樹脂系①A樹脂甲劑 磁樹脂系①A樹脂甲劑
實施例 9	磁樹脂系①B樹脂乙劑 磁樹脂系①B樹脂乙劑 磁樹脂系①B樹脂乙劑 磁樹脂系①B樹脂乙劑	比較例 3	磁樹脂系④A樹脂乙劑 磁樹脂系④A樹脂乙劑 磁樹脂系④A樹脂乙劑 磁樹脂系④A樹脂乙劑
實施例 10	磁樹脂系③B樹脂乙劑 磁樹脂系③B樹脂乙劑 磁樹脂系③B樹脂乙劑 磁樹脂系③B樹脂乙劑	比較例 4	磁樹脂系①A樹脂 磁樹脂系①A樹脂 磁樹脂系①A樹脂 磁樹脂系①A樹脂
實施例 11	磁樹脂系④A樹脂甲劑 磁樹脂系④A樹脂甲劑 磁樹脂系④A樹脂甲劑 磁樹脂系④A樹脂甲劑	比較例 5	磁樹脂系①A樹脂 磁樹脂系①A樹脂 磁樹脂系①A樹脂 磁樹脂系①A樹脂

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(24)

表 2

	氟系樹脂粉末對結 合樹脂之比例	氟系樹脂粉末之平 均粒徑 [μm]
實施例 1	9 . 8	2 . 0
實施例 2	9 . 5	5 . 3
實施例 3	1 3 . 8	3 . 6
實施例 4	8 . 3	3 0 . 0
實施例 5	1 0 . 2	6 . 8
實施例 6	1 0 . 1	3 . 7
實施例 7	9 . 2	4 . 8
實施例 8	9 . 9	2 . 6
實施例 9	8 . 9	5 . 5
實施例 1 0	9 . 3	1 7 . 4
實施例 1 1	8 . 7	1 0 . 1
實施例 1 2	9 . 2	8 . 6
實施例 1 3	8 . 8	2 5 . 3
實施例 1 4	8 . 3	2 0 . 9
實施例 1 5	1 2 . 9	1 2 . 5
實施例 1 6	1 . 9	8 . 5
實施例 1 7	2 0 . 0	4 . 6
比較例 1	—	—
比較例 2	—	—
比較例 3	—	—
比較例 4	—	—
比較例 5	—	—

(請先閱讀背面之注意事項再寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(25)

表 3

	混練條件			成型條件				
	裝置	混練溫度 [°C]	混練時間 [min]	成型方法	模具溫度[°C]		成型 壓力 [kgf/mm ²]	配向 磁場 [kOe]
					高溫部	低溫部		
實施例 1	a	150~250	10~20	熱間成型	230	100	15	0
實施例 2	a	150~250	10~20	熱間成型	230	100	15	0
實施例 3	a	150~250	10~20	熱間成型	230	100	20	0
實施例 4	b	230	40	熱間成型	230	100	20	20
實施例 5	b	350	30	熱間成型	320	200	20	15
實施例 6	a	280~360	15~30	擠壓成型	320	230	5	0
實施例 7	a	150~250	10~20	擠壓成型	250	150	4	0
實施例 8	a	150~250	10~20	擠壓成型	250	150	4	15
實施例 9	b	320	30	熱間成型	320	200	5	0
實施例 10	b	320	40	擠壓成型	320	200	5	0

(請先閱讀背面之注意事項再寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(26)

表 4

	混練條件			成型條件				
	裝置	混練溫度 [°C]	混練時間 [min]	成型方法	模具溫度[°C]		成型 壓力 [kgf/mm ²]	配向 磁場 [kOe]
					高溫部	低溫部		
實施例 11	a	260~360	15~30	射出成型	350	200	20	15
實施例 12	a	260~360	15~30	射出成型	350	200	20	15
實施例 13	a	280~360	15~30	射出成型	350	200	20	0
實施例 14	b	230	20	射出成型	230	120	20	15
實施例 15	b	230	50	射出成型	230	120	20	15
實施例 16	a	230~320	15~30	擠壓成型	320	230	7	0
實施例 17	a	230~320	15~30	擠壓成型	320	230	4	0
比較例 1	b	320	40	熱間成型	320	200	55	15
比較例 2	a	150~250	10~20	擠壓成型	250	150	10	0
比較例 3	a	150~250	10~20	射出成型	280	120	40	15
比較例 4	b	150~250	10~20	射出成型	280	120	10	0
比較例 5	b	室溫	60	壓縮成型	室溫	室溫	80	0

