公告本

368667

申請日期	81.5.18
案號	81103851
類別	H01F 1/20, 1/08 Int.Cl[6]

（以上各欄由本局填註）

A4
C4

368667

發明 新型 專利說明書

一、發明創作名稱	中文	熱塑性塗覆磁性粉末組成物和製備此組成物的方法
	英文	THERMOPLASTIC COATED MAGNETIC POWDER COMPOSITIONS AND METHODS OF MAKING SAME
二、發明創作人	姓名	㈠赫渥G．賴茲 ㈡克利斯特佛．奧立佛 ㈢布魯斯．魁恩
	籍貫（國籍）	美國
	住、居所	㈠美國賓夕凡尼亞州18940，紐頓市維利薇路103號 ㈡美國新澤西州08016柏林頓市，利布利街10號 ㈢美國新澤西州08053馬爾頓市赫西修路136號
三、申請人	姓名（名稱）	赫傑尼斯公司
	籍貫（國籍）	美國
	住、居所（事務所）	美國新澤西州08077利渥頓市瑞維路泰勒斯巷
	代表人姓名	K．S．那拉斯罕

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄）

經濟部中央標準局印製

甲4(210×297公釐)

五、發明說明（ ）

本發明之領域

本發明關於用以模造磁組件的鐵系粉末組成物及製造這種組成物的熱塑膠塗覆粉末成份之方法。本發明也關係於該組成物製造磁心組件的方法，所得磁心組件在延展頻率範圍內保有高度導磁率。

本發明之背景

電／磁能量轉換裝置，例如發電機與變壓器等所用的磁心組件，其研究需要分析到該磁心組件的幾種物理性質和電磁性質。鐵磁心組件的兩種關鍵特性為其導磁率（magneric rermeability）和磁心耗損（Core loss）等兩特性。材料的導磁率即代表其被磁化的能力，或其負載磁通量（magnetic flux）的能力。導磁率的定義為感應磁通量對磁化力或磁場強度的比例。當磁性物質接觸到快速變異的磁場時，會導致其核心發生能量耗損。這種磁心耗損常分成兩種：滯後耗損（hysteresis loss）和渦流耗損（eddy loss）。滯後耗損是為了要克制鐵磁心組件內保留的磁力必須耗費能量而促成的。渦流耗損是因交流（ＡＣ）狀態引起的變動通量使鐵磁心組件內產生電流而促成的。

早期的磁心組件是用積層鋼片（laminated sheet steel）製成的，不過，這類組件在較高頻率時會有大幅磁心耗損且製造起來也困難，所以不能令人滿意。這類積層系磁心的應用也因為要求只在鋼片平面內負載磁通量以

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
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)甲4規格(210×297公釐)
81. 5. 20,000(H)

五、發明說明（ ）

避免過度的渦流耗損而受到限制。燒結金屬粉曾被用來取代積層鋼作為磁心組件材料，但這種燒結金屬零件也具有高度的磁心耗損且主要侷限於直流（ＤＣ）運用。

磁心組件技術研究到最近都集中於利用鐵粉粒子上含有各種塗覆層的未燒結鐵系粉末。這種研究力求開發出能增進某些物理和磁性質而不損及其他性質的鐵粉組成物。所希望具有的性質包括在延展頻率範圍內的高導磁率，高度壓縮強度（pressed strength），低磁心耗損，及對壓模技術的適合性等。

在模造供ＡＣ電力應用的磁心組件時，通常要求其所用鐵粒上具有電絕緣塗層以減低磁心耗損。塑膠塗覆（參看美國專利編號３，９３５，３４０，Yamaguchi）和雙塗層鐵粒（參看美國專利編號４，６０１，７６５，Soileau等）皆曾被用來絕緣鐵粒子以藉此減低渦流耗損。不過，這些粉末組成物都需要用到高含量的黏合劑（ binder ）致使壓製成的磁心零件密度減低，其結果為促成導磁率降低，此外，若這種鐵粉混合物用於壓縮模造中時需要將模子加熱，則在沒有恰當潤滑劑的情形下，會產生高度的脫出壓力（stripping ejection pressure）和滑出壓力（sliding ejection pressure）。這種情形會導致模子的磨耗增高且使壓成組件上產生線痕。對於室溫壓縮模造有效用的傳統模壁潤滑劑，則不能用於需要產生模造塗覆粉末組成物所需樹脂流動之較高溫壓縮條件中。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
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)甲4規格(210×297公釐)
81. 5. 20,000(H)

五、發明說明（ ）

Ochiai等的美國專利編號４，９２７，４７３揭示一種鐵系粉末組成物，其所含粒子係用無機粉末，如氮化硼（boron mitride）之絕緣層予以塗覆者。這些塗覆粒子可用壓縮模造技術予以形成磁心。該塗覆鐵粒不含有任何熱塑性樹脂的外層塗覆或第二層塗覆，這種情形已被證明可導致磁心強度的降低。

綜上所述，既有技術中存在著對於具有下列特徵的鐵粉組成物之需求：即具有包括在延展頻率範圍內的高導磁率，相當高的壓縮強度，減低的磁心耗損，以及模造時脫出壓力和滑出壓力皆減低等性質者。

本發明之概要說明

本發明提出一種對於形成磁性組件特別有用的鐵系粉末組成物。該粉末組成物包含著用實質均勻熱塑性材料塗層包住粒子的鐵心粒子，其中該熱塑性材料佔有該塗覆粒子多達約１５％重量的比例；以及與該塗覆粒子混合在一起的氮化硼粉末。於較佳實施例中，該熱塑性材料為聚醚碸（polyethersulfone），聚醚醯亞胺（polyetherimide），聚碳酸酯（polycarbonate），聚次苯基（polyphenylene）或上述之組合，且該氮化硼粉末的含量為高達該熱塑膠塗覆粒子重量的約１％。

