

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2017年2月16日(16.02.2017)



(10) 国際公開番号
WO 2017/026499 A1

- (51) 国際特許分類:
C08J 3/12 (2006.01) H01G 11/52 (2013.01)
B29B 9/16 (2006.01) H01M 2/16 (2006.01)
C08J 5/18 (2006.01) B29K 23/00 (2006.01)
C08J 9/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/073510
- (22) 国際出願日: 2016年8月10日(10.08.2016)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2015-159421 2015年8月12日(12.08.2015) JP
特願 2015-208952 2015年10月23日(23.10.2015) JP
- (71) 出願人: 宇部興産株式会社 (UBE INDUSTRIES, LTD.) [JP/JP]; 〒7558633 山口県宇部市大字小串1978番地の96 Yamaguchi (JP).
- (72) 発明者: 崎本 亮 (SAKIMOTO Ryo); 〒7558633 山口県宇部市大字小串1978番地の96 宇部興産株式会社内 Yamaguchi (JP). 下總 拓也 (SHIMOFUSA Takuya); 〒5928543 大阪府堺市西区築港新町3-1 宇部興産株式会社内 Osaka (JP). 山岡 昭一 (YAMAOKA Shoichi); 〒7558633 山

口県宇部市大字小串1978番地の96 宇部興産株式会社内 Yamaguchi (JP). 桑原 英暢 (KUWAHARA Hidenobu); 〒7558633 山口県宇部市大字小串1978番地の96 宇部興産株式会社内 Yamaguchi (JP).

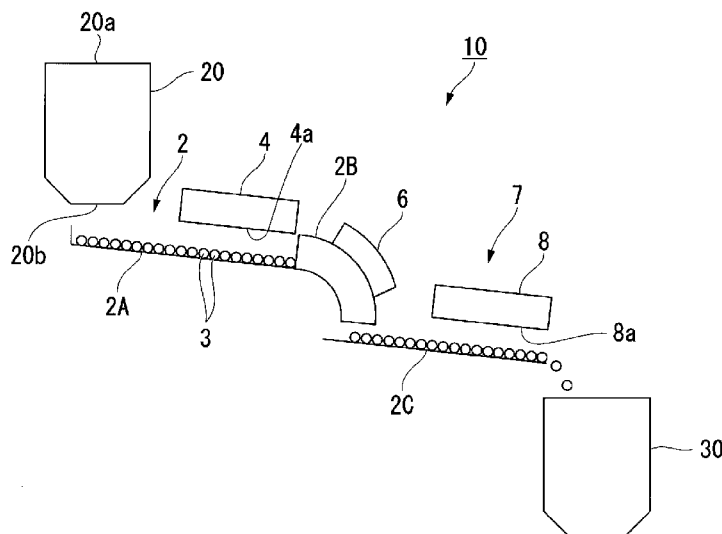
- (74) 代理人: 棚井 澄雄, 外 (TANAI Sumio et al.); 〒1006620 東京都千代田区丸の内一丁目9番2号 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨー

[続葉有]

(54) Title: RESIN GRANULE MASS, RESIN FILM, SEPARATOR, SORTING DEVICE, AND SORTING METHOD

(54) 発明の名称: 樹脂粉粒体群、樹脂フィルム、セパレータ、選別装置及び選別方法

[図1]



(57) Abstract: A resin granule mass comprises multiple resin granules, wherein the proportion of resin granules each having, adhered thereto, a magnetic contaminant having a size of 50 μm or larger in the multiple resin granules is 30% or less.

(57) 要約: この樹脂粉粒体群は、複数の樹脂粉粒体を含む樹脂粉粒体群であって、前記複数の樹脂粉粒体のうち、50 μm 以上の磁性異物が付着した樹脂粉粒体の割合が30%以下である。

WO 2017/026499 A1



ロツパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE,
ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV,
MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK,
SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ,
GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称：

樹脂粉粒体群、樹脂フィルム、セパレータ、選別装置及び選別方法

技術分野

[0001] 本発明は、樹脂粉粒体群、樹脂フィルム、セパレータ、選別装置及び選別方法に関する。本願は、2015年8月12日に、日本に出願された特願2015-159421及び2015年10月23日に、日本に出願された特願2015-208952に基づき優先権を主張し、その内容をここに援用する。

背景技術

[0002] 樹脂の加工品は、樹脂原料を用いて作製される。樹脂原料としては、樹脂粒子や樹脂粉粒体が知られている。樹脂粉粒体としては、2～3mm程度の樹脂ペレット等が広く用いられている。

[0003] 樹脂ペレットは、例えば特許文献1～3に記載の方法で得られる。

特許文献1及び2に記載の方法は、熔融状態の樹脂をストランドダイからストランド状に押し出し、ペレタイザーでカッティングして樹脂ペレットを得ている。また特許文献3に記載の方法は、熔融状態の樹脂を水中にダイスから押出、ダイスの表面近傍又はダイスに接触して設けられた回転刃を用いて切断、加工することで、樹脂ペレットを得ている。

[0004] ところが、樹脂を回転刃等の金属製カッターによってペレット状にカットする際に、摩耗した刃の一部が樹脂ペレットに付着、もしくは、混入することがある。この混入した金属異物等の磁性を帯びた異物は、磁性異物と言われる。

[0005] 磁性異物のサイズは数 μm から数百 μm まで様々である。磁性異物の中には、目視では識別することが困難なサイズの異物もある。樹脂ペレットに磁性異物が付着、もしくは、混入すると、樹脂ペレットを熔融加工して作製する製品の品質に悪影響を及ぼす。そのため樹脂ペレットから磁性異物を除去す

る、もしくは、磁性異物が混入したペレットを樹脂粉体群より除去する必要がある。

[0006] また樹脂ペレットは、一般にフレキシブルコンテナに梱包され出荷される。そのため、磁性異物の有無を一つ一つの樹脂ペレットごとに確認することは、効率的ではなく工業的ではない。

[0007] そこで、フレキシブルコンテナに梱包する前の段階で、梱包されている樹脂粉粒体群から磁性異物を除去する方法、もしくは、磁性異物が混入しているペレットを除去する方法が検討されている。もしくは、フレキシブルコンテナから樹脂粉粒体群を取り出し、使用する際に磁性異物を除去する方法が検討されている。

[0008] 例えば特許文献4には、樹脂ペレットを搬送する搬送ベルト、この搬送ベルトが巻き付けられ駆動力を与える駆動ロール、及び駆動ロールと対をなし磁力を有する従動ロールを備えた装置が記載されている。この装置は、磁性異物が混入した樹脂ペレットを磁石ロールの磁力によって吸着し、除去する。

[0009] また例えば特許文献5には、樹脂ペレットが流れる流路に対し所定の条件を満たすように磁石を配置し、磁性異物が混入した樹脂ペレットを除去する方法が記載されている。

[0010] また例えば特許文献6には、粉粒体の下方から輸送気体を供給し、粉粒体によって異なる装置内滞留時間を利用して、微粉を除去する方法が記載されている。

[0011] また例えば特許文献7では、落下する粒状物の画像を取り込み、色彩の差を利用して不良品を分別する方法が記載されている。

先行技術文献

特許文献

[0012] 特許文献1：特開2000-313745号公報

特許文献2：特開2001-138321号公報

特許文献3：特開2005-067174号公報

特許文献4：特開平4－74546号公報

特許文献5：特開2003－002981号公報

特許文献6：特開2011－218292号公報

特許文献7：特開2012－000575号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0013] しかしながら特許文献4から7のいずれの装置を用いても、樹脂粉粒体群に付着、もしくは、混入した磁性異物を充分に除去することはできなかった。

[0014] 例えば、特許文献4に記載の装置は400 μ m以上の磁性異物しか除去できず、特許文献5に記載の装置は300 μ m以上の磁性異物しか除去できない。また特許文献6に記載の装置は、粉粒体を搬送過程において樹脂ペレット同士が擦れるため、発生した静電気により磁性異物が再付着するおそれがある。さらに、特許文献7に記載の装置は、検出器の解像度の関係上、数百 μ mオーダの異物の判別が限界である。

[0015] そのため、これらの装置では、100 μ m以下の微小な磁性異物を充分に除去することが困難であった。また静電気等により微小な磁性異物が再付着することも避けられなかった。

[0016] つまり、フレキシブルコンテナ内に含まれる樹脂粉粒体群のうち、磁性異物が付着、もしくは混入した不良品の割合が高くなるという問題がある。またこのような微小な磁性異物が付着又は混在した樹脂ペレットを用いて製品を加工すると、製造される製品（樹脂フィルム等）の品質に影響が及ぶ場合がある。

[0017] 例えば、リチウムイオン2次電池やリチウムイオンキャパシタ等の蓄電デバイスにはセパレータフィルムが用いられている。セパレータフィルムに導電性の異物が混入すると短絡が生じ、最悪の場合では発火等の非常に重篤なトラブルが生じる可能性がある。これらの蓄電デバイスは自動車用途等にも用いられ、要求される磁性体異物の管理レベルが高まっている。

[0018] 本発明は上記の事情に鑑みてなされたものであり、微小な磁性異物を樹脂粉粒体から除去できる、もしくは、磁性体異物が混入した樹脂粉粒体を樹脂粉粒体群から選別装置を提供することを目的とする。また選別装置を用いて良品率の高い樹脂粉粒体群を得ることを目的とする。さらには、良品率の高い樹脂粉粒体群から、高品位のリチウムイオン2次電池用バッテリーセパレータフィルムを得ることを目的とする。

課題を解決するための手段

[0019] すなわち、本発明は、上記課題を解決するため、以下の手段を提供する。

[0020] (1) 第1の態様にかかる樹脂粉粒体群は、複数の樹脂粉粒体を含む樹脂粉粒体群であって、前記複数の樹脂粉粒体のうち、 $50\mu\text{m}$ 以上の磁性異物が付着した樹脂粉粒体の割合が30%以下である。

[0021] (2) 上記態様にかかる樹脂粉粒体群において、前記樹脂粉粒体は、ポリオレフィン樹脂を含んでもよい。

[0022] (3) 上記態様にかかる樹脂粉粒体群において、前記ポリオレフィン樹脂は、ポリエチレン又はポリプロピレンでもよい。

[0023] (4) 第1の態様にかかる樹脂フィルムは、上記態様にかかる樹脂粉粒体群から得られた樹脂フィルムであって、 $50\mu\text{m}$ 以上の磁性異物の検出率が、 $10\mu\text{m}$ あたりの厚み換算で、 1m^2 当り 140mm^2 以下である。