註) 擠壓成型之材料溫度為加熱溫度

射出成型之材料溫度為射出時之溫度。

五、發明說明(27)

表 5

	磁鐵形 狀	磁鐵尺寸 [mm]	磁鐵組成 [vol%]	磁能乘積 (BH)max [MGOe]	密度 ρ [g/cm ³]	空孔率 [%]	外觀	機械的強度 [kgf/mm ²]	脫模 性
實施例 1	圓筒狀	外徑 :18.0 厚度 : 1.0 高度 : 5.5	磁粉① :81.1 樹脂A :12.4 氟系樹脂粉末甲: 1.2 氧化防止劑 : 4.7	10.8	6.33	0.6	良好	8.01	良
實施例 2	圓筒狀	外徑 :20.5 厚度 : 1.2 高度 : 3.0	磁粉② :81.1 樹脂A :13.8 氟系樹脂粉末甲: 1.3 氧化防止劑 : 3.0	9.0	6.34	0.6	良好	8.13	良
實施例 3	圓筒狀	外徑 :24.0 厚度 : 2.0 高度 : 5.2	磁粉④ :82.1 樹脂A :14.3 氟系樹脂粉末乙: 2.0	12.0	7.17	1.6	良好	7.89	良
實施例 4	圓筒狀	外徑 :32.0 厚度 : 1.8 高度 : 7.0	磁粉⑥ :82.0 樹脂A :12.0 氟系樹脂粉末甲: 1.0 補助潤滑劑 : 0.1 氧化防止劑 : 4.0	20.1	6.38	0.9	良好	7.80	良
實施例 5	圓筒狀	外徑 :12.8 厚度 : 1.2 高度 : 3.0	磁粉④ :81.5 樹脂C :12.6 氟系樹脂粉末甲: 1.3 氧化防止劑 : 2.8	17.5	7.16	1.8	良好	8.33	良

(請先閱讀背面之注意事項再寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (28)

表 6

	磁鐵形 狀	磁鐵尺寸 [mm]	磁鐵組成 [vol%]	磁能乘積 (BH) _{max} [MGOe]	密度 ρ [g/cm ³]	空孔率 [%]	外觀	機械強度 [kgf/mm ²]	脫模 性
實施例 6	直方體	幅 :20.0 高度 : 1.4	磁粉④ :80.7 樹脂B :16.6 氟系樹脂粉末乙: 1.7	8.4	7.13	1.0	良好	8.15	良
實施例 7	圓筒狀	外徑 :55.0 厚度 : 2.5	磁粉① :40.4 磁粉⑦ :42.4 樹脂A :12.0 氟系樹脂粉末甲: 1.1 補助潤滑劑 : 0.1 氧化防止劑 : 3.1	10.7	6.43	0.9	良好	7.77	良
實施例 8	圓筒狀	外徑 :12.5 厚度 : 1.5	磁粉④ :81.9 樹脂A :12.1 氟系樹脂粉末乙: 1.2 氧化防止劑 : 3.7	15.2	7.15	1.1	良好	7.88	良
實施例 9	圓筒狀	外徑 :40.0 厚度 : 1.2 高度 : 5.5	磁粉① :83.8 樹脂B :10.3 氟系樹脂粉末乙: 0.9 氧化防止劑 : 3.4	10.7	6.53	1.6	良好	8.21	良
實施例 10	曲板狀	外徑 : 5.5 內徑 : 4.4 角度 :120	磁粉③ :80.9 樹脂B :14.2 氟系樹脂粉末乙: 1.3 氧化防止劑 : 3.0	8.4	6.37	0.6	良好	8.43	良

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(29)