本發明也提出一種模造磁性組件的方法。概括而言，該方法包括將本發明粉末組成物放到模子內並在足以形成整體磁心組件的溫度和壓力下將該組成物擠到模子內。一

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
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)甲4規格(210×297公釐)
81. 5. 20,000(H)

五、發明說明（ ）

般而言，都先將該模子加熱到超過該熱塑性材料的玻璃轉變溫度以上之溫度。用本發明組成物和方法製成的磁組件的特徵為具有高度壓縮強度，在延展頻率範圍內具高度導磁率，以及低幅度的核心耗損等。此外，本發明組成物可壓製成相當高的密度且現出低脫出壓力和滑出壓力，因而減少模子的磨耗且於壓製組件於模中取出時減低其痕線之產生。

本發明也提出製造熱塑膠塗覆鐵粒之方法。該粒子在空氣中經流體化再與熱塑性材料的溶液接觸。較適當者，該程序係在可產生表觀密度（appareent density）在約２．４克／厘米^{3}到約２．７克／厘米^{3}之塗覆粒子的條件下進行操作。

繪圖之簡略說明

圖１所示為用具有不同氮化硼含量的本發明粉末組成物製成的磁心組件，其初期導磁率對頻率之關係圖。

圖２所示為用具有不同氮化硼含量的本發明粉末組成物製成的磁心組件，其導磁率與感應水平（induction level）之關係圖。

圖３為用具有不同氮化硼含量的本發明粉末組成物製成的磁心組件，其磁心耗損對頻率的關係圖。

較佳實施例之詳細說明

依據本發明，提出一種可用以製造磁組件的鐵系粉末組成物。本發明粉末組成物包含著用熱塑性黏合劑塗覆的

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
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)甲4規格(210×297公釐)
81. 5. 20,000(H)

五、發明說明（ ）

鐵心粒子，該塗覆粉粒與氮化硼粉末混合而成。本發明所提出的鐵系粉末組成物特別可用以模造磁組件，以用於高轉換頻率的磁裝置或要求具有低磁心耗損的任何種磁心組件。

該起始鐵系磁心粒子為鐵磁性材料的高壓縮性粉，較適當者為具有約１０－２００微米重量平均粒徑者。這種粉末的一個例子為ANCORSTEEL 1000C粉末，其係具有典型篩析分佈：約１３％重量的粒子小於３２５網目，約１７％重量的粒子大於１００網目且其餘皆為介於這兩者之間，係實質地純鐵，購自Hoeganaes Corporation,Riverton New Jersey。該ANCORSTEEL 1000C粉典型地具有約２．８到約３克／厘米^{3}之表觀密度。

將該鐵粒用熱塑性材料塗覆以達到實質均勻的熱塑性材料塗層。較適當者，每一粒子都具有包圍著該鐵心粒子的實質均勻圓周塗覆。該塗層可用能將熱塑性材料均勻地塗覆鐵粒子上的任何方法塗佈上去。塗覆時要用足量的熱塑性材料以提供達到鐵粒子重量約０．００１－１５％的塗層。一般而言，該熱塑性材料的含量，以塗覆粒子的重量計，至少為０．２％重量，較適當者約０．４－２％重量，且更適當者約０．６－０．９％重量。

採用上述有熱塑膠塗覆的鐵系粉末時，具有下列優點；例如，增進的壓縮強度以及可模造成具有複雜形狀且在廣頻率範圍具有固定導磁率之磁組件。有多種聚合物塗料

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
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)甲4規格(210×297公釐)
81. 5. 20,000(H)

五、發明說明（ ）

可用於本發明鐵粉組成物中。具有足夠非晶性使該聚合物溶解於有機溶劑中並在Wurster型流床塗佈器中流化的任何聚合物系統都可以用。較適當者為其重量平均分子量在約10，000到50，000範圍之內的熱塑膠。於較佳實施例中，該熱塑性材料為聚醚碸，聚醚醯亞胺，聚碳酸酯或聚次苯基醚等。

可用於本發明中作為熱塑膠的適當聚碳酸酯為雙酚－A－聚碳酸酯（bisphenol-A-polycarbonate），也稱為聚（雙酚－A－碳酸酯）〔Poly（bisphenol-A-carbonate）〕。這種聚碳酸酯具有約1．2到1．6的比重範圍。其一特殊例子為聚（氧羰氧基－1，4－次苯基－（1－甲基亞乙基）－1，4－次苯基）〔poly（oxy-carbonyloxy-1,4-phenylene-（1-methylethylidene）－1,4-pheny-lene〕，其實驗式為（$C_{16}H_{14}O_3$）n，式中n＝30到60。有一種市售的聚碳酸酯為Generol Electric Company所售之商標名”LEXAN 樹脂。最適當的LEXAN 樹脂為LEXAN 121 和 141兩品級。

適當的聚次苯基醚熱塑膠為聚（3，6－二甲基－1，4－氧化次苯基）〔Poly（3,6-dimethyl-1,4-phenylene oxide）〕，其實驗式為（C_8H_8O）n。該聚次苯基醚均聚物可再混合著合膠／摻合樹脂，如高衝擊性聚苯乙烯（hihg impact polystyrene），例如，聚（丁二烯－苯乙烯）〔poly（butadiene-styrene）〕等；或聚醯胺，50

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
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)甲4規格(210×297公釐)
81. 5. 20,000(H)