[0024] (5) 第1の態様にかかるセパレータは、上記態様にかかる樹脂フィルムを含む。

[0025] (6) 上記態様にかかるセパレータにおいて、 $50\mu\text{m}$ 以上の磁性異物の検出率が、 $20\mu\text{m}$ あたりの厚み換算で、 1m^2 当り 170mm^2 以下であってもよい。

[0026] (7) 第1の態様にかかる選別装置は、樹脂粉粒体を移送する移送路と、前記移送路に沿って配置され、前記移送路にイオンを供給して前記樹脂粉粒体を除電する除電器と、前記除電器よりも下流側で、前記移送路に沿って配置され、前記移送路に磁場を形成して磁性異物を吸着する吸着磁石と、を備える。

- [0027] (8) 上記態様にかかる選別装置において、前記吸着磁石より上流側の前記移送路に沿って配置され、前記移送路に磁場を形成して前記樹脂粉粒体に含まれる磁性異物を着磁する着磁磁石をさらに備えてもよい。
- [0028] (9) 上記態様にかかる選別装置において、前記除電器を、前記着磁磁石より下流側に配置してもよい。
- [0029] (10) 上記態様にかかる選別装置において、前記吸着磁石の磁束密度が、前記着磁磁石の磁束密度と同じか、もしくはより大きくてもよい。
- [0030] (11) 上記態様にかかる選別装置において、前記移送路に、単位時間当たり略一定量の樹脂粉粒体を移動させることができる移動制御機能を備える構成でもよい。
- [0031] (12) 上記態様にかかる選別装置において、前記吸着磁石が、前記移送路の移送方向と略垂直をなす幅方向に延在して前記幅方向で略均一な磁場を形成してもよい。
- [0032] (13) 上記態様にかかる選別装置において、前記移送路が斜面を形成し、前記樹脂粉粒体が前記斜面を流下する際に、前記吸着磁石に磁性異物が吸着する構成でもよい。
- [0033] (14) 上記態様にかかる選別装置において、前記移送路が鉛直方向に延在し、前記樹脂粉粒体が前記移送路を落下する際に、前記吸着磁石に磁性異物が吸着する構成でもよい。
- [0034] (15) 第1の態様にかかる選別方法は、上記態様にかかる選別装置を用いて行う。
- [0035] (16) 上記態様にかかる選別方法において、前記選別装置における前記除電器から供給されるイオンを含有したエアの風圧が、0.5 MPa以下であってもよい。

発明の効果

- [0036] 上記態様にかかる選別装置によれば、樹脂粉粒体群における磁性異物が付着、もしくは混入した異物付着品（不良品）を除去することができる。またその異物付着品の少ない樹脂粉粒体群を用いることで、高品質な樹脂フィル

ムが得られる。

図面の簡単な説明

[0037] [図1]本発明の第1実施態様に係る選別装置の概略図である。

[図2]本発明の第1実施態様に係る選別装置の変形例を図示した概略図である。
。

[図3]本発明の第1実施態様に係る選別装置の変形例を図示した概略図である。
。

[図4]本発明の第2実施態様に係る選別装置の概略図である。

発明を実施するための形態

[0038] 以下、実施形態について、図を適宜参照しながら詳細に説明する。以下の説明で用いる図面は、本発明の特徴をわかりやすくするために便宜上特徴となる部分を拡大して示している場合があり、各構成要素の寸法比率などは実際とは異なっていることがある。以下の説明において例示される材質、寸法等は一例であって、本発明はそれらに限定されるものではなく、その要旨を変更しない範囲で適宜変更して実施することが可能である。

[0039] 「選別装置」

(第1実施形態)

図1は、第1実施形態に係る選別装置の概略図である。

図1に示すように、選別装置10は、移送路2と、着磁磁石（以下、第1磁石という）4と、除電器6と、吸着磁石（以下、第2磁石という）8とを有する。選別装置10の一端側には原料ホッパ20が配設され、他端側には加工装置側に配置された一時貯留ホッパ30が配設されている。

[0040] 原料ホッパ20は、一端に開口20aを有し、他端側に排出口20bを有する。一時貯留ホッパ30は、選別装置10を通過した樹脂粉粒体を蓄える。フレキシブルコンテナは一時貯留ホッパ30の一例である。一時貯留ホッパ30に代えて、加工装置を設けてもよい。以下、原料ホッパ20が配設された側を上流側、加工装置又は一時貯留ホッパ30が配設された側を下流側とすることがある。

[0041] 移送路 2 は、原料ホッパ 20 から一時貯留ホッパ 30 又は加工装置に向けて樹脂ペレット（樹脂粉粒体）3 を移送する通路である。

[0042] 図 1 において、移送路 2 は、トラフ（第 1 移送路）2A と、移送管（第 2 移送路）2B と、スロープ（第 3 移送路）2C からなる。図 1 は、移送路 2 の一例であり、必ずしも多段階に分断されている必要はない。例えば、一連の斜面からなってもよい。

[0043] 樹脂ペレットは公知の方法で作製される。

例えば、原料樹脂を加熱混練し、ストランドダイを通してストランド状または棒状に押し出し、カッターなどの切断器で切断して、樹脂ペレットは作製される。この切断器により切断される際に、磁性異物が樹脂ペレットに付着又は混入することがある。

[0044] 樹脂の混練は、例えばミキサ、一軸/二軸混練機、ブラベンダーなどを用いて行われる。混練時の樹脂温度は、典型的には樹脂のガラス転移温度と融点とのどちらか高い方の温度よりも更に 20～150℃ 高い温度で行われる。

[0045] ペレット形状は、ストランド状に押し出した場合、断面が円形もしくは楕円形であり、平均径は 0.1～1.5 mm である。ペレットの長さは 0.1～1.5 mm であり、目的に応じて適宜変更できる。

ストランドの切断態様としては、例えば、ダイの孔から押し出された棒状のストランドを水冷固化して切断する冷間切断や、ダイの孔から押し出された直後に切断する熱間切断などの方式がある。

[0046] 樹脂ペレットの製造時において、樹脂ペレットが互にくっつくことを防止するために、簡潔にストランド及び樹脂ペレットを除電することがある。除電の方法としては、例えばイオンシャワーがある。イオンシャワーの一例として、空気中の酸素分子や窒素分子等をイオン化し、被対象物に対しイオンを吹き付ける方法がある。イオンシャワーのタイミングとしては、例えば、切断前のストランドを形成したとき、ストランドを切断して樹脂ペレットを作製したとき、作製した樹脂ペレット 3 をフレキシブルコンテナに収容するときなどがある。実際にはコスト面からイオンシャワーは省かれる場合が

多い。

[0047] 樹脂ペレットは、例えば、ポリ塩化ビニル、エチレン/酢酸ビニル共重合体、エチレン/塩化ビニル共重合体、ポリスチレンエチレン/塩化ビニル共重合体、エチレン/酢酸ビニル共重合体、ポリスチレン、ＡＳ樹脂、ＭＢＳ樹脂、ＡＢＳ樹脂、その他の芳香族ビニル化合物系樹脂、ナイロン６、ポリアセタール・ナイロン６、ナイロン６，６、アクリル系樹脂、その他のポリアミド、ポリブチレンテレフタレート、ポリエチレンテレフタレート、その他のポリエステル、ポリカーボネート、ポリフェニレンサルファイド、ポリエーテルイミド、ポリアリレート、ポリエチレン、ポリプロピレン、これらの混合物等を用いることができる。中でもポリエチレンやポリプロピレン等のポリオレフィン汎用性が高い。

[0048] 移送路２は、振動フィーダ（移動制御機構）を有することが好ましい。振動フィーダは、移送路２を振動させ、移送路２を移送される樹脂ペレット３の移送量を略一定にする。例えば電磁ソレノイド等は、移送路２に振動を与えることができる。移送路２上を移送される樹脂ペレット３の単位時間当たりの移送量は、この振動によって略一定量となる。

[0049] 振動フィーダは、原料ホッパ２０から供給された樹脂ペレット３を最初に受け入れるトラフ２Ａに配置されていることが好ましい。選別装置１０は、後述する第２磁石８で樹脂ペレット３に付着している磁性異物を吸着して除去する。もしくは、樹脂ペレット３に混入し、分離不可能な磁性体異物を樹脂ペレットごと吸着して除去する。そのため、第２磁石８が配設されるスロープ２Ｃにおける樹脂ペレット３の移送量を調節する機能が求められる。トラフ２Ａでの樹脂ペレット３の移送量を略一定にすることで、スロープ２Ｃでの樹脂ペレット３の移送量を略一定に調節できる。

[0050] ここで振動フィーダは上述の電磁ソレノイド等の機構に限られない。略一定量に樹脂ペレット３を移送できる機構であれば、特に問わない。例えばスクリーフィーダやロータリーバルブを用いた機構を用いてもよい。このような機構でも単位時間あたりに略一定量の樹脂ペレット３を移送できる。

- [0051] 第1磁石4は、トラフ2A上に配設される。第1磁石4は、必須では無いが、第1磁石4を設けるとより磁性異物の除去精度が高まる。第1磁石4は、樹脂ペレット3に付着または混入している磁性異物を着磁する。第1磁石4は、トラフ2Aに磁場を形成する。この形成された磁場内を樹脂ペレット3に付着または混入している磁性異物が通過する際に、磁性異物内の磁化が一定方向を向き、着磁する。
- [0052] 第1磁石4の形状は特に限定されない。第1磁石4は、トラフ2Aの幅方向に均一な磁場を形成できるものが好ましい。
- [0053] 第1磁石4の方式や形状などの態様に特に制限はない。例えば、第1磁石4を細長い方形状に形成し、長手方向に略均一な磁束密度を発生する着磁面を有する構成としてもよい。長手方向に略均一な磁束密度を形成する第1磁石4は、ムラのない磁場を形成できる。
- [0054] 方形状の第1磁石4を用いる場合は、樹脂ペレット3の移送方向と略垂直な方向に第1磁石4の長手方向を合わせる。第1磁石4の着磁面4aは、トラフ2Aと対向させる。着磁面4aとトラフ2Aとは一定間隔を隔てて配置され、着磁面4aとトラフ2Aとの間を樹脂ペレット3は通過する。着磁面4aとトラフ2Aとの間隔は、樹脂ペレット3に第1磁石4が接触しないように離間させつつなるべく狭い方が好ましい。樹脂ペレット3と第1磁石4との距離が近接することで、樹脂ペレット3に付着または混入している磁性異物を確実に着磁できる。
- [0055] 第1磁石4は永久磁石でもよいし電磁石でもよい。電磁石の場合は電力供給が必要であるが、形成する磁場強度を自在に制御できる。他方、永久磁石であれば磁場の形成に電力が不要となり、ランニングコストが抑えられる。
- [0056] トラフ2Aと着磁面4aとの距離は、着磁に必要な表面磁束密度、移送される樹脂ペレット3の大きさ等を考慮して適宜調整する。例えば、表面磁束密度5000～30000ガウスの第1磁石4を、樹脂ペレット3が通過可能な10～12mmだけトラフ2Aから離間させ、トラフ2Aと第1磁石4との間を通過する樹脂ペレット3に磁場を与える。着磁のためにトラフ2A