表 7

	磁鐵形 狀	磁鐵尺寸 [mm]	磁鐵組成 [vol%]	磁能乘積 (BH) _{max} [MGOe]	密度 ρ [g/cm ³]	空孔率 [%]	外觀	機械強度 [kgf/mm ²]	脫模 性
實施例 11	圓柱狀	外徑 :10.0 高度 : 8.0	磁粉④ :25.0 磁粉⑤ :23.0 磁粉⑥ :24.0 樹脂 C :20.7 氟系樹脂粉末甲: 1.8 氧化防止劑 : 4.5	13.5	6.06	1.0	良好	8.54	良
實施例 12	立方體	一邊 :12.0	磁粉④ :74.8 樹脂 C :22.8 氟系樹脂粉末乙: 2.0	13.1	6.71	0.4	良好	7.75	良
實施例 13	圓筒狀	外徑 :32.8 厚度 : 1.2 高度 : 2.0	磁粉② :70.7 樹脂 B :21.8 氟系樹脂粉末乙: 1.9 氧化防止劑 : 5.2	4.5	5.76	0.4	良好	7.46	良
實施例 14	圓筒狀	外徑 :22.0 厚度 : 1.1 高度 : 5.0	磁粉④ :70.9 樹脂 A :22.0 氟系樹脂粉末甲: 1.0 氟系樹脂粉末乙: 0.8 補助潤滑劑 : 0.1 氧化防止劑 : 5.0	10.0	6.35	0.2	良好	7.34	良
實施例 15	圓筒狀	外徑 :22.0 厚度 : 1.8 高度 : 3.0	磁粉④ :40.2 磁粉⑤ :36.2 樹脂 A :17.1 氟系樹脂粉末乙: 2.2 補助潤滑劑 : 0.2 氧化防止劑 : 3.3	14.0	6.43	0.8	良好	7.47	良

(請先閱讀背面之注意事項) (寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (30)

表 8

	磁鐵形 狀	磁鐵尺寸 [mm]	磁鐵組成 [vol%]	磁能乘積 (BH) _{max} [MGOe]	密度 ρ [g/cm ³]	空孔率 [%]	外觀	機械的強 度 [kgf/mm ²]	脫模 性
實施例 16	圓筒狀	外徑 :18.0 厚度 : 2.0	磁粉① :78.1 樹脂B :21.5 氟系樹脂粉末乙: 0.4	10.1	6.21	0	良好	8.12	良
實施例 17	圓筒狀	外徑 :18.0 厚度 : 1.5	磁粉① :78.8 樹脂B :17.5 氟系樹脂粉末乙: 3.5	10.5	6.28	0.2	良好	8.01	良
比較例 1	圓筒狀	外徑 :30.0 高度 : 1.5	磁粉⑦ :82.6 樹脂C :13.7 氧化防止劑 : 0.9	11.3	6.43	2.8	不良 (表面 粗)	6.88	不良
比較例 2	圓筒狀	外徑 :25.0 厚度 : 1.2	磁粉① :81.6 樹脂A :11.8 潤滑劑甲 : 0.4 補助潤滑劑 : 0.1 氧化防止劑 : 3.3	10.3	6.32	2.8	不良 (表面 粗)	5.77	不良
比較例 3	圓筒狀	外徑 :13.0 厚度 : 1.2 高度 : 5.5	磁粉④ :70.6 樹脂A :20.9 潤滑劑乙 : 1.8 氧化防止劑 : 4.1	11.5	6.28	2.6	不良 (滲出)	6.35	不良
比較例 4	圓筒狀	外徑 :12.0 高度 :10.0	磁粉① :44.0 樹脂A :56.0	4.0	3.89	0.1	良好	7.11	良
比較例 5	圓筒狀	外徑 : 厚度 :未測定 高度 :	磁粉① 未測定 環氧樹脂 未測定	無法成型未測定					

(請先閱讀背面之注意事項再
寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (31)

如上述各表所示得知，實施例 1 ~ 17 之稀土類粘結磁鐵之脫模性良好，成型性，磁特性（最大磁能量乘積）優異，且空孔率低，機械强度高。這些稀土類粘結磁鐵其形狀皆安定，尺寸精度高。

然而：比較例 1 之稀土類粘結磁鐵係未添加氟系樹脂粉末，故脫模性差，成型性不良，且機械強度低，磁特性也不良。

添加作為潤滑劑之金屬皂之比較例 2 中，製得之磁鐵的機械強度比未添加潤滑劑之比較例 1 更低，且空孔率高，磁特性差。

比較例 3 係使用矽油潤滑劑，故成型品有矽油滲出的現象。

比較例 4 不含氟系樹脂粉末，且使用熱塑性樹脂之添加量太多之稀土類粘結磁鐵用組成物，因此，成型品之磁特性及機械強度差。

比較例 5 係使用作為結合樹脂之環氧樹脂（熱硬化性樹脂），因其添加量太少而無法成型。

如上述，依據本發明可提供空孔率低，成型性，機械特性優，磁特性優之稀土類粘結磁鐵。特別是氟系樹脂粉末之潤滑作用更進一步提高脫模時之脫模性。因此，也可防止粘模等，且尺寸精度高。

