

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局(43) 国際公開日
2009年3月5日 (05.03.2009)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2009/028217 A1

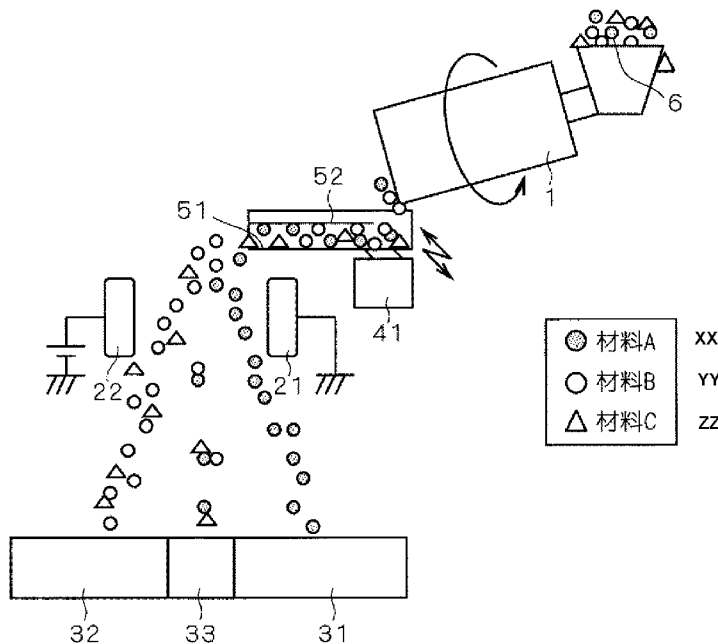
- (51) 国際特許分類:
B03C 7/02 (2006.01) **B29B 17/02** (2006.01)
B03C 7/12 (2006.01) **B29B 17/04** (2006.01)
B07C 5/344 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2008/052548
- (22) 国際出願日: 2008年2月15日 (15.02.2008)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
 特願2007-219553 2007年8月27日 (27.08.2007) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 三菱電機株式会社 (MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION) [JP/JP]; 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
 (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 遠藤 康博 (ENDO, Yasuhiro) [JP/JP]; 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号三菱電機株式会社内 Tokyo (JP). 松村 光家 (MATSUMURA, Mitsue) [JP/JP]; 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号三菱電機株式会社内 Tokyo (JP). 藤田 章洋 (FUJITA, Akihiro) [JP/JP]; 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号三菱電機株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 吉竹 英俊, 外 (YOSHITAKE, Hidetoshi et al.); 〒5400001 大阪府大阪市中央区城見1丁目4番70号住友生命OBPプラザビル10階 Osaka (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, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH,

[続葉有]

(54) Title: ELECTROSTATIC SEPARATION APPARATUS, METHOD OF ELECTROSTATIC SEPARATION, AND PROCESS FOR PRODUCING RECYCLED PLASTIC

(54) 発明の名称: 静電選別装置および静電選別方法ならびに再生プラスチック製造方法

[図1]


 XX MATERIAL A
 YY MATERIAL B
 ZZ MATERIAL C

(57) Abstract: There is provided an electrostatic separation apparatus. Further, there is provided a method of electrostatic separation through the electrification step of charging mixture (6) consisting of two or more kinds of materials, the delivery step of delivering the charged material mixture (6) by means of delivery unit (41) and the electrostatic separation step of causing the material mixture (6) having been delivered by means of the delivery unit (41) to fall in an electric field to thereby carry out electrostatic separation, characterized in that the delivery unit (41) has inferior board (51) capable of vibration and superior board (52) disposed opposite to the inferior board (51) with a spacing from the inferior board (51) so as to allow passage of the material mixture (6), and that in the delivery step, the material mixture (6) is delivered while repeating collision between the inferior board (51) and the superior board (52) by the vibration of the inferior board (51).