五、發明說明（ ）

Nylon 66，可為聚己內醯胺（polycaprolactam）或聚（六次甲基二胺－己二酸酯）〔poly（hexamethylenediamine-adipate）〕等。這類熱塑性材料具有約1．0到1．4範圍的比重。一種市售聚次苯基醚為General Elextric Campany所售之商標名NORYL 樹脂。最適用的NORYL 樹脂為NORY 844,888和1222等品級。

適當的聚醚醯亞胺熱塑膠為聚〔2，2'－二（3，4－二羧基苯氧基）苯基丙烷）－2－次苯基二醯亞胺〕{Poly〔2,2-bis〔3,4-dicarboxyphenoxy) phenylpropane) -2-phenylent bisimide〕}，其實驗式為（$C_{37}H_{24}C_6N_2$）n式中n＝15－27。聚醚醯亞胺熱塑膠具有約1．2到1．6範圍之比重。一種市售聚醚醯亞胺為Hie General Electric Company所售之商標名ULTEM 樹脂。最適用的ULTEM 樹脂為ULTEM 1000品級者。

適當的聚醚碸熱塑膠為具有一般實驗式（$C_{12}H_{16}SO_3$）n者。一個市售的適當聚醚碸例子為ICI，Inc所售之商標名VICTREX PES 樹脂。最適用的VICTREX PES樹脂為VICTREX PES 5200品級。

於較佳塗覆方法中，塗層係以流床程序（fluidized bed process）塗佈的，較適當者為利用Wurster塗佈器（Wurster Coater），例如，Gloatt，Inc所製造者。在Wurster塗佈程序期間，鐵粒子係在空氣中流化。將熱塑性

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
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)甲4規格(210×297公釐)
81. 5. 20,000(H)

五、發明說明（ ）

材料溶解於適當的有機溶劑中，再將所得溶液通過霧化噴嘴噴佈到Wurster 塗佈器的內部，於該處使溶液接觸鐵粒子的流床。該熱塑性材料的任何有機溶劑都可以用，不過，較適當的溶劑為二氯甲烷和１，１，２－三氯乙烷。熱塑性材料在塗佈溶液內的濃度較適當者為至少３％，更適當者為約５－１０％重量。使用蠕動泵來輸送熱塑膠溶液到噴嘴是較佳方法。該流化鐵粒子在添加熱塑材料溶液之前，較適當者先加熱到至少約２５℃，更適當者至少約３０℃，但低於溶劑沸點之溫度。將鐵粒子用溶解後的熱塑膠液滴溼潤，然後將潤溼後的粒子輸送到膨脹室內，將溶劑從粒子上蒸掉而在鐵心粒周圍留下均勻的熱塑材料塗層。

塗佈到鐵粒子上的熱塑性材料量可用多種方法來偵測。一種偵測熱塑膠塗佈程序的方法為以批次方式操作塗佈器並於該批次循環內，使用已知熱塑膠含量的溶液，以固定的速率給予所欲塗覆百分比所需之熱塑量。另一種方法為以固定方式採取流床中的塗覆粒子樣品，測其碳含量並將該數據與熱塑膠塗覆含量相關聯。

這種程序可提供具有實質均勻的周邊熱塑性材料塗覆之鐵粉。該塗覆粒子的最終物理特性可經由在塗佈程序期間內操縱不同操作參數而予以變動。

較適當的熱塑膠塗覆鐵粒子之特徵為具有約２．４克／厘米^3 到約２．７克／厘米^3 的表觀密度及塗佈後占粒

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
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)甲4規格(210×297公釐)
81. 5. 20,000(H)

五、發明說明（ ）

子重量的０．４－２．０％的熱塑膠塗層。據發現，用這種限制範圍內的粒子所製成的組件都表現出優良的磁性質。

熱塑膠覆粒子的較適製造程序係採用具有１７．８公分（７吋）塗佈嵌器（coating insert）的Glatt GPCG-5 Wurster 塗佈器。於一特殊實施例中，將具有表觀密度約３．０克／厘米^3 的ANCORSTEEL A1000C鐵粉（購自Hoeganaes Co.）以１７公斤（３７．５磅）裝料量給到塗佈器內，將此粉流化並加熱到約３３－３７℃，較適當者３５０２４之處理溫度。先將溶劑噴灑到塗佈器內以洗淨噴嘴組合。再將７．５重量百分比的ULTEM 樹脂１０００品級聚醚醯亞胺／二氯甲烷溶液用蠕動泵以每分鐘的１１０－１２０克的速率噴到塗佈器內。該溶液再經由塗佈器底部的１．２毫米噴嘴以４巴霧化壓力予以霧化。該塗佈器係在”Ａ”板調定的４０％空氣拍擊率下，用約３５－４０℃輸入空氣溫度進行操作。該程序要持續進行到約有１７００克（３．７５磅）溶液噴到塗佈器內為止。之後即停止添加溶液，不過塗佈粉要保持在流化狀態直到溶劑蒸乾為止。最後所得塗佈粉具有約０．７５％重量之熱塑膠含量。

於製備本發明粉末組成物時，係將熱塑膠塗覆鐵粒與含量以熱塑膠塗覆粒總重量計，高達約１％，較適掌者，約０．０５－０．４％的氮化硼粉相混合而成。該氮化硼

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
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)甲4規格(210×297公釐)
81. 5. 20,000(H)