表面に生じさせる表面磁束密度は、樹脂ペレット 3 に付着または混入していると考えられる磁性異物の種類、量及び必要な除去精度に合わせて決定される。

[0057] トラフ 2 A と着磁面 4 a との距離は適宜調整できる。例えば、表面磁束密度 10000 ガウス（1.0 テスラ）の第 1 磁石 4 を、樹脂ペレット 3 が通過可能な 10～12 mm だけトラフ 2 A から離間させ、トラフ 2 A と第 1 磁石 4 との間を通過する樹脂ペレット 3 に約 0.5 テスラ（5000 ガウス）の磁場を与えてもよい。また、トラフ 2 A と第 1 磁石 4 との距離を 10～12 mm としつつ、より強力な 1.5 テスラ、2.0 テスラ、2.5 テスラ、2.7 テスラ、3.0 テスラの表面磁束密度を有する第 1 磁石 4 を使用してより強力な磁場を形成してもよい。スロープ 2 A と着磁面 4 a との距離は、樹脂ペレット 3 が着磁面 4 a に接触しないように、樹脂ペレット 3 のサイズに応じて適切な間隔にすることが好ましい。

[0058] 第 1 磁石 4 は、0.5 テスラ以上の磁束密度を有することが好ましい。磁束密度は、1.0 テスラ以上であることがより好ましく、1.5 テスラ以上であることがさらに好ましく、2.0 テスラ以上であることが特に好ましい。第 1 磁石 4 が十分な磁束密度を有することで、微小な磁性異物も確実に着磁される。

[0059] 除電器 6 は移送管 2 B に設けられる。例えば、移送管 2 B の上面を開口し、イオナイザ等を設ける。以下、除電器 6 の一例であるイオナイザを用いた場合を例にとって説明する。

[0060] イオナイザ 6 は、イオンを供給する。イオナイザ 6 はプラス（正）イオンおよびマイナス（負）イオンを供給することができ、プラスイオンおよびマイナスイオンの供給量は制御装置（図示省略）によってコントロールされる。

[0061] イオナイザ 6 は正イオン用放電針と負イオン用放電針とを備え、各放電針に電圧を印加することにより、コロナ放電を発生させる。これにより生成された正イオンまたは負イオンがイオン供給口（図示省略）を介して供給され

る。イオナイザ6の供給口は移送管2Bに向けられる。イオン供給口から供給されるイオンは、移送される樹脂ペレット3を除電する。

[0062] 正イオン濃度もしくは負イオン濃度は、手動で調節してもよいし自動で調節してもよい。イオナイザ6から供給されるイオン濃度は、樹脂ペレット3の帯電量に応じて必要なイオンの供給量から調節される。イオナイザ6は、樹脂ペレット3が移送管2B内を移送される際に、樹脂ペレット3を除電する。そのため、スロープ2Cに供給される樹脂ペレット3は、静電気が除去されている。静電気を除去すると、後述する第2磁石8において磁気吸着が阻害されること又は低減することが避けられる。

[0063] また帯電レベルを検知するセンサを移送路内に設けてもよい。このセンサからの信号を処理して樹脂ペレット3の帯電レベルを検知回路で判断し、検知回路で判断された帯電レベルに基づいて正負のイオンの供給量を調整する。センサを用いることで、樹脂ペレット3の帯電レベルの調整にかかる手間を省くことができる。すなわち、利便性の高い選別装置が得られる。

[0064] イオンを移送管2B内になるべく均一に分散させるには、イオンを含む空気（エア）を所定の風圧で供給するとよい。風圧は特に限定されないが、樹脂ペレット3が動いてしまうと互いに衝突して静電気が発生するおそれがある。そのため、樹脂ペレット3が静止していただける風圧が好ましい。イオンを含有するエアを供給することによって、樹脂ペレット3がこのエアが充填された雰囲気内を移動する。その結果、樹脂ペレット一粒一粒を比較的短時間で除電できる。この方法は、接地により除電を行う方法と比較して短時間で除電可能となり、歩留まりが向上する。また選別装置がコンパクトになる。

[0065] 第2磁石8は、スロープ2C上に磁気吸着領域7を構築する。磁気吸着領域7は、例えば、樹脂ペレット3が流下するスロープ2Cと、このスロープ2C上に一定間隔を隔てて配置される第2磁石8と、を囲む筐体（図示省略）内に形成される。スロープ2Cは、例えば水平方向から15°～30°の傾きを有する斜面（移動面）を有し、樹脂ペレット3が斜面上を流下する。

- [0066] 第2磁石8によって構築された磁気吸着領域7は、スロープ2Cを流下する樹脂ペレット3に付着または混在した磁性異物を吸着する。第2磁石8が磁性異物を吸着することで、一時貯留ホッパ30等へ供給される樹脂ペレット3から磁性異物が除去される。また磁性異物は第1磁石4により着磁されているため、第2磁石8において漏れなく除去される。
- [0067] スロープ2C上を流下する樹脂ペレット3に混入した磁性異物は、第2磁石8の吸着面に吸着される。吸着面に吸着された磁性異物は、ユーザが定期的に除去回収する。これにより第2磁石8を継続使用することができる。
- [0068] スロープ2Cと第2磁石8との離間間隔は、樹脂ペレットの通過が可能な間隔であればよい。離隔し過ぎると樹脂ペレット3に作用する磁場の強度が低下してしまう。そのため第2磁石8は、樹脂ペレット3と接触しない程度に可能な限りスロープ2Cに近づけることが好ましい。
- [0069] 第2磁石8の方式や形状などの態様に特に制限はない。例えば、第2磁石8を細長い方形状に形成し、長手方向に略均一な磁束密度を発生する磁気吸着面8aを設けてもよい。長手方向に略均一な磁束密度を形成する第2磁石8は、ムラのない磁場を形成できる。
- [0070] 方形状の第2磁石8を用いる場合は、樹脂ペレット3の移送方向と略垂直な方向に第2磁石8の長手方向を合わせる。また第2磁石8の磁気吸着面8aは、スロープ2Cと対向して配置する。磁気吸着面8aとスロープ2Cとは一定間隔を隔てて配置され、磁気吸着面8aとスロープ2Cとの間を樹脂ペレット3は通過する。磁気吸着面8aとスロープ2Cとの間隔は、樹脂ペレット3に与えられる磁気強度の観点から、なるべく狭い方が好ましい。
- [0071] 第2磁石8は、第1磁石4と同様に、永久磁石でもよいし電磁石でもよい。電磁石の場合は電力供給が必要であるが、形成する磁場強度を自在に制御できる。永久磁石は、磁場の形成に電力が不要となり、ランニングコストが抑えられる。
- [0072] スロープ2Cと磁気吸着面8aとの距離は適宜調整できる。例えば、表面磁束密度10000ガウス（1.0テスラ）の第2磁石8を、樹脂ペレット

3が通過可能な10mmだけスロープ2Cから離間させ、スロープ2Cと第2磁石8との間を通過する樹脂ペレット3に約0.5テスラ（5000ガウス）の磁場を与えてもよい。また、スロープ2Cと第2磁石8との距離を10mmとしつつ、より強力な1.5テスラ、2.0テスラ、2.5テスラ、2.7テスラ、3.0テスラの表面磁束密度を有する第2磁石8を使用して、より強力な磁場を形成してもよい。スロープ2Cと磁気吸着面8aとの距離は、樹脂ペレット3が磁気吸着面8aに接触しないように、樹脂ペレット3のサイズに応じて適切な間隔にすることが好ましい。

[0073] 第2磁石8は、上記のとおり例えば0.5テスラ以上の磁束密度を有することが好ましい。磁束密度は、0.8テスラ以上がより好ましく、1.0テスラ以上であることがさらに好ましく、1.5テスラ以上であることがよりさらに好ましく、2.5ないし2.7テスラ以上であることが特に好ましい。第2磁石8が十分な磁束密度を有すると、スロープ2C上に適切な磁場が形成される。その結果、樹脂ペレットに付着した磁性異物、もしくは、磁性異物が混入した樹脂ペレットの除去精度が高まる。

[0074] 第2磁石8の磁束密度は、第1磁石4の磁束密度と同じかより大きいことが好ましい。それぞれの磁石の磁束密度を調整することで、第1磁石4による磁性異物への着磁と言う役割と、第2磁石8による磁性異物の吸着と言う役割と、を分担できる。

[0075] 上述のように、上記態様に係る選別装置10を用いると、樹脂ペレット3に付着または混入している磁性異物が好適に除去される。また、除電器6により除電することで、静電気力の影響を避け、磁性異物の吸着精度がより高まる。さらに第2磁石8により磁性異物を吸着させる前に、第1磁石4によって着磁することで、磁性異物の除去精度が高まる。

[0076] 上記態様に係る選別装置10により除去可能な磁性異物のサイズは20 μ m～数百 μ mまで様々であるが、とりわけ20 μ m～100 μ mサイズの磁性異物を除去できる。特に、50 μ m以下のサイズの磁性異物を高い精度で除去できる。

- [0077] 磁性異物が樹脂ペレットに付着しているか否か、もしくは、混入しているか否か（付着・混入したペレット：NGペレット）は磁場内を移動する磁性異物による磁場の変動をモニタリングすることで判定できる。
- [0078] 磁場を検知する手段としては、例えば、ガウスメータ、ループコイル、磁気インピーダンス素子(MI素子)を用いたマグネットメータ等の磁場検出デバイスが挙げられる。
- [0079] 磁場検出デバイスを、樹脂ペレットの移送路近傍に配置することで、樹脂ペレットに付着した磁性異物、もしくは、混入した磁性異物をモニタリングできる。磁場検出デバイスの配置場所や個数などは適宜変更して最適な態様とする。
- [0080] また、樹脂ペレットに付着した磁性異物、もしくは、混入した磁性異物を検出する別の検査方法として、樹脂ペレットの顕微鏡画像を取得し、取得された画像を予め作成した異物画像と照らし合わせて異物を検知し、異物が検知された樹脂ペレットを除去する方法もある。
- [0081] また樹脂ペレット3の移送速度を高めたい場合は、スロープの角度をより急峻な角度にする。イオナイザからのイオンの供給量は、スロープの角度をより急峻な角度に変更することに伴い増やすことが好ましい。イオンの供給量を増やすことで、樹脂ペレットの移送速度が高速化しても、シンプルな構成で確実に除電できる。これに対し、例えばベルトコンベアを利用する場合は、ベルトコンベアに樹脂ペレットを載置する際の相対速度差はある程度小さくする必要があり、装置全体の構成が複雑になる。
- [0082] 次に第1実施形態にかかる選別装置10の動作について説明する。
- 原料ホッパ20の開口20aに投入された樹脂ペレット3は、原料ホッパ20の排出口20bからトラフ2Aに排出される。排出された樹脂ペレット3は、振動フィーダにより単位時間当たりの移送量を略均一にされながら、トラフ2Aの上流から下流に向けて移送される。トラフ2A上には、第1磁石4が配置されている。この第1磁石4は、移送される樹脂ペレット3に付着または混入している磁性異物を着磁する。

