

201710

公告本

申請日期	81年7月15日
案 號	81105595
類 別	B22F 3/12

A4
C4

(以上各欄由本局填註)

發明
新型專利說明書

一、發明 名稱	中 文	具高度殘磁通密度之射出成形純鐵燒結軟磁材料的製造方法
	英 文	
二、發明 人	姓 名	1.上田公志郎 2.森林睦 3.河野通
	籍 貫 (國籍)	日本
	住、居所	1.日本國埼玉縣大宮市北袋町1-297 三菱マテリアル株式会社 中央研究所内 2.3.同1.
三、申請人	姓 名 (名稱)	三菱マテリアル株式会社 (三菱麻鐵里亞爾股份有限公司)
	籍 貫 (國籍)	日本
	住、居所 (事務所)	日本國東京都千代田區大手町1丁目5番1號
	代表人 姓 名	藤村正哉

(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)

本發明係有關具有高度殘磁通密度 (remanent magnetic flux density) 及最大透過率之射出成形純鐵燒結軟磁材料的製造方法。

以往做為例如軛材料等各種電氣電子機器構件通常均使用純鐵燒結軟磁材料，而此純鐵燒結軟磁材料則通常係使用具有 $50 \sim 100 \mu m$ 平均粒徑之純鐵粉末為原料粉末，在 $5 \sim 7$ 噸 / 平方公分之壓力下將其擠製成形為粉胚體，繼而在氫或氮分解氣體之氣氛中，於 $1100 \sim 1400^\circ C$ 溫度燒結此粉胚體予以製造，此為所知者。

另一方面，近年來隨著各種電氣電子機器之省力化、輕量化以及小型化，此等構件亦被要求更薄形，惟上述以往之純鐵燒結軟磁材料則因理論密度比為 $85 \sim 95\%$ 之低密度，所以殘磁通密度特別低，為此仍無法滿足此等條件。

為此，本發明人等係基於上述觀點，乃針對可使純鐵燒結軟磁材料高密度化，以提高殘磁通密度進行研究獲得了以下之結果。在例如具有 $15 \mu m$ 以下平均粒徑之碳醃法鐵粉末中，添加對全部材料為 $8 \sim 15$ 重量%之熱塑性樹脂粘結劑，在例如 $135^\circ C$ ，於捏揉機加熱混練3小時，降低溫度至室溫，於捏揉機內粉碎，使其成為直徑 $1 \sim 5 mm$ 程度之顆粒材料。

於射出成形體中以 $500 \sim 700 kgf / cm^2$ 壓力、 $130 \sim 145^\circ C$ 之顆粒材料溫度、 $20 \sim 40$ 秒 / 次之成形周期條件，射出成形此顆粒材料，使其成為所定形狀

五、發明說明 (2)
之成形體。

在例如氫等之還原性氣氛中，於680～750℃溫度對於此射出成形體施予脫脂處理，使其成為含有0.05重量%以下來自粘結劑之碳含量的假燒結體。

繼而在例如氫等之還原性氣氛中，於870～910℃溫度燒結上述假燒結體，即可形成具有96%以上理論密度比之高密度燒結體。

最後，在氫等還原性氣氛中，或真空氣氛中，加熱保持上述高密度燒結體於1050～1350℃溫度施予軟磁化熱處理，結果所得之射出成形純鐵燒結軟磁材料即可以比以往方法所製造之純鐵燒結軟磁材料具有更高之殘磁通密度及最大透磁率。

本發明係基於上述研究結果而為者。

本發明係一種製造具高殘磁通密度及最大透磁率之射出成形純鐵燒結軟磁材料之方法，其特徵為：

在純鐵粉末中，添加對全部材料為8～15重量%之熱塑性樹脂粘結劑予以加熱混練，於室溫加以粉碎後，以射出成形機使其為成形體，

繼而於680～750℃溫度脫脂上述射出成形體，使之成為含有0.05重量%以下來自上述粘結劑之碳含量的假燒結體，

繼而於870～910℃溫度燒結上述假燒結體，使其成為具有96%以上理論密度比之高密度燒結體，

於1050～1350℃溫度對上述高密度燒結體施

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝
訂
線

五、發明說明 (3)
予軟磁化熱處理者。

其次，針對本發明方法中，限定製造條件為如上述之理由說明。

(a) 粘結劑之比率

此比率若為 8 重量% 以下時無法確保良好之射出成形性，另一方面，配合比率為 15 重量% 以上時則無法製得具有 96% 以上理論密度之高密度射出成形純鐵燒結材料，結果不可能確保高殘磁道密度及最大透磁率，所以定為 8 ~ 15 重量% 之比率。