五、發明說明（ ）

粉末粒子較適當者具有小於約２０微米，更適當者小於約１０微米的重量平均粒徑，且其最大粒徑不大於約１００微米，較適當者不大於約６０微米。本發明所用的氮化硼較適當者係具有六方結晶構造者（hexagonal crystalline structure）。立方構造的氮化硼雖然具有較優強度性質，但因為能提供如六方構造一樣多的潤滑性（lubricity）所以較不適合用於本發明。一種適用的氮化硼粉末可購自Union Carbide，為其ＨＣＶ級氮化硼，具有約１到６０微米的粒徑範圍及約４微米的平均粒徑。該氮化硼粉末係用粉末混合技術中已知的標準機械混合程序與塗覆鐵粒混合在一起。

上面所述熱塑膠塗覆鐵粉與氮化硼的混合物可以用適當的模造技術使之形成磁心。於較佳實施例中，係採用壓模技術，利用加熱到高於熱塑性材料所具玻璃轉變溫度以上的溫度之模子來形成磁組件。當該熱塑性材料為聚醚碸或聚醚醯亞胺時，採用至少４７５℉，且較適當者高於５００℉的溫度。將該混合物給到模子內，並施以正常粉末冶金壓力以壓出所欲組件。特別要提及者，在需要確得適當熱塑膠流動及隨後的組件壓縮強度所用的高模溫之下，常用的低溫模子潤滑劑，例如，硬脂酸鋅，是沒有用者。典型的壓模技術採用約５到２００噸每平方吋（tsi）且更適當者在約３０到６０tsi範圍內之壓縮壓力。壓模步驟中所用的溫度和壓力通常為足以從粉末組成物形成堅固

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
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)甲4規格(210×297公釐)
81. 5. 20,000(H)

五、發明說明（ ）

整體零件者。加入氮化硼作為潤滑劑可使壓縮步驟在高溫以減低的脫出壓力和滑出壓力進行。

最後研究添加不同氮化硼（ＢＮ）含量對熱塑膠塗覆鐵粒及其所製壓製件等所具性質之影響。所用的鐵粒來源為具有０．７５％總重量的ULTEM 樹脂１０００品級聚醚醯亞胺塗覆之ANCORSTEEL A10000（平均粒徑７５微米），係在Wurster 塗佈器內依上文所述塗佈成的。橫向斷列強度(TRANSVERSE RUPTURE STRENGTH)（TRS）係用分別以３０，４０和５０噸每平方吋（tsi）壓力壓製成的棒子進行檢驗，該棒子的長度為１．２５吋，寬度０．５吋，而高度為０．２５吋。磁性質係用以５０tsi 壓成的螺線（toroid）進行研究。所有的壓製皆在５２５℉溫度進行。該螺形線係用＃２８ＡＷＧ線以７０圈全線圈和７０圈感應線圈包住者。

表１顯示將ＢＮ添加到熱塑塗覆粒子後，於ＢＮ含量在約０．１－０．２％時，對於組成物流動率的增加最為顯著。今ＢＮ組成物的表觀密度也在相同ＢＮ含量達到最大增高度。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
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)甲4規格(210×297公釐)
81. 5. 20,000(H)

五、發明說明（ ）

表 1

塗覆０．７５％ＵＬＴＥＭ且混合著氮化硼的鐵粉所具有的表觀密度和流動率

BN含量（WT%）	表觀密度（9/CC）	流動率（秒／50克）
0.0（對照組）	2.68	29.2
0.1	3.01	25.6
0.2	3.01	25.9
0.3	2.95	26.9

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
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)甲4規格(210×297公釐)
81. 5. 20,000(H)

五、發明說明（ ）

表　　2

塗覆0.75%Ultem且混合著氮化硼的Alooоc

鐵粉所具有的其他物理性質

BN (Wt%)	壓縮壓力 (tsi)	脫出壓力 (psi)	滑出壓力 (psi)	橫向斷裂強度(psi)	壓縮密度 (克/厘米^3)	%理論密度
0.0(對照組)	50	6,450	5,680	18,960	7.391	96.4
	40	-	-	19,967	7.316	96.6
	30	-	-	17,655	7.114	93.9
0.1	50	5,550	4,800	18,730	7.377	97.6
	40	-	-	17,746	7.315	96.8
	30	-	-	14,987	7.112	94.1
0.2	50	4,810	4,230	18,070	7.357	97.6
	40	-	-	16,583	7.296	96.8
	30	-	-	14,782	7.106	94.3
0.3	50	3,740	3,040	17,390	7.337	97.6
	40	-	-	15,638	7.273	96.7
	30	-	-	14,843	7.104	94.5

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
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)甲4規格(210×297公釐)　　81. 5. 20,000(H)

五、發明說明（ ）

此外，也研討分別以３０，４０和５０ｔｓｉ壓製所得物之性質。表２顯示出ＢＮ添加的顯著影響。於添加ＢＮ後，脫出壓力與滑出壓力兩者皆減低，其顯著的益處為模子的磨耗和壓製組件的線痕現象都有實質地減少。其脫出壓力和滑出壓力係依下述測得者。於壓縮步驟之後，將兩個打洞器之一從模子內取出並在第二個打洞器上施加壓力以將零件從模子內推出。記錄起始零件移動所需的荷重。一旦零件開始移動時，即以每秒０．１０公分（０．０４吋）的速率將零件從模子內推出來。並將五秒後施加的荷重（即在零件移動０．５公分，０．２吋後施加的荷重）也記錄下來。該測量較適當者皆以相同的壓縮速率和相同的時間進行以使該零件總處於模腔的相同部位內。之後，將這些荷重除以零件與模體接觸的面積而轉換成壓力。脫出壓力為程序中起始移動點的壓力。滑出壓力為程序中在５秒點處的壓力。

強度是用Metal Powder Industry Federation出版的”Materials Standards for PM Structured Parts, Standand 41”（1990-1\91版），一書中所載橫向斷裂強度公式予以測定的。ＢＮ添加量愈高，所得強度愈低。不過，在較低ＢＮ含量及較高壓縮壓力下，所得壓縮強度趨近於參考混合物之值。