- [0083] トラフ 2 A の下流側に移送された樹脂ペレット 3 は、移送管 2 B を介して、スロープ 2 C へ送られる。移送管 2 B では、イオナイザ 6 のイオン供給口から供給される正イオンまたは負イオンによって樹脂ペレット 3 が除電される。
- [0084] 除電された樹脂ペレット 3 は、スロープ 2 C の上流側に送られ、スロープ 2 C 上を上流側から下流側に向けて流下する。スロープ 2 C 上には第 2 磁石 8 が配置されている。この第 2 磁石 8 がスロープ 2 C を流下する樹脂ペレット 3 に磁場を与える。樹脂ペレット 3 に付着又は混入している磁性異物は、第 2 磁石 8 とスロープ 2 C の間に設けられた一定間隔のクリアランスの間を樹脂ペレット 3 が通過する際に、第 2 磁石 8 に吸着され除去される。磁性異物が除去された樹脂ペレット 3 は、一時貯留ホッパ 30 に貯留される。
- [0085] 上述のように本実施形態にかかる選別装置は、樹脂ペレット 3 をイオナイザ 6 で予め除電する。そして除電された樹脂ペレット 3 から磁性異物を第 2 磁石 8 によって磁気吸着する。そのため、樹脂ペレット 3 にかかる静電気力の影響を低減し、 $50\text{ }\mu\text{m}$ 前後のサイズの磁性異物をより確実に除去できる。また静電気力により磁性異物が再付着することが避けられる。
- [0086] また第 1 磁石 4 は、磁性異物を着磁する。第 2 磁石 8 に至るまでに磁性異物を着磁することで、第 2 磁石 8 において磁性異物をより確実に吸着除去できる。
- [0087] また、振動フィーダ 5 によって樹脂ペレット 3 の移送量を略一定量にすることで、第 1 磁石 4 による着磁、イオナイザ 6 による除電及び第 2 磁石 8 による吸着がムラなく行われる。
- [0088] 本発明は、第 1 の実施形態として示す選別装置 10 の構成に必ずしも限定されるものではない。本発明の趣旨を逸脱しない範囲において種々の変更を加えることが可能である。
- [0089] 例えば、図 2 に示す選別装置 11 のように、第 1 磁石 4 とイオナイザ 6 の配置順を入れ替えてもよい。この場合でも、第 2 磁石 8 に至るまでに、第 1 磁石 4 による着磁及びイオナイザ 6 による除電が行われる。ただし、イオナ

イザ6により除電した後に、樹脂ペレット3を長距離移送すると再度静電気による帯電が発生するおそれが出てくる。そのため、イオナイザ6と第2磁石8の距離は、可能な限り短くすることが好ましい。

[0090] この他にも、図3に示す選別装置12のように、第1磁石4とイオナイザ6がトラフ2A上に存在してもよい。この場合でも、第2磁石8に至るまでに、第1磁石4による着磁及びイオナイザ6による除電が行われる。この他にも、第1磁石4、イオナイザ6及び第2磁石8を全てトラフ2A上に配設したり、第1磁石4、イオナイザ6及び第2磁石8を全てスロープ2C上に配設したりしてもよい。

[0091] またイオナイザ6は一つである必要はなく、例えば、トラフ2Aの下流側、移送管2B及びスロープ2Cの上流側のそれぞれに配置してもよい。

[0092] (第2実施形態)

図4は、第2実施形態に係る選別装置の概略図である。図4に示すように、第2実施形態に係る選別装置110は、移送路102と、第1磁石104と、除電器106と、第2磁石108とを有する。選別装置110の一端側には原料ホッパ120が配設され、他端側には図示略の一時貯留ホッパ等が配設される。

[0093] 移送路102は、第1領域102Aと、第2領域102Bと、第3領域102Cとからなる。第1領域102Aには第1磁石104、第2領域102Bにはイオナイザ106、第3領域102Cには第2磁石108が、移送路102に沿って配設されている。

[0094] 第1磁石104、イオナイザ106及び第2磁石108のそれぞれは、第1実施形態における第1磁石4、イオナイザ6及び第2磁石8と同様の物を用いることができる。

[0095] 選別装置110において、原料ホッパ120下部から排出された樹脂ペレットは、重力によって自由落下する。自由落下の過程で樹脂ペレットは、第1領域102Aに侵入する。

[0096] 第1領域102Aに侵入した樹脂ペレットに付着又は混入した磁性異物は

、第1磁石104により生じた磁場内を通過する際に着磁する。ついで、第1領域102Aを通過後の樹脂ペレットは、第2領域102Bに侵入し、イオナイザ106から供給される正または負のイオンによって除電される。最後に、除電された樹脂ペレットは、第3領域102Cに侵入し、第2磁石108により生じた磁場内を通過する。この際に、磁性異物、もしくは磁性異物が混入したペレットは、第2磁石108によって吸着される。磁性異物が除去された樹脂ペレットは、図示略の一時貯留ホッパ等に貯留される。

[0097] 第1磁石104及び第2磁石108は、移送路102を囲むように配設されていることが好ましい。移送路102を第1磁石104が囲むことで、移送路102内を自由落下する樹脂ペレットに付着または混入している磁性異物をより確実に着磁できる。同様に、移送路102を第2磁石108が囲むことで、移送路102内を自由落下する樹脂ペレットに付着または混入している磁性異物をより確実に吸着できる。

[0098] イオナイザ106から供給されるイオンを含むエアは、移送路102の移送方向と交差する面全面に行きわたることが好ましい。イオンを含むエアが全面に行きわたることで、樹脂ペレットをムラなく除電できる。

[0099] 上述のように、第2実施形態に係る選別装置110を用いることで、樹脂ペレットに付着または混入している磁性異物を好適に除去できる。また、除電器106により除電するため、静電気力の影響を受けることなく樹脂ペレットから磁性異物を吸着して除去できる。さらに、第2磁石108により磁性異物を吸着させる前に、第1磁石104により着磁することで、磁性異物の除去精度をより高めることができる。その結果、品質の高い樹脂ペレットを提供することができる。

[0100] 第2実施形態にかかる選別装置110により除去可能な磁性異物のサイズは20 μ m～数百 μ mまで様々であるが、とりわけ20 μ m～100 μ mサイズの磁性異物を除去することができ、特に50 μ m前後のサイズの磁性異物を精密に除去できる。

[0101] 「樹脂粉粒体群」

本実施形態にかかる樹脂粉粒体群は、複数の樹脂粉粒体を含む。一つの袋体（フレキシブルコンテナ等）に樹脂粉粒体を梱包する場合は、袋体内に含まれた樹脂粉粒体を一つの樹脂粉粒体群とみなす。

[0102] 樹脂粉粒体群を構成する樹脂粉粒体は、上述の樹脂ペレット、樹脂粉体等が挙げられる。樹脂ペレットと樹脂粉体は、原料樹脂を出荷するときの出荷形態であり、一般にサイズで規定されることが多い。樹脂ペレットは、略2～3 mm程のサイズの樹脂の塊であり、粉体（パウダー）はペレットサイズ以下の樹脂の塊を指すことが多い。

[0103] 厳密には樹脂ペレットは、サイズで規定される物ではなく、樹脂が溶融された後、加工されるというプロセスを経た樹脂の一般的な出荷形態のことを指すが、便宜上サイズで使い分けられることが多い。

[0104] 磁性異物は、樹脂粉粒体の製造過程や繰り返し使用されるフレキシブルコンテナ内部に溜まった異物が付着したものである。金属異物は、ストランドを切断する際に金属刃の一部が混入したものや、樹脂粉粒体同士が衝突した際に発生する静電気により吸着したものを含む。

[0105] 樹脂粉粒体群に含まれる複数の樹脂粉粒体のうち、50 μ m以上の磁性異物が付着した樹脂粉粒体（以下、異物付着品という）の割合は30%以下である。異物付着品の割合は20%以下であることが好ましく、10%以下であることがより好ましい。

[0106] 樹脂ペレットに含まれる異物には、2種類ある。一つは、ペレット内部に混入したものであり、樹脂ペレットを粉砕したり、溶融・溶解した後、濾過する等の処理を実施しないと除去できない異物である。もう一つは、静電気等によってペレット表面に付着している異物である。前者は混入異物、後者は付着異物として区別できる。

[0107] 樹脂粉粒体群における異物付着品は、製造した製品の品質に影響を及ぼす。50 μ m以上の大きな磁性異物や、大きさが50 μ m以下でも多数の磁性異物は、製品の品質を劣化させる。

[0108] 本実施形態にかかる樹脂粉粒体群は、異物付着品、もしくは異物混入品の割

合が低く、異物付着品、もしくは異物混入品に付着する磁性異物のサイズも小さいため、高品質な製品の作製に用いられる。特に樹脂フィルムでは、付着異物はフィッシュアイ等の成形不良の原因となる。そのため、樹脂フィルムの作製において、本実施形態にかかる樹脂粉粒体群は好適に用いられる。

[0109] ここで、本実施形態にかかる樹脂粉粒体群は、樹脂フィルム等の製品の量産性の観点で非常に価値がある。一般に、樹脂粉粒体が梱包されたフレキシブルコンテナの総重量は、500kgから1000kgにもなる。すなわち、一つのフレキシブルコンテナ内に梱包される樹脂粉粒体の数は膨大になる。そのため、一つ一つの樹脂粉粒体を評価することは通常の量産の過程では現実的ではなく、樹脂粉粒体群はまとめて製品加工に用いられる。