(b) 脫脂溫度

該溫度若為 680℃ 以下時無法充分假燒結，很難保持形狀，還需要更長時間脫脂，另一方面，其溫度若為 750℃ 以上時，無法使燒結體成為 96% 以上之高理論密度比，所以定溫度為 680 ~ 750℃。

(c) 假燒結體之碳含量

假燒結體之含碳量愈低，燒結體之理論密度比愈可以提高至 96% 以上，所以碳含量若為 0.05 重量% 以上時，燒結體之理論密度比會降低至 96% 以下，無法確保所希望之高殘磁通密度，所以其含量定為 0.05 重量% 以下。

(d) 燒結溫度

該溫度若為 870℃ 以下時不但無法充分燒結，還無法充分地提高燒結體密度。另一方面即使溫度為 910℃ 以上，亦無法確保所希望之高密度，均無法得 96% 以上

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝
訂
線

五、發明說明 (4)

高理論密度比者，所以定其為 $870 \sim 910^{\circ}\text{C}$ 。

(e) 軟磁化熱處理溫度

為確保所希望之高殘磁通密度，必須對上述高密度燒結體施予軟磁化熱處理，惟其溫度若為 1050°C 以下時無法確保所希望之殘磁通密度，另一方面，其溫度為 1350°C 以上時極易變形，所以定其溫度為 $1050 \sim 1350^{\circ}\text{C}$ 。

以下藉由實施例具體說明本發明方法。

實施例

配合表 1 所示具各種平均粒徑之碳鹼法鐵粉末，與表 1 所示配合比率之以乙烯、醋酸乙烯共聚物與石蠟為主體之熱塑性樹脂粘結劑，於 135°C 在捏揉機中加熱混練 3 小時，在同一捏揉機中於室溫下軋碎，使其成為以 $1 \sim 5 \text{ mm}$ 範圍之粒度分佈為主體的顆粒材料，繼而使用一般之射出成形機，於 $600 \text{ kg f} / \text{cm}^2$ 壓力、 140°C 顆粒材料溫度、30 秒／次成形周期之條件射出成形該顆粒材料，以表 1 所示條件施予脫脂處理，使其成為具有表 1 所示理論密度比及碳含量之假燒結體，繼而施予表 1 所示，條件之燒結，使其成為具有表 2 所示理論密度比之高密度燒結體，再以表 2 所示條件對上述燒結體施予軟磁化熱處理，實施本發明方法 1～9，分別製造外徑 $20 \text{ mm} \times$ 內徑 $10 \text{ mm} \times$ 厚度 10 mm 尺寸之環狀射出成形純鐵燒結軟

五、發明說明 (5)
磁材料。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝
訂
線

五、發明說明 (6)

【表1】

方法別		配合比率（重量％）			脫 脂 條 件			假燒結體		燒結條件		
		鐵 粉		粘結劑	氣氛	溫度 （℃）	保持 時間 （小時）	理 論 密度比 （％）	炭素含有量 （重量％）	氣氛	溫度 （℃）	保持 時間 （小時）
		平均粒徑										
		（μ m）										
本 發 明 法	1	4	88	12	H ₂	720	2	65	0.028	H ₂	900	5
	2	7	91	9	H ₂	700	3	63	0.010	H ₂ +10%Ar	900	4
	3	11	85	15	H ₂	690	4	61	0.009	氮分解氣體	900	3
	4	7	92	8	H ₂ +10%Ar	680	5	60	0.047	H ₂	900	5
	5	7	92	8	氮分解氣體	750	1	66	0.006	H ₂	900	5
	6	15	86	14	H ₂	750	3	63	0.008	H ₂	870	1
	7	4	92	8	氮分解氣體	700	3	64	0.020	H ₂	910	5
	8	8	92	8	H ₂	700	5	63	0.009	H ₂	900	5
	9	8	92	8	H ₂ +10%Ar	700	5	62	0.010	氮分解氣體	900	5