表２也列ＢＮ出添加對壓縮密度的影響。由於ＢＮ的密度（２．２１克／厘米^3）比鐵的密度較為低。表２也

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
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)甲4規格(210×297公釐)
81. 5. 20,000(H)

五、發明說明（ ）

列出壓製組件的理論密度百分比。ＢＮ添加劑對於理論密度的影響在較低壓縮壓力時最顯者。這一點說明的是，於較低壓力時可達到內部潤滑作用，而在較高壓力下，內部潤滑作用較不顯著。ＢＮ添加劑混合物在較高壓縮壓力下的理論密度百分比愈高較為有利，因對於相同的組件密度於較低壓縮壓力即可達到時，對於模子的磨耗較為小。

ＢＮ添加物的磁性質皆顯示於圖１－３中。圖１所示為在１０高斯（Gauss）時，導磁率與頻率的關係圖。由於ＢＮ係非磁性者，所得在較低頻率處的ＡＣ導磁率會隨著ＢＮ含量增加而稍微減低。不過，在較高頻率處，ＢＮ添加劑的電阻係數特性（resistiuity characreristics）會增強該組件的導磁率。這點大部份是因為渦流耗損減低之故，如圖３進一步證實者。

圖２所示為ＤＣ導磁率對感應水平與ＢＮ含量的相關性。ＤＣ導磁率會隨ＢＮ含量增加而減低，大部份是因為壓製組件密度降低之故。

ＡＣ線圈分析（A Loop analysis）顯示核心耗損會因ＢＮ添加劑的添加而顯著地減少。這種整體核心耗損可分解成滯後耗損與渦流耗損兩部份，如圖３所示者。滯後耗損會隨著ＢＮ含量增加而仍保持相當地固定值。不過，渦流耗損在ＢＮ含量增加時可看出有明顯的減低。雖然在圖３中未示出，但知的是，在較高操作頻率處，ＢＮ含量愈高的組件，其導磁率最高而其磁心耗損為最低。增加Ｂ

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
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)甲4規格(210×297公釐)
81. 5. 20,000(H)

五、發明說明（ ）

N含量導致磁心耗損減少及相應的渦流耗損減低等之意義為在渦流耗損超越滯後耗損的較高頻率處係一項優勢特性。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
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)甲4規格(210×297公釐)
81. 5. 20,000(H)

四、中文發明摘要（發明之名稱：　　）

熱塑性塗覆磁性粉末組成物和製備此組成物的方法

本發明提出一種鐵粉組成物，包含著塗覆實質均勻熱塑性材料塗層的鐵粉及混合在內的氮化硼粉末；並提出一種利用該組成物製成磁心組件的方法。該鐵粉混合物係用多達約1％重量的氮化硼調配成者，使其能在高溫模造過程中減低從模中脫出和滑出的壓力且能增進該磁組件在延展頻率範圍內的導磁率。

英文發明摘要（發明之名稱：THERMOPLASTIC COATED MAGNETIC POWDER COMPOSITIONS AND METHODS OF MAKING SAME）

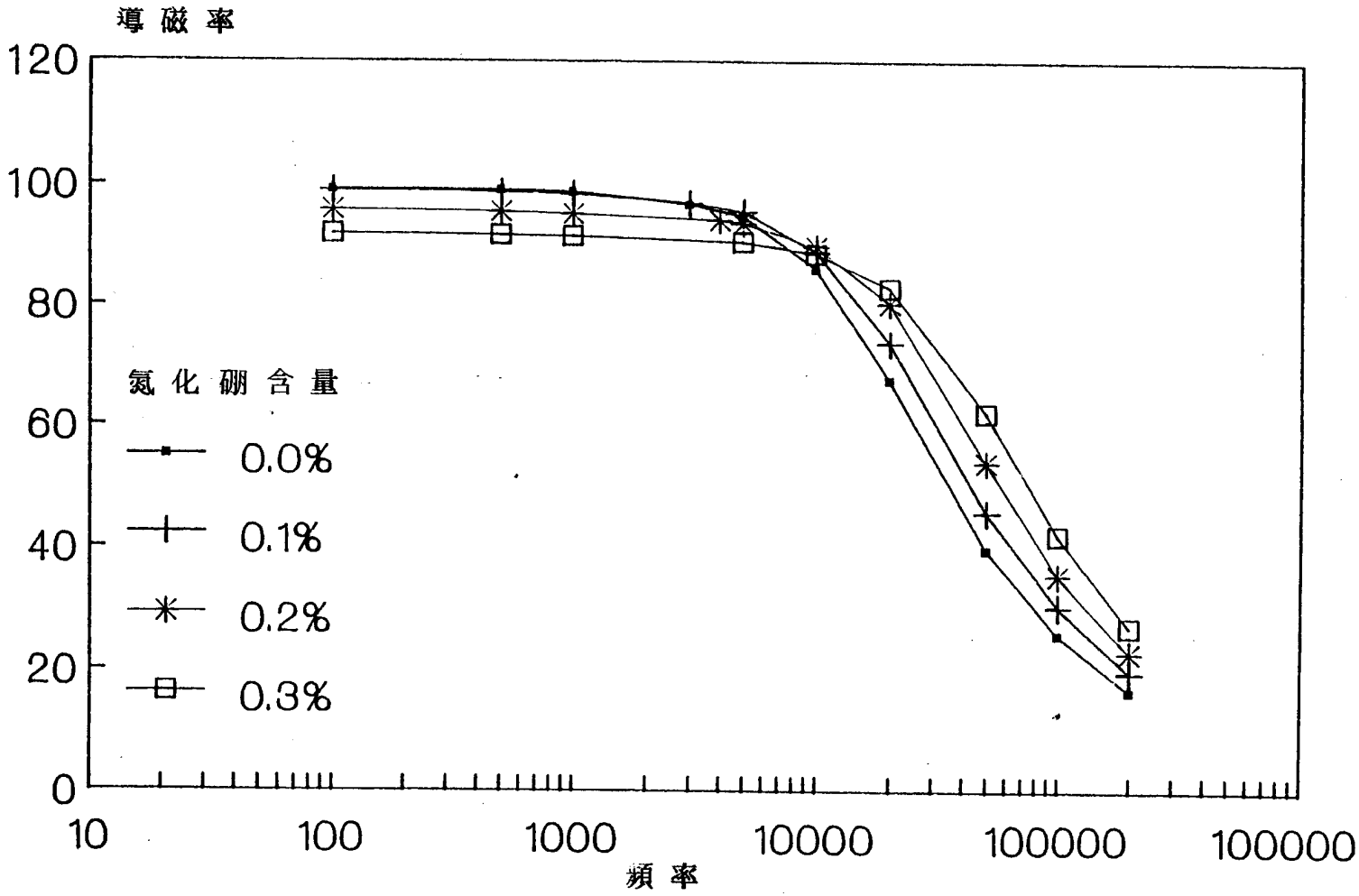
An iron powder composition comprising an iron powder coated with a substantially uniform coating of a thermoplastic material and admixed with a boron nitride powder and a method of utilizing the mixture to produce a magnetic core component is provided. The iron powder mixture is formulated with up to about 1% by weight of boron nitride which reduces the stripping and sliding die ejection pressures during high temperature molding and also improves the permeability of the magnetic part over an extended frequency range.