[0110] つまり、樹脂粉粒体を用いて製品を加工する工業的な流通の過程においては、樹脂粉粒体群と言う単位で流通がなされる。そのため、異物付着品の割合が低減された樹脂粉粒体群を用いると、製品を加工する前の検査工程を省くことができ、製造コストを低減できる。また異物付着品の割合が低減された樹脂粉粒体群を用いると、製品の品質も高まる。つまり、異物付着品、もしくは異物混入品の割合が低減された樹脂粉粒体群は、工業的な価値が極めて高い。

[0111] 異物付着品、もしくは異物混入品の割合が低減された樹脂粉粒体群は、上述の選別装置を用いて得られる。

[0112] 上記の選別装置は、50 μ m前後のサイズの磁性異物も除去できる。そのため、樹脂粉粒体群に含まれる複数の樹脂粉粒体のうち、50 μ m以上の磁性異物が付着、もしくは混入した樹脂粉粒体の割合は30%以下とすることができる。選別装置の条件によっては、複数の樹脂粉粒体のうち、50 μ m以上の磁性異物が付着、もしくは混入した樹脂粉粒体の割合は20%以下とすることもでき、10%以下とすることもできる。

[0113] 例えば、特許文献4から7に記載の装置では、50 μ mと言うサイズの精度で磁性異物を除去できない。またこれらの装置は、単位時間辺りの処理能力も低く問題点も多い。

[0114] 上述のように、本実施形態にかかる樹脂粉粒体群を用いると、高品質な樹脂製品を得ることができる。

[0115] 「樹脂フィルム」

本実施形態にかかる樹脂フィルムは、上述の樹脂粉粒体群から得られる。樹脂フィルムは、 $50\mu\text{m}$ 以上の磁性異物の検出率が、 $10\mu\text{m}$ あたりの厚み換算で、 1m^2 当り 140mm^2 以下である。

[0116] ここで、「磁性異物の検出率」は、以下のように求められる。まず、樹脂フィルムの面内方向において、単位面積（ 1m^2 ）当たりの磁性異物の検出面積を求める。そして、樹脂フィルムは厚みによって使用する樹脂量が異なるため、厚み $10\mu\text{m}$ あたりの検出面積で換算する。

[0117] 樹脂フィルムは、樹脂粉粒体群を溶融させて得られる。そのため、樹脂粉粒体群の付着異物は樹脂フィルム内に混入する。上述のように、樹脂粉粒体群における異物付着品の割合が低減されているため、樹脂フィルムにおいて検出される磁性異物の量も少なくなる。

[0118] 磁性異物が樹脂フィルム内に混入しているか割合は、磁場内を移動する磁性異物による磁場の変動をモニタリングすることで判定できる。

[0119] 磁場を検知する手段としては、例えば、ガウスメータ、ループコイル、磁気インピーダンス素子(MI素子)を用いたマグネットメータ等の磁場検出デバイスが挙げられる。

[0120] 磁場検出デバイスを、樹脂フィルムの移送路近傍に配置することで、樹脂ペレット内の磁性異物をモニタリングできる。磁場検出デバイスの配置場所や個数などは適宜変更して最適な態様とする。樹脂フィルムの搬送方向と略垂直をなす方向（幅方向）に、上記の磁場検出デバイスを複数並べて配置すると検知精度が高まる。

[0121] 樹脂フィルムは、公知の方法で得られる。例えば、Tダイによるフィルム成形や、環状ダイによるインフレーション成形等を用いることができる。樹脂フィルムは、単一の樹脂を単一の層に成形した樹脂フィルム、複数の樹脂を複数層重ねあわせた樹脂フィルムでもよい。複数層を重ねあわせた樹脂フ

ィルムは、フィードブロックによる成形やマルチマニホールダイを用いた成形により得られる。

[0122] 樹脂フィルムの一例として、リチウムイオン2次電池等の蓄電デバイスに用いられるセパレータがある。セパレータは、微細な穴が設けられた微多孔膜である。

[0123] 樹脂フィルムに微多孔を形成させる方法は、多孔化の方法から大別すると、湿式法と乾式法に分類できる。

[0124] 湿式法の一例として以下の方法がある。微多孔フィルムを構成するマトリクス樹脂であるポリエチレンやポリプロピレン等の樹脂と、添加物とを、添加・混合した混合物をシート化する。そして、シート化した後に、マトリクス樹脂と添加物とからなるフィルムから添加物を抽出して、マトリクス樹脂中に空隙を形成する。その後、フィルムを延伸することにより微多孔フィルムが製造される。添加物としては、樹脂と混和する溶媒、可塑剤、無機微粒子などが提案されている。

[0125] 乾式法の一例として以下の方法がある。溶融押出時に高ドラフト比を採用することにより、シート化した延伸前のフィルム中のラメラ構造を制御する。そして、このシートを一軸延伸するとラメラ界面で開裂が発生し、空隙が形成される。

上記、湿式法、乾式法を問わず、リチウムイオン2次電池等の蓄電デバイスに用いられるセパレータにおいては、磁性異物の付着を低減した樹脂原料を用いることが重要である。

[0126] セパレータは、上述の樹脂フィルムから得られる。そのため、磁性異物含有量の少ない微多孔膜である。具体的には、 $50\mu\text{m}$ 以上の磁性異物の検出率が、 $20\mu\text{m}$ あたりの厚み換算で、 1m^2 当り 170mm^2 以下である。延伸前の樹脂フィルムは $10\mu\text{m}$ 厚みで換算したが、延伸後のセパレータは $20\mu\text{m}$ 厚みで換算している。

[0127] このようなセパレータは、例えばリチウムイオンバッテリーなどの蓄電デバイスに好適に用いることができる。磁性異物の含有量が少ないため、短絡や

発火等のトラブルが生じる危険性が低減もしくは解消される。すなわち、高品質な蓄電デバイスが得られる。

実施例

[0128] 次に実施例を示し、本発明を更に詳細に説明するが、本発明はこれら一実施例に限定されるものではない。

[0129] [樹脂粉粒体群の樹脂粉粒体に付着した磁性異物の検査方法]

実施例において樹脂粉粒体群の樹脂粉粒体に混入した磁性異物を、高感度な金属異物探知機を用いて検査した。

金属異物探知機として、ジー・エヌ・エス有限会社製の高感度金属異物探知機「ビッター」を用いて、ペレット粒子を2000粒検査した際に、磁性異物反応が検出された個数(N)を調査し、以下式により、磁性異物が付着している樹脂粉粒体の割合を調査した。この金属異物探知機は、100 μ m以下の磁性異物についても精度良く検出できる。

[0130] 磁性異物反応の検出感度は、直径50 μ mの鉄の粒子を検査し、100%検出可能な条件に調整した。

磁性異物が付着している樹脂粉粒体の割合(%) = N (個) / 2000 (個) $\times$ 100

磁性異物が付着している樹脂粉粒体の割合が低ければ低い程、磁性異物が混入・付着しているペレットが少ない事を意味する。磁性粉体の付着量の少ないペレットを加工することで、磁性異物の混入が少ないフィルム等の加工品を提供できる。

[0131] [樹脂フィルムに混入した磁性異物の検査方法]

樹脂ペレット等を加工した樹脂フィルムおよび、樹脂フィルムを延伸加工したセパレータフィルムに含まれる磁性異物を、ジー・エヌ・エス有限会社製の超高感度交流式ガウスメータ(J-ACMG2型)を用いて検査した。検査感度は、直径50 μ mの鉄の粒子を100%検出可能な条件にて、0.1 m^2 の試験片について検査し、磁性異物反応が検出された面積を算出した。

[0132] 検査は、20cm $\times$ 10cmの面積を5箇所行った。合計の面積は、0

、 1 m^2 であった。磁性異物が検出された面積は、 mm^2 の単位で表される。検査したフィルムの面積で除して、単位面積当たりの磁性異物の検出面積 mm^2/m^2 が求められる。

[0133] たとえば、 $20\text{ cm} \times 10\text{ cm}$ の試験片 (0.02 m^2) について検査した所、 5 mm^2 の磁性異物反応が検出された場合には、以下のように算出される。

検出面積 (mm^2/m^2)

$= (5\text{ mm}^2 (\text{磁性異物反応面積})) / (20\text{ cm} \times 10\text{ cm} (\text{試験片面積}))$

$= 250\text{ mm}^2/\text{m}^2$

[0134] 実際の検出面積は、 $20\text{ cm} \times 10\text{ cm}$ の試験片 (0.02 m^2) を5つ用意し、その測定値の平均値を算出し、検出面積の平均値として評価した。

さらに、フィルムの厚みにより、使用する樹脂の量が異なる為、未延伸フィルムについては、厚さ $10\text{ }\mu\text{m}$ あたりの検出面積にて、また、延伸し微多孔が空いたフィルムについては、厚さ $20\text{ }\mu\text{m}$ あたりの検出面積にて評価した。

[0135] [樹脂粉粒体群の検討]

[実施例1]

振動フィーダで単位時間あたりに一定量の樹脂ペレットを供給しつつ移動面(平面)上の磁石で金属異物を磁気吸着させた。実施条件は以下のとおり：

- ・イオナイザ：パナソニックデバイスSUNX社製 ER-X016
- ・イオナイザの配置場所：振動フィーダのトラフ上
- ・第2磁石（吸着磁石：電磁石）の表面磁束密度： 27000 ガウス（ 2.7 テスラ）
- ・樹脂ペレットの移動面と磁石とのクリアランス： 10 mm
- ・使用した樹脂ペレット：ポリプロピレン（PP）
- ・正/負イオンを含有したエアの風圧： 0.5 MPa

除去後の樹脂粉粒体群について高感度金属異物探知機を用いて異物付着品

の比率を調査した。磁性異物が付着している樹脂粉粒体の割合は 15.8 個数%であった。すなわち、良品率は 84.2 %であった。

[0136] [比較例 1]

除電器を用いなかった点が実施例 1 と異なる。その他の条件は実施例 1 と同一とした。

除去後の樹脂粉粒体群について高感度金属異物探知機を用いて磁性異物量を調査した。磁性異物が付着している樹脂粉粒体の割合は 43.8 個数%であった。すなわち、良品率は 56.2 %であった。

[0137] [比較例 2]

市販の PP ペレットを選別装置にかけずに、樹脂粉粒体群に含有する異物付着品の量について高感度金属異物探知機を用いて調査した。

磁性異物が付着している樹脂粉粒体の割合は 51.9 個数%であった。すなわち、良品率は 48.1 %であった。

[0138] [実施例 2]

樹脂粉粒体を構成する樹脂をポリエチレン (PE) に変えた点が実施例 1 と異なる。その他の条件は、実施例 1 と同一とした。

除去後の樹脂粉粒体群について高感度金属異物探知機を用いて磁性異物量を調査した。磁性異物が付着している樹脂粉粒体の割合は 9.3 個数%であった。すなわち、良品率は 90.7 %であった。