藉由壓縮成型製造時，可以低成型壓製得上述優異特性之磁鐵，有利於製造。又擠壓成型有助於提高材料之流動性，成型性。也有助於射出成型時之材料的流動性，成

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

五、發明說明 (32)

型性。

產業上之利用性

本發明之稀土類粘結磁鐵適用於資訊機器所用之主軸馬達或步進馬達。

(請先閱讀背面之注意事項)

裝

訂

線

四、中文發明摘要(發明之名稱: 稀土類粘結磁鐵用組成物、稀土類粘結磁鐵及稀土類粘結磁鐵之製造方法)

本發明係提供很少因添加潤滑劑而降低機械強度等，且成形性優之稀土類粘結磁鐵用組成物，稀土類粘結磁鐵及稀土類粘結磁鐵之製造方法。

本發明之稀土類粘結磁鐵係使用含有稀土類磁鐵粉末，由熱塑性樹脂所構成之結合樹脂及氟系樹脂粉末之磁鐵用組成物，藉由壓縮成型，擠壓成型，射出成型而製得。前述氟系樹脂粉末主要具有提高成型物與成型模之潤滑性的功能。稀土類粘結磁鐵用組成物中之氟系樹脂粉末之理想含量為熱塑性樹脂之20 vol %以下，氟系樹脂粉末之粒徑理想為 $2 \sim 30 \mu m$ 。

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

六、申請專利範圍

1. 一種稀土類粘結磁鐵用組成物，係含有稀土類磁鐵粉末，及由熱塑性樹脂所構成之結合樹脂之稀土類粘結磁鐵用組成物，其特徵為該組成物中含有氟系樹脂粉末。

2. 一種稀土類粘結磁鐵用組成物，係將含有稀土類磁鐵粉末，由熱塑性樹脂所構成之結合樹脂，及潤滑劑之混合物予以混練所成之稀土類粘結磁鐵用組成物，其特徵為含有作為該潤滑劑之氟系樹脂粉末。

3. 如申請專利範圍第1項或第2項之稀土類粘結磁鐵用組成物，其中該氟系樹脂粉末之含量為熱塑性樹脂之20 vol %以下。

4. 如申請專利範圍第1項或第2項之稀土類粘結磁鐵用組成物，其中該氟系樹脂粉末之平均粒徑為2~30 μm 。

5. 如申請專利範圍第1項或第2項之稀土類粘結磁鐵用組成物，其中該稀土類粘結磁鐵用組成物含有氧化防止劑。

6. 如申請專利範圍第5項之稀土類粘結磁鐵用組成物，其中該稀土類粘結磁鐵用組成物中之該氧化防止劑之含量為2~12 vol %。

7. 一種稀土類粘結磁鐵，係以由熱塑性樹脂所構成之結合樹脂結合稀土類磁鐵粉末所成之粘結磁鐵，其特徵為該磁鐵中含有氟系樹脂粉末。

8. 如申請專利範圍第7項之稀土類粘結磁鐵，其中該氟系樹脂粉末之含量為熱塑性樹脂之20 vol %以下

(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

9. 如申請專利範圍第7項或第8項之稀土類粘結磁鐵，其中該氟系樹脂粉末為選自由四氟化乙烯樹脂（PTFE），四氟化乙烯・全氟烷氧乙烯共聚樹脂（PFA），四氟化乙烯・六氟化丙烯共聚樹脂（FEP），四氟化乙烯・六氟化丙烯・全氟烷氧乙烯共聚樹脂（EPE），四氟化乙烯・乙烯共聚樹脂（ETFE），三氟化氯化乙烯共聚樹脂（PCTFE），三氟化氯化乙烯・乙烯共聚樹脂（ECTFE），偏氟乙烯樹脂（PVDF），氟化乙烯（PVF）所成群中之至少一種所構成。