[続葉有]

WO 2009/028217 A1



GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

- (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, LS, MW, MZ, NA, SD, 添付公開書類:
— 国際調査報告書

(57) 要約: 本発明による静電選別装置は、2種類以上の材料混合物6を帯電させる帯電工程と、搬送装置41によって帯電された材料混合物6を搬送する搬送工程と、搬送装置41によって搬送された材料混合物6を、電界中に落下させて静電選別する選別工程とを備えた静電選別方法であって、搬送装置41は、振動する下板51と、下板51と相対し材料混合物6が通過できるように下板51と離間して配置された上板52とを有し、搬送工程は、下板51の振動によって材料混合物6を下板51と上板52との間で衝突を繰り返させながら搬送することを特徴とする。

明 細 書

静電選別装置および静電選別方法ならびに再生プラスチック製造方法 技術分野

[0001] 本発明は、帯電性材料の混合物を静電界中で選別する静電選別装置および静電選別方法ならびに再生プラスチック製造方法に関する。

背景技術

[0002] 一般的な静電選別装置としては、摩擦帯電序列の異なる材料からなる混合体を摩擦によって正極または負極のいずれかに帯電させ、帯電した混合体を電極間で発生させた静電場内を通過させることによって静電気力の差を利用して選別する静電選別装置がある。

[0003] また、一般的な静電選別装置よりも高精度な選別が可能である選別装置としては、傾斜された振動電極と振動電極の上方に分離空間を介して配置された静電電極を設け、上記2つの電極間に高電圧を印加して分離空間を静電場とするとともに、上記振動電極を傾斜方向以外の方向にプラスチック粒子を搬送するように振動させることで、振動電極と同じ極性に帯電したプラスチック粒子を傾斜方向の下方に移動させる。また一方で、振動電極と反対の極性に帯電したプラスチック粒子を振動電極の搬送方向に移動させ、帯電特性の違いによりプラスチックを種類別に選別する振動輸送式の静電選別装置が知られている(例えば、特許文献1参照)。

[0004] 特許文献1:特開2002-346434号公報(第2頁2～17行、図5)

発明の開示

[0005] 特許文献1に記載の従来の静電選別装置では、帯電した粒子は振動する電極上にて搬送され、静電気力によって合体した+帯電および-帯電した粒子同士は振動によって分離するとされている。しかしながら、粒子同士の静電気力による合体は強固であることから、合体した粒子を分離させるには不十分であり、選別精度が低下する可能性が高い。

[0006] 本発明は、このような問題を解決するためになされたもので、帯電時に静電気力で合体した粒子が生じても高精度に静電選別できる方法および装置を提供することを

目的とする。

[0007] 上記の課題を解決するために、本発明による静電選別装置は、2種類以上の材料混合物を帯電させる帯電工程と、搬送装置によって帯電された材料混合物を搬送する搬送工程と、搬送装置によって搬送された材料混合物を、電界中を通過させて静電選別する選別工程とを備えた静電選別方法であって、搬送装置は、振動する下板と、下板と相対し材料混合物が通過できるように下板と離間して配置された上板とを有し、搬送工程は、下板の振動によって材料混合物を下板と上板との間で衝突を繰り返させながら搬送することを特徴とする。

[0008] 本発明によると、2種類以上の材料混合物を帯電させる帯電工程と、搬送装置によって帯電された材料混合物を搬送する搬送工程と、搬送装置によって搬送された材料混合物を、電界中を通過させて静電選別する選別工程とを備えた静電選別方法であって、搬送装置は、振動する下板と、下板と相対し材料混合物が通過できるように下板と離間して配置された上板とを有し、搬送工程は、下板の振動によって材料混合物を下板と上板との間で衝突を繰り返させながら搬送するので、帯電時に静電気力で合体した粒子が生じても高精度に静電選別できる。

[0009] この発明の目的、特徴、局面、および利点は、以下の詳細な説明と添付図面とによって、より明白となる。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]本発明の実施形態1による静電選別装置の構成図である。