[0139] [比較例 3]

樹脂粉粒体を構成する樹脂をポリエチレン (PE) に変えた点が比較例 1 と異なる。その他の条件は、実施例 1 と同一とした。

除去後の樹脂粉粒体群について高感度金属異物探知機を用いて磁性異物量を調査した。磁性異物が付着している樹脂粉粒体の割合は 47.6 個数%であった。すなわち、良品率は 52.4 %であった。

[0140] [比較例 4]

樹脂粉粒体を構成する樹脂をポリエチレン (PE) に変えた点が比較例 2 と異なる。その他の条件は、実施例 1 と同一とした。

磁性異物が付着している樹脂粉粒体の割合は53.9個数%であった。すなわち、良品率は46.1%であった。

[0141] [実施例3]

第2磁石の表面磁束密度を15000ガウス（1.5テスラ）とした点以外は、実施例2と同一の条件とした。

除去後の樹脂粉粒体群について高感度金属異物探知機を用いて磁性異物量を調査した。磁性異物が付着している樹脂粉粒体の割合は6.8個数%であった。すなわち、良品率は93.2%であった。

[0142] [比較例5]

第2磁石の表面磁束密度を15000ガウス（1.5テスラ）とした点以外は、比較例3と同一の条件とした。

除去後の樹脂粉粒体群について高感度金属異物探知機を用いて磁性異物量を調査した。磁性異物が付着している樹脂粉粒体の割合は49.6個数%であった。すなわち、良品率は50.4%であった。

[0143] [実施例4]

樹脂ペレットに付着した樹脂異物を着磁する第1磁石（着磁磁石）を設けた点と、樹脂異物を吸着する第2磁石（吸着磁石）の表面磁束密度を10000ガウス（1.0テスラ）とした点以外は、実施例1と同一の条件とした。

[0144] 具体的には以下の条件とした：

- ・各装置の配置：上流側から第1磁石、イオナイザ、第2磁石
- ・第1磁石（着磁磁石：電磁石）の磁束密度：10000ガウス（1.0テスラ）
- ・イオナイザ：パナソニックデバイスSUNX社製 ER-X016
- ・イオナイザからの正/負イオンを含有したエアの風圧：0.5MPa
- ・第2磁石（吸着磁石：電磁石）の磁束密度は10000ガウス（1.0テスラ）
- ・樹脂ペレットの移動面と磁石とのクリアランス：10mm

・使用した樹脂ペレット：ポリプロピレン（PP）

[0145] 除去後の樹脂粉粒体群について高感度金属異物探知機を用いて磁性異物量を調査した。磁性異物が付着している樹脂粉粒体の割合は9個数%であった。すなわち、良品率は91%であった。

[0146] [実施例5]

樹脂粉粒体を構成する樹脂をポリエチレン（PE）に変えた点が実施例4と異なる。その他の条件は、実施例4と同一とした。

磁性異物が付着している樹脂粉粒体の割合は5個数%であった。すなわち、良品率は95%であった。

[0147] [実施例6]

樹脂異物を吸着する第2磁石（吸着磁石）の表面磁束密度を20000 Gauss（2.0 Tesla）とし、イオナイザから供給されるエアの風圧を0.3 MPaとした点が実施例4と異なる。その他の条件は、実施例4と同一とした。移送管から排出される樹脂ペレットの帯電レベルが0 Vであることを確認した。

[0148] 磁性異物が付着している樹脂粉粒体の割合は3個数%であった。すなわち、良品率は97%であった。

[0149] [実施例7]

樹脂粉粒体を構成する樹脂をポリエチレン（PE）に変えた点が実施例4と異なる。その他の条件は、実施例6と同一とした。

磁性異物が付着している樹脂粉粒体の割合は2個数%であった。すなわち、良品率は98%であった。

[0150] [実施例8]

樹脂異物を吸着する第1磁石（吸着磁石）の表面磁束密度を20000 Gauss（2.0 Tesla）とし、第2磁石（吸着磁石）の表面磁束密度を27000 Gauss（2.7 Tesla）とし、イオナイザから供給されるエアの風圧を0.2 MPaとした点が実施例4と異なる。その他の条件は、実施例4と同一とした。

[0151] 磁性異物が付着している樹脂粉粒体の割合は2個数%であった。すなわち、良品率は98%であった。

[0152] [実施例9]

樹脂粉粒体を構成する樹脂をポリエチレン（PE）に変えた点が実施例4と異なる。その他の条件は、実施例8と同一とした。

磁性異物が付着している樹脂粉粒体の割合は2個数%であった。すなわち、良品率は98%であった。

[0153] [実施例10]

イオナイザから供給されるエアの風圧を0.2MPaとした点が実施例4と異なる。その他の条件は、実施例4と同一とした。

磁性異物が付着している樹脂粉粒体の割合は5個数%であった。すなわち、良品率は95%であった。

[0154] [実施例11]

樹脂粉粒体を構成する樹脂をポリエチレン（PE）に変えた点が実施例4と異なる。その他の条件は、実施例10と同一とした。

磁性異物が付着している樹脂粉粒体の割合は2個数%であった。すなわち、良品率は98%であった。

[0155] 実施例、1～3、および、比較例1～5の結果を下記の表1にまとめた。

[0156]

[表1]

	樹脂	第1磁石 (着磁磁石)		イオナイザ		第2磁石 (吸着磁石)		異物 付着品 割合 (%)	良品率 (%)
		有無	磁束密度 (T)	有無	風圧 (MPa)	有無	磁束密度 (T)		
実施例1	PP	×	—	○	0.5	○	2.7	15.8	84.2
比較例1	PP	×	—	×	—	○	2.7	43.8	56.2
比較例2	PP	×	—	×	—	×	—	51.9	48.1
実施例2	PE	×	—	○	0.5	○	2.7	9.3	90.7
比較例3	PE	×	—	×	—	○	2.7	47.6	52.4
比較例4	PE	×	—	×	—	×	—	53.9	46.1
実施例3	PE	×	—	○	0.5	○	1.5	9.4	90.6
比較例5	PE	×	—	×	—	○	1.5	49.6	50.4
実施例4	PP	○	1.0	○	0.5	○	1.0	9.0	91.0
実施例5	PE	○	1.0	○	0.5	○	1.0	5.0	95.0
実施例6	PP	○	1.0	○	0.3	○	2.0	3.0	97.0
実施例7	PE	○	1.0	○	0.3	○	2.0	2.0	98.0
実施例8	PP	○	2.0	○	0.2	○	2.7	2.0	98.0
実施例9	PE	○	2.0	○	0.2	○	2.7	2.0	98.0
実施例10	PP	○	1.0	○	0.2	○	1.0	5.0	95.0
実施例11	PE	○	1.0	○	0.2	○	1.0	2.0	98.0

[0157] [樹脂フィルムの検討]

[実施例12]

実施例1のPPペレットを用い、フィルムを成形した。

PPをTダイ温度200℃で溶融押出した。吐出フィルムは90℃の冷却ロールに導かれ、37.2℃の冷風が吹きつけられて冷却された後、40m/min.で引き取った。得られた未延伸ポリプロピレンフィルムの膜厚は8.1μmであった。

[0158] 得られたPPフィルムについて、交流式ガウスメータを用いて磁性異物ついて調査したところ、磁性異物の検出面積の平均値は、71mm²/m²であった。

[0159] [比較例6]

比較例2のPPペレットを用いた以外は、実施例12と同様にしてフィルムを得た。得られたPPフィルムについて、交流式ガウスメータを用いて磁性異物ついて調査したところ、磁性異物の検出面積の平均値は、232mm²/m²であった。

[0160] [実施例 1 3]

実施例 2 の P E ペレットを用い、フィルムを成形した。

P E を T ダイ温度 1 7 3 °C で溶融押出した。吐出フィルムは 1 1 5 °C の冷却ロールに導かれ、3 9 °C の冷風を吹きつけて冷却した後、2 0 m / m i n で引き取った。得られた未延伸ポリエチレンフィルムの膜厚は 9 . 4 μ m であった。

[0161] 得られた P E フィルムについて、交流式ガウスメータを用いて磁性異物について調査したところ、磁性異物の検出面積の平均値は、6 6 m m ² / m ² であった。

[0162] [比較例 7]

比較例 4 の P E ペレットを用いた以外は、実施例 1 2 と同様にしてフィルムを得た。得られた P E フィルムについて、交流式ガウスメータを用いて磁性異物について調査したところ、磁性異物の検出面積の平均値は、1 3 9 m m ² / m ² であった。

[0163] 実施例 1 2、1 3、比較例 6 および 7 の結果を下記の表 2 にまとめた。

[0164] [表2]

		実施例 12	比較例 6	実施例 13	比較例 7
樹脂		PP	PP	PE	PE
膜厚 (μ m)		8. 1	8. 1	9. 4	9. 4
磁性異物の検出面積 (mm ² /m ²)	N1	22	356	17	105
	N2	153	148	52	239
	N3	62	30	109	121
	N4	30	50	71	151
	N5	91	577	82	78
	ave.	71	232	66	139
10 μ m あたりの厚み換算の 磁性異物検出面積 (mm ² /m ² /10 μ m)		88	287	70	148

[0165] [実施例 1 4]

実施例 1 2 の P P フィルムと、実施例 1 3 の P E フィルムを熱圧着した後、熱延伸することで、P P / P E / P P の 3 層構造の微多孔膜からなる蓄電デバイス用のセパレータフィルムを作製した。作製したセパレータフィルムの

物性を表3にまとめた。得られたセパレータフィルムについて、交流式ガウスメータを用いて磁性異物について調査したところ、磁性異物の検出面積の平均値は、 $110\text{ mm}^2/\text{m}^2$ であった。

[0166] [比較例8]

比較例6のPPフィルムと、比較例7のPEフィルムを熱圧着した後、実施例14と同様の手法にて、PP/PE/PPの3層構造の微多孔膜からなる蓄電デバイス用のセパレータフィルムを作製した。得られたセパレータフィルムについて、交流式ガウスメータを用いて磁性異物について調査したところ、磁性異物の検出面積の平均値は、 $186\text{ mm}^2/\text{m}^2$ であった。

[0167] [実施例15]

PPフィルム（実施例12）とPEフィルム（実施例13）の膜厚を調整した以外は、実施例14同様にして、膜厚約 $12\text{ }\mu\text{m}$ 厚のセパレータを作製した。

[0168] [実施例16]

PPフィルム（実施例12）とPEフィルム（実施例13）の以外は、実施例14と同様にして、膜厚約 $16\text{ }\mu\text{m}$ 厚のセパレータを作製した。