10. 如申請專利範圍第7項或第8項之稀土類粘結磁鐵，其中該稀土類粘結磁鐵係由射出成型法所成型者，且該稀土類磁鐵粉末之含量為68～76vol%。

11. 如申請專利範圍第7項或第8項之稀土類粘結磁鐵，其中該稀土類粘結磁鐵係由擠壓成型法所成型者，且該稀土類磁鐵粉末之含量為78.1～83vol%。

12. 如申請專利範圍第7項或第8項之稀土類粘結磁鐵，其中該稀土類粘結磁鐵係由壓縮成型法所成型者，且該稀土類磁鐵粉末之含量為78～86vol%。

13. 如申請專利範圍第12項之稀土類粘結磁鐵，其中該壓縮成型法係以前述熱塑性樹脂之熱變形溫度以上之溫度進行加壓成型之熱間成型法。

14. 如申請專利範圍第7項或第8項之稀土類粘結

（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

磁鐵，其中該稀土類磁鐵粉末係以 S m 為主之稀土類元素，及以 C o 為主之過渡金屬為基本成分者。

1.5 . 如申請專利範圍第 7 項或第 8 項之稀土類粘結磁鐵，其中該稀土類磁鐵粉末係以 R (但是 R 為含有 Y 之稀土類元素中之至少一種)，以 F e 為主之過渡金屬，及 B 為基本成分者。

1.6 . 如申請專利範圍第 7 項或第 8 項之稀土類粘結磁鐵，其中該稀土類磁鐵粉末係以 S m 為主之稀土類元素，以 F e 為主之過渡金屬，及以 N 為主之晶格間元素為基本成分者。

1.7 . 如申請專利範圍第 7 項或第 8 項之稀土類粘結磁鐵，其中該稀土類磁鐵粉末係至少混合如申請專利範圍第 1.4 ~ 1.6 項中任一項之稀土類磁鐵粉末中之任意兩種者。

1.8 . 如申請專利範圍第 7 項或第 8 項之稀土類粘結磁鐵，其中各向同性之磁能量乘積 (B H) m a x 為 4 . 5 M G O e 以上。

1.9 . 如申請專利範圍第 7 項或第 8 項之稀土類粘結磁鐵，其中各向異性之磁能量乘積 (B H) m a x 理想為 1.0 M G O e 以上。

2.0 . 如申請專利範圍第 7 項或第 8 項之稀土類粘結磁鐵，其中空孔率理想為 2 v o l % 以下。

2.1 . 一種稀土類粘結磁鐵之製造方法，其特徵為含有以下步驟：

(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

調製含有稀土類磁鐵粉末，由熱塑性樹脂所構成之結合樹脂，及氟系樹脂粉末之稀土類粘結磁鐵用組成物的步驟；

及將該稀土類粘結磁鐵用組成物形成所要形狀之成型步驟。

2 2 . 如申請專利範圍第 2 1 項之稀土類粘結磁鐵之製造方法，其中調製該稀土類粘結磁鐵用組成物的步驟係包括以前述結合樹脂之軟化溫度以上之溫度進行混練的步驟。

2 3 . 如申請專利範圍第 2 1 項或第 2 2 項之稀土類粘結磁鐵之製造方法，其中該稀土類粘結磁鐵用組成物含有該熱塑性樹脂之 2 0 v o l % 以下之該氟系樹脂粉末。

2 4 . 如申請專利範圍第 2 1 項或第 2 2 項之稀土類粘結磁鐵之製造方法，其中該氟系樹脂粉末之平均粒徑為 2 ~ 3 0 μ m 。

2 5 . 如申請專利範圍第 2 1 項或第 2 2 項之稀土類粘結磁鐵之製造方法，其中該稀土類粘結磁鐵用組成物含有氧化防止劑。

2 6 . 如申請專利範圍第 2 5 項之稀土類粘結磁鐵之製造方法，其中該稀土類粘結磁鐵用組成物含有 2 ~ 1 2 v o l % 之氧化防止劑。

2 7 . 如申請專利範圍第 2 1 項或第 2 2 項之稀土類粘結磁鐵之製造方法，其中該成型之步驟係利用射出成型法的步驟。

(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

28. 如申請專利範圍第21項或第22項之稀土類粘結磁鐵之製造方法，其中該成型之步驟係利用擠壓成型法的步驟。

29. 如申請專利範圍第21項或第22項之稀土類粘結磁鐵之製造方法，其中該成型之步驟係利用壓縮成型法的步驟。

30. 如申請專利範圍第29項之稀土類粘結磁鐵之製造方法，其中該壓縮成型法以前述熱塑性樹脂之熱變形溫度以上之溫度進行加壓成型之熱間成型法。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

表

訂

線