附註：本案已向　美　國（地區）申請專利，申請日期：1991．5．17．　案號：701,776

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄）
裝
訂
線
經濟部中央標準局印製

初 始 導 磁 率 與 頻 率 之 關 係 圖

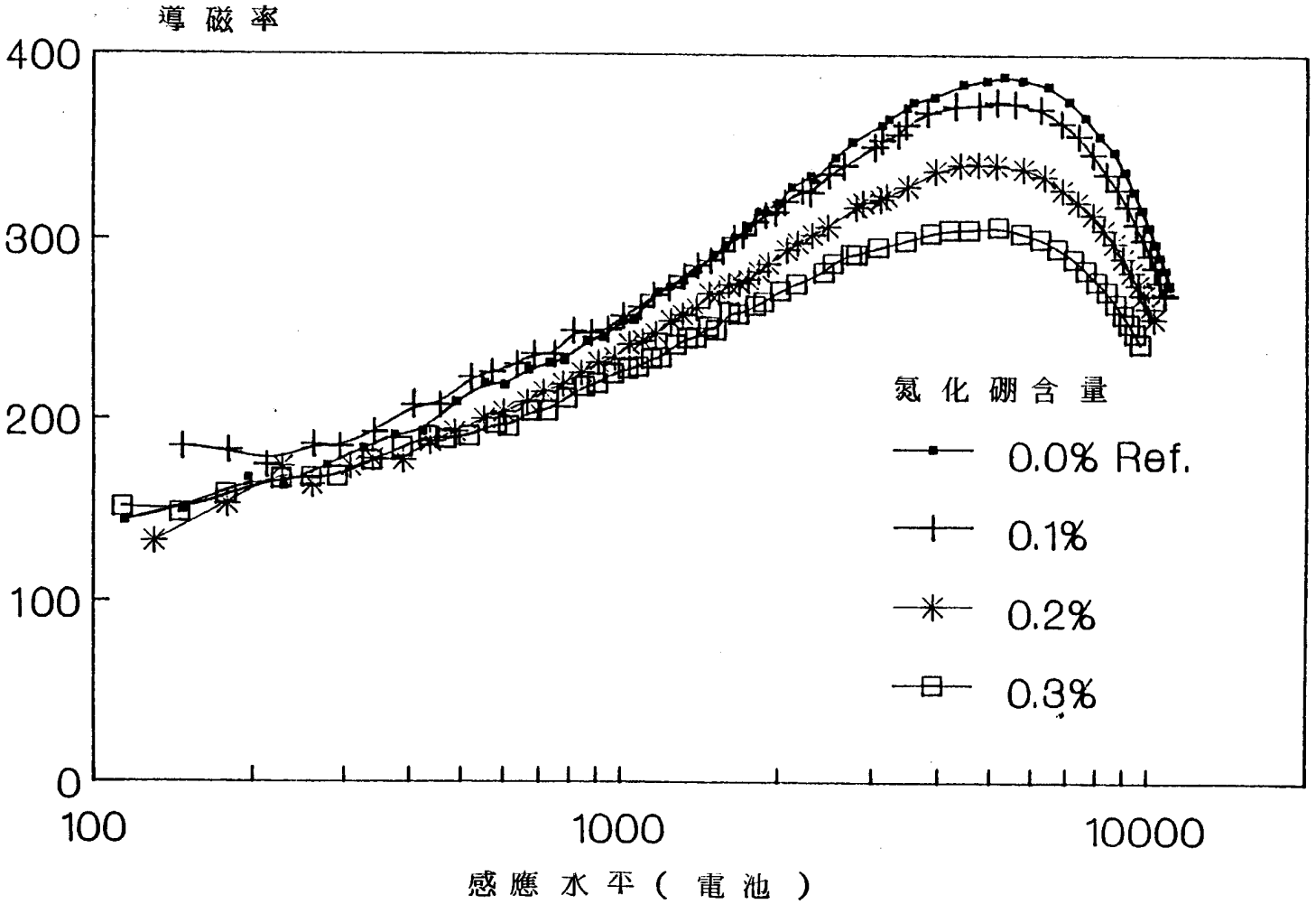
A1000C w/ 0.75% Ultem - 50 tsl



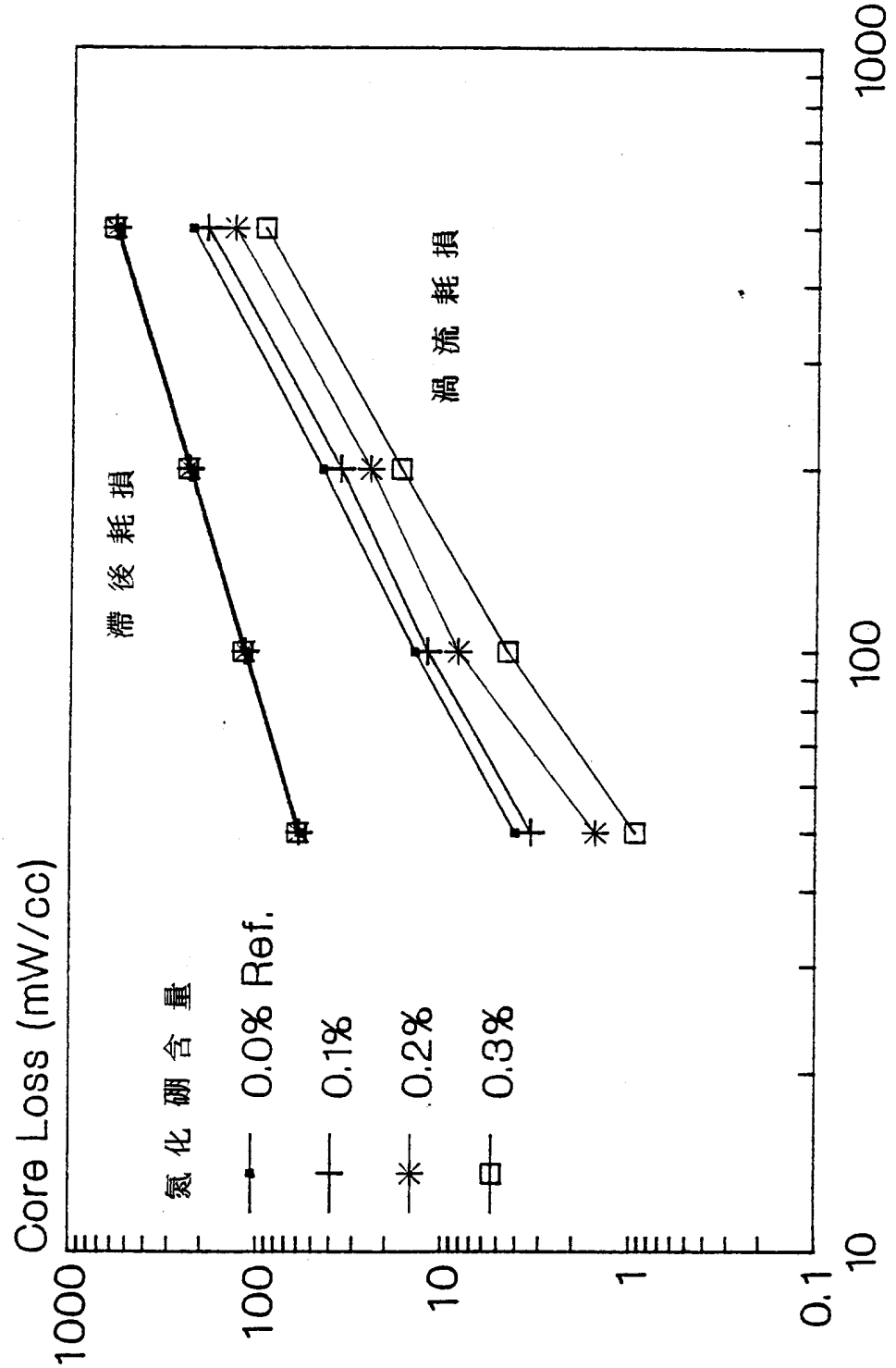
第一圖

D C 導磁率與感應水平之關係圖

A1000C 0.75% Ult. - 50 tsl



第一圖


核心耗損對頻率之關係圖
A1000C w/ 0.75% Ultem - 50 tsl -1 Tesla
Core Loss (mW/cc)
1000
100
10
1
0.1
10
100
1000
頻 率
滯後耗損
渦流耗損
氮化硼含量
0.0% Ref.
0.1%
0.2%
0.3%

第三圖

87年8月3°日修正/更正/補充

六、申請專利範圍

1．一種鐵磁性粉末組成物，用以模造磁組件者，該組成物包含者：

鐵核心粒子，具有包圍著該鐵粒子的實質均勻熱塑性材料塗覆，該熱塑性材料包括聚醚碸，聚醚醯亞胺，聚碳酸酯，聚苯撐醚，和其混合物，且其佔有塗覆鐵粒子重量的０．００１％到１５％；及