[0169] [実施例17]

PPフィルム（実施例12）とPEフィルム（実施例13）の以外は、実施例14と同様にして、膜厚約 $25\text{ }\mu\text{m}$ 厚のセパレータを作製した。

[0170] [実施例18]

PPフィルム（実施例12）とPEフィルム（実施例13）の以外は、実施例14と同様にして、膜厚約 $30\text{ }\mu\text{m}$ 厚のセパレータを作製した。

[0171] [実施例19]

PPフィルム（実施例12）とPEフィルム（実施例13）の膜厚を調整した以外は、実施例14と同様にして、膜厚約 $40\text{ }\mu\text{m}$ 厚のセパレータを作製した。

[0172] 実施例14から19および比較例8の結果を表3にまとめた。

[0173]

[表3]

	実施例 14	比較例 8	実施例 15	実施例 16	実施例 17	実施例 18	実施例 19
膜厚 (μm)	21.0	20.7	12.4	16.5	25.1	30.3	40.6
ガーレ (sec/100cc)	384	394	157	273	531	520	612
TD 方向の 収縮率 (%)	-0.11	-0.14	-0.11	-0.14	-0.11	-0.25	-0.11
極大細孔径 (μm)	0.10	0.10	0.12	0.09	0.09	0.13	0.10
磁性体 異物検出面積 平均値 (mm^2/m^2)	110	192	97	112	160	234	281
20 μm 厚み相当の 磁性体検出面積 ($\text{mm}^2/\text{m}^2/20\mu\text{m}$)	105	186	156	136	127	154	138

符号の説明

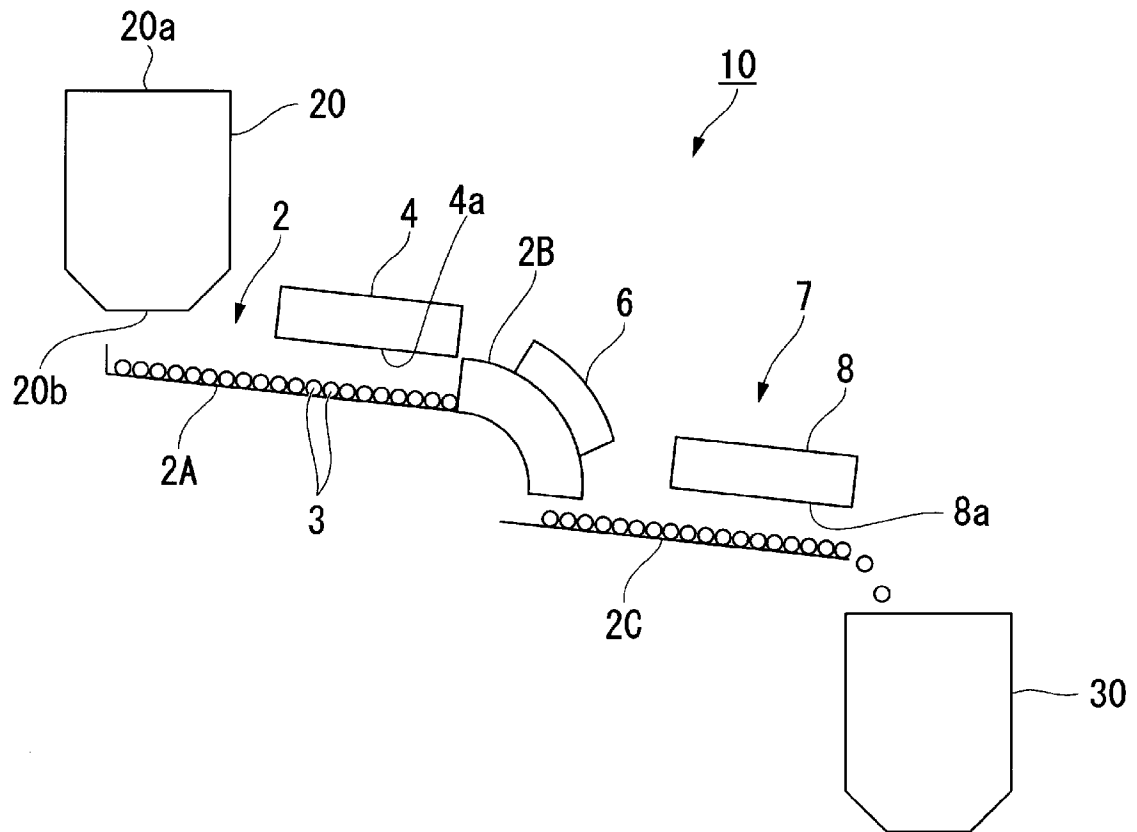
[0174] 10, 11, 12, 110…選別装置、2, 102…移送路、2A…トラフ
 (第1移送路)、2B…移送管(第2移送路)、2C…スロープ(第3移送
 路)、3…樹脂ペレット、4, 104…第1磁石、6, 106…イオナイザ
 (除電器)、7…磁気吸着領域、8, 108…第2磁石、20, 120…原
 料ホッパ、30…一時貯留ホッパ、102A…第1領域、102B…第2領
 域、102C…第3領域

請求の範囲

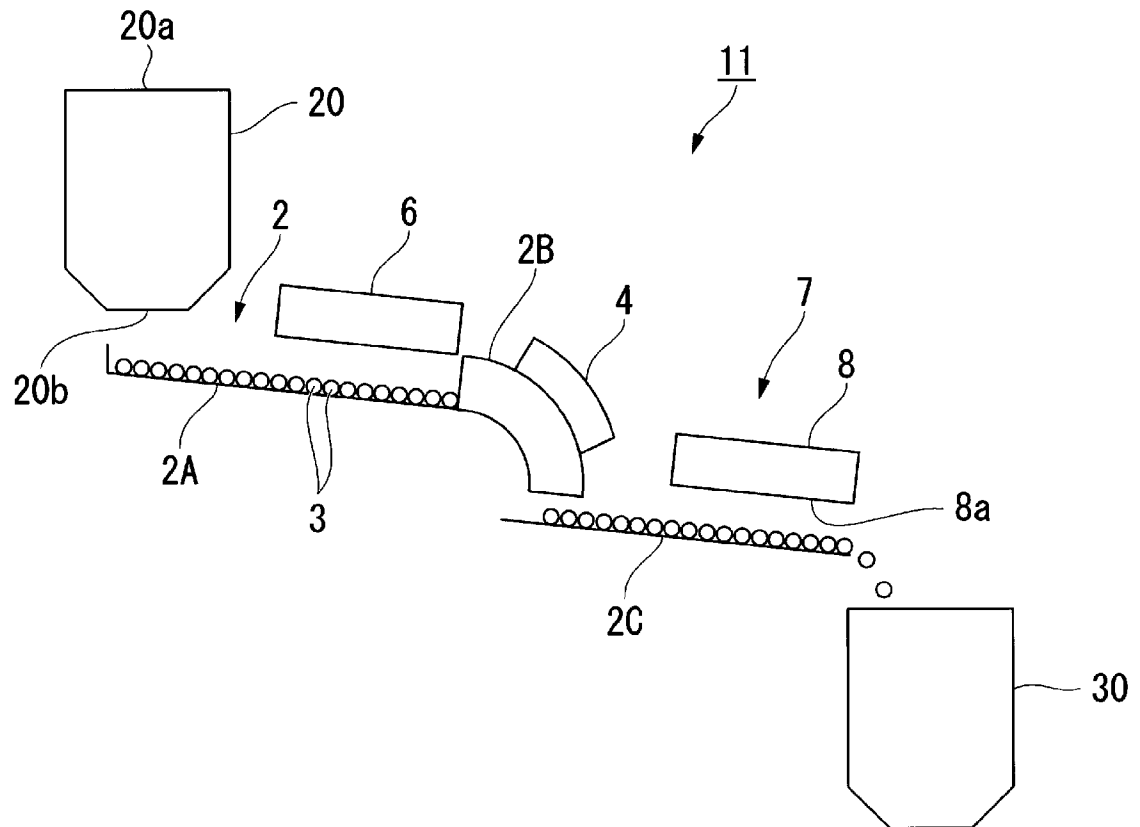
- [請求項1] 複数の樹脂粉粒体を含む樹脂粉粒体群であって、
前記複数の樹脂粉粒体のうち、 $50\mu\text{m}$ 以上の磁性異物が付着した樹脂粉粒体の割合が30%以下である、樹脂粉粒体群。
- [請求項2] 前記樹脂粉粒体は、ポリオレフィン樹脂を含む請求項1に記載の樹脂粉粒体群。
- [請求項3] 前記ポリオレフィン樹脂は、ポリエチレン又はポリプロピレンである請求項2に記載の樹脂粉粒体群。
- [請求項4] 請求項1～3のいずれか一項に記載の樹脂粉粒体群から得られた樹脂フィルムであって、
 $50\mu\text{m}$ 以上の磁性異物の検出率が、 $10\mu\text{m}$ あたりの厚み換算で、 1m^2 当り 140mm^2 以下である樹脂フィルム。
- [請求項5] 請求項4に記載の樹脂フィルムを含むセパレータ。
- [請求項6] $50\mu\text{m}$ 以上の磁性異物の検出率が、 $20\mu\text{m}$ あたりの厚み換算で、 1m^2 当り 170mm^2 以下である請求項5に記載のセパレータ。
- [請求項7] 樹脂粉粒体を移送する移送路と、
前記移送路に沿って配置され、前記移送路にイオンを供給して前記樹脂粉粒体を除電する除電器と、
前記除電器よりも下流側で、前記移送路に沿って配置され、前記移送路に磁場を形成して磁性異物を吸着する吸着磁石と、を備える選別装置。
- [請求項8] 前記吸着磁石より上流側の前記移送路に沿って配置され、前記移送路に磁場を形成して前記樹脂粉粒体に含まれる磁性異物を着磁する着磁磁石をさらに備える、請求項7に記載の選別装置。
- [請求項9] 前記除電器を、前記着磁磁石より下流側に配置した請求項8に記載の選別装置。
- [請求項10] 前記吸着磁石の磁束密度が、前記着磁磁石の磁束密度と同じか、もしくはより大きい請求項8または9のいずれかに記載の選別装置。