五、發明說明 (7)

〔表 2〕

方 法 別		燒 結 體 之 理 論 密 度 比 (%)	軟 磁 化 熱 處 理 條 件			殘 磁 通 密 度 (K G)	最 大 透 磁 率	矯 頑 磁 力 (O e)
			氣 氛	溫 度 (° C)	保 持 時 間 (小 時)			
本 發 明 法	1	99	H ₂	1200	3	13.7	3200	2.2
	2	98	H ₂	1200	1	13.5	3000	2.2
	3	96	H ₂	1200	2	12.9	2700	2.2
	4	97	H ₂	1200	2	13.1	2900	2.2
	5	98	真 空	1200	1	13.4	3000	2.2
	6	96	真 空	1200	2	12.8	2800	2.3
	7	99	真 空	1200	3	13.6	3200	2.2
	8	98	H ₂	1100	3	13.4	2900	2.3
	9	98	H ₂	1300	1	13.5	3000	2.2
以 往 純 鐵 燒 結 軟 磁 材 料		92	-			10.0	1800	2.3

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝 · 訂 · 線

五、發明說明 (g)

又，為比較起見，使用平均粒徑 $80\ \mu\text{m}$ 之氣相霧化鐵粉做為原料粉末，以 $6\ \text{噸}/\text{cm}^2$ 壓力壓製成形為平面尺寸 $30\text{mm} \times 40\text{mm}$ ，厚度 1.5mm 之粉胚體，在氫氣氛中， 1300°C 溫度保持 1 小時之條件處燒結此粉胚體，製造具有表 2 所示理論密度比之以往純鐵燒結軟磁材料。

繼而對上述所得各種純鐵燒結軟磁材料測定殘磁密度及最大透磁率，並測試其矯頑磁力，結果示於表 2。

〔發明之效果〕

由表 1、2 所示結果可知，本發明方法 1 ~ 9 所製造之射出成形純鐵燒結軟磁材料係較以往純鐵燒結軟磁材料均具有更高密度，藉此可以具有更高之殘磁通密度及最大透磁率。

如上述，依本發明方法時可以製造高殘磁通密度及最大透磁率之射出成形純鐵燒結軟磁材料，所以使用其做為各種電氣電子機器之構件時可以使其更薄形化，更可以省力化、輕量及小型化，在工業上極為有用。

四、中文發明摘要(發明之名稱：

具高度殘磁通密度之射出成形純鐵
燒結軟磁材料的製造方法

本發明係一種製造具高殘磁通密度及最大透磁率之射出成形純鐵燒結軟磁材料之方法，其特徵為：

在純鐵粉末中，添加對全部材料為8～15重量%之熱塑性樹脂粘結劑予以加熱混練，於室溫加以粉碎後，以射出成形機使其為成形體。

繼而於680～750℃溫度脫脂上述射出成形體，使之成為含有0.05重量%以下來自上述粘結劑之碳含量的假燒結體。

繼而於870～910℃溫度燒結上述假燒結體，使其成為具有96%以上理論密度比之高密度燒結體。

於1050～1350℃溫度對上述高密度燒結體施予軟磁化熱處理者。

英文發明摘要(發明之名稱：

附註：本案已向

國(地區) 申請專利，申請日期：

案號：

日本

1991.7.15

3-200112

六、申請專利範圍

1. 一種具高殘磁通密度及最大透磁率之射出成形純鐵燒結軟磁材料之製造方法，其特徵為：

在純鐵粉末中，添加對全部材料為8～15重量%之熱塑性樹脂粘結劑予以加熱混練，於室溫加以粉碎後，以射出成形機使其為成形體；

繼而於680～750℃溫度脫脂上述射出成形體，使之成為含有0.05重量%以下來自上述粘結劑之碳含量的假燒結體；

繼而於870～910℃溫度燒結上述假燒結體，使其成為具有96%以上理論密度比之高密度燒結體；

於1050～1350℃溫度對上述高密度燒結體施予軟磁化熱處理者。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線