與該塗覆粒子混合著的氮化硼粉末，其含量多達該塗覆粒子重量的１％。

2．如申請專利範圍第１項的組成物，其中該氮化硼的含量為塗覆粒子重量的０．０５－０．４％。

3．如申請專利範圍第２項的組成物，其中該熱塑性材料佔有該塗覆粒子重量的０．４－２．０％且該塗覆粒子具有２．４克／厘米^3 到２．７克／厘米^3 的表觀密度。

4．如申請專利範圍第１項的組成物，其中該熱塑性材料佔有該塗覆粒子重量的０．６－０．９％。

5．如申請專利範圍第１項的組成物，其中該熱塑性材料係選自下列之組合中者：聚醚碸，聚醚醯亞胺，聚碳酸酯，聚次苯基醚，及上述之任何組合等。

6．如申請專利範圍第５項的組成物，其中該鐵核心粒子具有１０－２００微米之重量平均粒徑。

7．一種製造磁心組件的方法，包含著：

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
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)

六、申請專利範圍

提供包含下列成份的鐵系粉末組成物：

鐵核心粒子，具有包圍著該鐵粒子的實質均勻熱塑性材料塗覆，該熱塑性材料包括聚醚碸，聚醚醯亞胺，聚碳酸酯，聚苯撐醚，和其混合物，及其佔有該塗覆鐵粒子重量的０．２％到１５％；及

混合著該塗覆粒子的氮化硼粉末，其含量多達該塗覆粒子重量的１％；

及

將該組成物置於模子內在至少４７５℉的溫度和５－２００頓／平方英吋(tsi)的壓力下壓模而成。

８．如申請專利範圍第７項的方法，其中氮化硼的含量為塗覆粒子重量的０．０５－０．４％。

９．如申請專利範圍第８項的方法，其中該熱塑性材料佔有塗覆粒子重量的０．４－２．０％且該塗覆粒子具有２．４克／厘米^3 到２．７克／厘米^3 的表觀密度。

１０．如申請專利範圍第７項的方法，其中該熱塑性材料佔有該鐵粒子重量的０．６－０．９％。

１１．如申請專利範圍第７項的方法，其中該熱塑性材料係選自下列組合中者，聚醚碸，聚醚醯亞胺，聚碳酸酯，聚次苯基醚及上述之任何組合。

１２．如申請專利範圍第１１項的方法，其中該鐵心粉末具有１０－２００微米的重量平均粒徑。

１３．如申請專利範圍第８項的方法，其中該壓縮步

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
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)

六、申請專利範圍

驟係壓模程序的一部份。

１４．如申請專利範圍第１３項的方法，其中該壓模程序包含著下列步驟：

將模子加熱到高出該熱塑性材料所具玻璃轉度溫度以上的溫度；及對模子內的組成物施加３０－６０ｔｓｉ的壓力。

１５．如申請專利範圍第１４項的方法，其中該壓縮壓力低於５０ｔｓｉ，產生低於５７５０ｐｓｉ的脫出壓力及低於５，０００ｐｓｉ的滑出壓力。

１６．一種用熱塑性材料塗覆鐵粒子的方法，包含著下列步驟：

（ａ）提供具有重量平均粒徑１０－２００微米的鐵粒子；

（ｂ）提供熱塑性材料溶於有機溶劑內的塗覆溶液，該熱塑性材料包括聚醚碸，聚醚醯，亞胺，聚碳酸酯，聚苯撐醚，及其混合物；

（ｃ）將該粒子在空氣流中流化；

（ｄ）將流化粒子加熱到至少２５℃的最低溫度，但要低於該溶劑的沸點；及

（ｅ）將該流化粒子與塗覆溶液相接觸。

１７．如申請專利範圍第１６項的方法，其中該熱塑性材料係選自下列組合中者：聚醚碸，聚醚醯亞胺，聚碳酸酯，聚次苯基醚，及上述之任何組合。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
線

本紙張尺度適用中國國家標準(CNS)A4規格(210×297公釐)

六、申請專利範圍

１８．如申請專利範圍第１７項的方法，其中該熱塑性材料佔有該塗覆溶液的５－１０重量百分比。

１９．如申請專利範圍第１８項的方法，其中該溶劑為二氯甲烷。

２０．如申請專利範圍第１８項的方法，其中使用足量的塗覆溶液以製得具有２．４克／厘米^{3}到２．７克／厘米^{3}表觀密度之塗覆粒子。

２１．如申請專利範圍第２０項的方法，其中使用定量的塗覆溶液以製得具有占該塗覆粒子０．２－４．０％重量的熱塑性塗層之塗覆粒子。

２２．如申請專利範圍第１項的組成物，其中該熱塑性材料佔該塗覆粒子之０．４－２．０％重量百分比。

２３．如申請專利範圍第２２項的組成物，其中該熱塑性材料是選自包含聚醚碸，聚醚醯亞胺，聚碳酸酯，聚苯撐醚，和其組合物的族群。

２４．如申請專利範圍第２３項的組成物，其中鐵心粒子具有１０－２００微米之重量平均粒徑。

２５．如申請專利範圍第２項的組成物，其中該熱塑性材料佔該塗覆粒子之０．６－０．９％重量百分比。

２６．如申請專利範圍第２５項的組成物，其中該熱塑性材料是選自包含聚醚碸，聚醚醯亞胺，聚碳酸酯，聚苯撐醚，和其組合物的族群。

２７．如申請專利範圍第２６項的組成物，其中該鐵

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

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)

六、申請專利範圍

心粒子具有１０－２００微米之重量平均粒徑。

２８．如申請專利範圍第３項的組成物，其中該熱塑性材料是選自聚醚碸，聚醚醯亞胺，聚碳酸酯，聚苯撐醚，和其組合物的族群。

２９．如申請專利範圍第２８項的組成物，其中該鐵心粒子具有１０－２００微米之重量平均粒徑。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝 訂 線

本紙張尺度適用中國國家標準(CNS)A4規格(210×297公釐)