- [請求項11] 前記移送路に、単位時間当たり略一定量の樹脂粉粒体を移動させることができる移動制御機能を備えた請求項7～10のいずれか一項に記載の選別装置。
- [請求項12] 前記吸着磁石が、前記移送路の移送方向と略垂直をなす幅方向に延在して前記幅方向で略均一な磁場を形成する請求項7～11のいずれか一項に記載の選別装置。
- [請求項13] 前記移送路が斜面を形成し、
前記樹脂粉粒体が前記斜面を流下する際に、前記吸着磁石に磁性異物が吸着する請求項7～12のいずれか一項に記載の選別装置。
- [請求項14] 前記移送路が鉛直方向に延在し、
前記樹脂粉粒体が前記移送路を落下する際に、前記吸着磁石に磁性異物が吸着する請求項7～12のいずれか一項に記載の選別装置。
- [請求項15] 請求項7～14のいずれか一項に記載の選別装置を用いた樹脂粉粒体の選別方法。
- [請求項16] 前記選別装置における前記除電器から供給されるイオンを含有したエアの風圧が、0.5 MPa以下である請求項15に記載の選別方法。

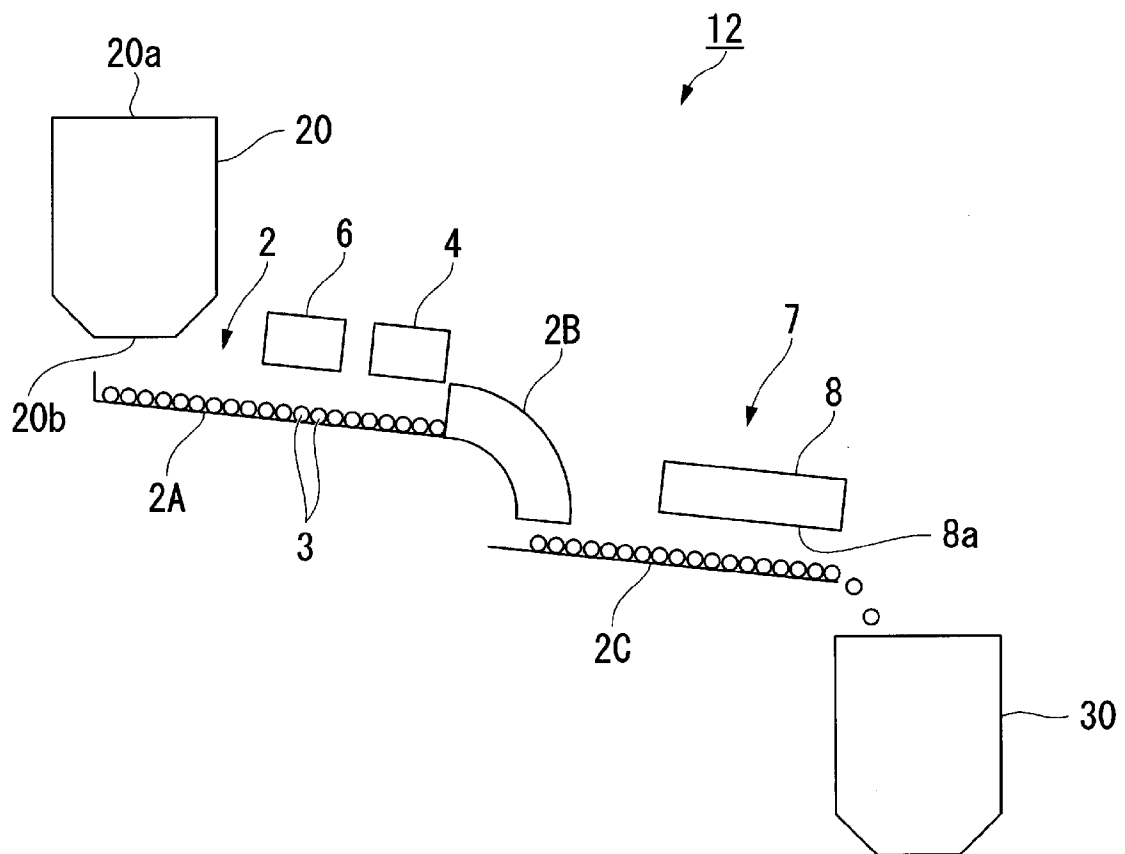
[図1]



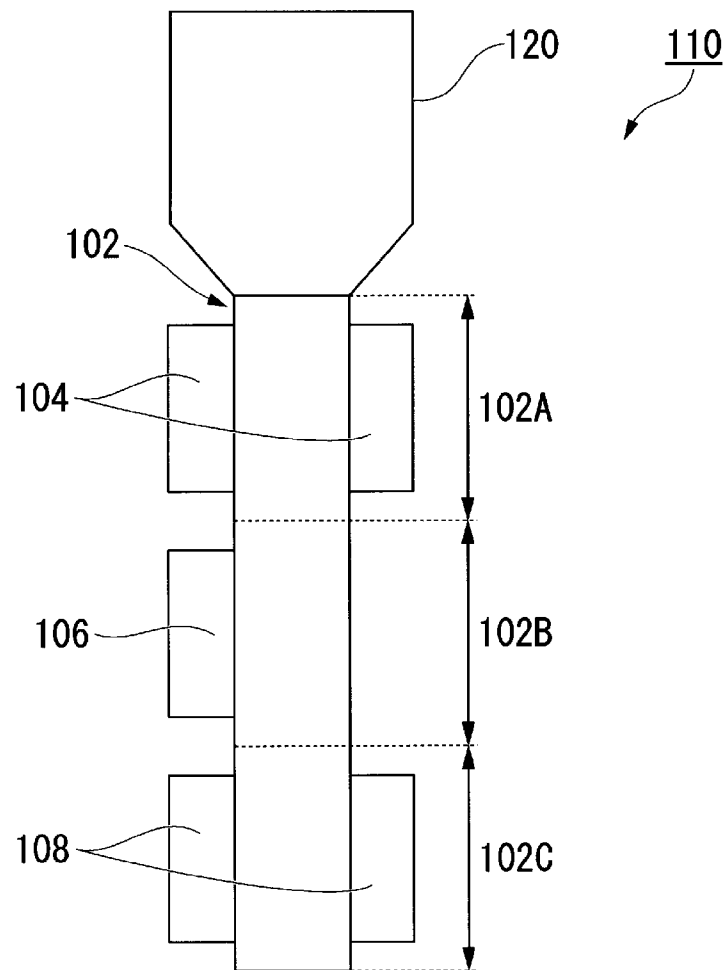
[図2]



[図3]



[図4]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/073510

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

C08J3/12(2006.01)i, B29B9/16(2006.01)i, C08J5/18(2006.01)i, C08J9/00(2006.01)i, H01G11/52(2013.01)i, H01M2/16(2006.01)i, B29K23/00(2006.01)n

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

C08J3/00-28, B29B7/00-11/14, B29B13/00-15/06, B03C1/00-32, H01M2/14-18, C08F6/00-28

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	JP 2001-122985 A (Canon Inc.), 08 May 2001 (08.05.2001), claims; paragraphs [0026], [0028] to [0030]; examples; fig. 1, 2 (Family: none)	1-4, 7, 11-16 5, 6, 8-10
X A	JP 4-74546 A (Mitsubishi Gas Chemical Co., Inc.), 09 March 1992 (09.03.1992), claims; page 2, lower right column, line 7 to page 3, upper left column, line 5; page 3, lower left column, line 3 to the last line; examples; tables 1, 2; page 5, lower left column, lines 1 to 7; fig. 1 (Family: none)	1-4, 7, 11, 12, 15, 16 5, 6, 8-10, 13, 14

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
31 October 2016 (31.10.16)

Date of mailing of the international search report
08 November 2016 (08.11.16)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/073510

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	JP 2000-136289 A (Fujitsu Ltd.), 16 May 2000 (16.05.2000), claims; paragraphs [0017], [0045], [0047], [0063]; examples; table 1 & US 6338903 B1 claims; column 9, lines 33 to 41; examples; table 1	1-3 4-16
X A	WO 2011/105504 A1 (Asahi Kasei Chemicals Corp.), 01 September 2011 (01.09.2011), claims; paragraphs [0022], [0031], [0033] & US 2012/0309925 A1 claims; paragraphs [0069], [0103], [0111] & SG 183328 A & CN 102762635 A	1, 4 2, 3, 5-16
A	JP 2003-2981 A (Teijin Chemicals Ltd.), 08 January 2003 (08.01.2003), entire text (Family: none)	1-16
A	JP 2004-9005 A (Kabushiki Kaisha Seiho), 15 January 2004 (15.01.2004), entire text (Family: none)	1-16
A	JP 2005-21761 A (Sumitomo Bakelite Co., Ltd.), 27 January 2005 (27.01.2005), entire text (Family: none)	1-16

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. C08J3/12(2006.01)i, B29B9/16(2006.01)i, C08J5/18(2006.01)i, C08J9/00(2006.01)i,
H01G11/52(2013.01)i, H01M2/16(2006.01)i, B29K23/00(2006.01)n

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. C08J3/00-28, B29B7/00-11/14, B29B13/00-15/06, B03C1/00-32, H01M2/14-18, C08F6/00-28

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 6 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 6 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 6 年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X A	JP 2001-122985 A（キヤノン株式会社）2001.05.08, 特許請求の範囲、【0026】、【0028】～【0030】、実施例、 図1、図2（ファミリーなし）	1-4, 7, 11-16 5, 6, 8-10
X A	JP 4-74546 A（三菱瓦斯化学株式会社）1992.03.09, 特許請求の範囲、2頁右下欄7行～3頁左上欄5行、3頁左下欄3 ～最終行、実施例、第1表、第2表、5頁左下欄1～7行、第1図 （ファミリーなし）	1-4, 7, 11, 12, 15, 16 5, 6, 8-10, 13, 14

☑ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

3 1 . 1 0 . 2 0 1 6

国際調査報告の発送日

0 8 . 1 1 . 2 0 1 6

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

芦原 ゆりか

4 F

9 1 6 1

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 4 3 0

C (続き) . 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X A	JP 2000-136289 A (富士通株式会社) 2000.05.16, 特許請求の範囲、 【0017】、【0045】、【0047】、【0063】、実施例、表 1 & US 6338903 B1, クレーム, 9 欄 33-41 行, 実施例, 表 1	1-3 4-16
X A	WO 2011/105504 A1 (旭化成ケミカルズ株式会社) 2011.09.01, 請求の範囲、[0022]、[0031]、[0033] & US 2012/0309925 A1, クレーム, [0069], [0103], [0111] & SG 183328 A & CN 102762635 A	1, 4 2, 3, 5-16
A	JP 2003-2981 A (帝人化成株式会社) 2003.01.08, 全文 (ファミリーなし)	1-16
A	JP 2004-9005 A (株式会社セイホー) 2004.01.15, 全文 (ファミリーなし)	1-16
A	JP 2005-21761 A (住友ベークライト株式会社) 2005.01.27, 全文 (ファミリーなし)	1-16