[図2]本発明の実施形態1による静電選別装置における搬送装置の構成図である。

[図3]本発明の実施形態2による静電選別装置の構成図である。

[図4]本発明の実施形態3による静電選別装置の構成図である。

[図5]本発明の実施形態4による再生プラスチック製造方法のフロー図である。

発明を実施するための最良の形態

[0011] 本発明の実施形態について、図面を用いて以下に説明する。

[0012] 〈実施形態1〉

図1は、本発明の実施形態1による静電選別装置の構成図である。図1に示すように、材料A、材料B、材料Cからなる混合物6は、少なくとも2種類以上の材料からなる

混合物6を摩擦して帯電させる帯電装置1にて帯電され、搬送装置41によって選別落下位置まで搬送される。選別落下位置から落下した混合物6を電界中を落下により通過させて選別するために、電界を発生すべく混合物6の落下経路を挟むようにして相対して配置された接地電極21と高压電極22との間を通過させて接地側回収容器31、高压側回収容器32、中央回収容器33のうちのいずれかの容器に落下させて回収する。接地電極21と高压電極22とは混合物6の落下経路に電界を発生させる電界発生装置を構成している。なお、帯電装置1では摩擦による帯電方法を用いているが、コロナ放電を用いるなど他の帯電方法を用いてもよい。

[0013] なお、図1では材料Aは+に帯電されて落下中に接地電極21側に引き寄せられて接地側回収容器31、材料Bと材料Cとは-に帯電されて高压電極22側に引き寄せられて高压側回収容器32に落下することで選別される様子が示されている。また、+に帯電した材料Aの粒子と-に帯電した材料Bと材料Cとが合体したものは、合体した全体の帯電量が小さくなり、電界の影響を受けにくく電界の中間位置に設置した中央回収容器33に落下することを示している。

[0014] 図2は、本発明の実施形態1による静電選別装置における搬送装置41の構成図である。図2に示すように、搬送装置41は、帯電装置1によって帯電された混合物6を搬送するために振動する下板51と、下板51と相対し離間して混合物6が通過できるように配置された上板52とから構成されている。下板51と上板52との隙間は選別対象である材料の粒子径以上であり、材料の粒子径よりも0.5mm～1.0mm程度大きな隙間であることが好ましい。搬送装置41に投入された混合物6は、下板51の振動によって跳躍して上板52に衝突し、上板52に衝突した後落下して下板51に衝突するというように、下板51および上板52への衝突を繰り返しながら選別落下位置まで搬送される。このときの衝突の衝撃力によって、静電気力によって合体した混合物6中の材料が分離される。なお、上板52は固定されていてもよいが、下板51と同様に振動させる方が下板51および上板52への衝突による混合物6中の材料の分離効率が高くなる。また、混合物6は下板51に振動によって搬送されているが、搬送をより効率良く行なうために下板51を搬送方向に傾斜させてもよい。

[0015] このように、帯電装置1により2種類以上の材料混合物を帯電させる帯電工程と、搬

送装置41によって帯電された材料混合物を電界発生装置の落下位置に搬送する搬送工程と、搬送装置41によって搬送された材料混合物を電界中に落下させて静電選別するが、搬送装置41は、振動する下板51と、下板51と相対し材料混合物が通過できるように下板41と離間して配置された上板52とを有し、搬送工程は、下板41の振動によって材料混合物を下板41と上板52との間で衝突を繰り返させながら搬送するので、静電気力によって合体した混合物6中の材料の分離が効率的に行なわれ、選別の分離効率が向上する。つまり、+に帯電した粒子と-に帯電した粒子とが合体して中央回収容器33に落下することが防止され、+に帯電した粒子と-に帯電した粒子とは本来落下すべき接地側回収容器31や高圧側回収容器32に落下する。また、上板52のない構成で下板41に強い振動を与えると粒子が搬送装置41から飛散する恐れがあるが、本発明の実施形態1では下板41と上板52との間に挟まれた空間を伝搬させるので、安定的に確実に落下位置まで混合物6を搬送することができる。

[0016] 例えば、3種類の帯電性材料からなる混合物6の材料A、材料B、材料Cの順に+に帯電しやすく、帯電装置1によって材料Aが+帯電、材料Bおよび材料Cが-帯電している場合において、下板51および上板52における混合物6との接触面の材質は、鉄などの導電材料で構成すると混合物6の帯電量が搬送中に著しく低下してしまうため、絶縁性の材料にする必要がある。しかし、例えば、材質を絶縁性である材料Cとすると、-帯電した混合物6中の材料Bが下板51および上板52との衝突時に生じる摩擦によって+帯電する可能性がある。従って、下板51および上板52における混合物6との接触面の材質は、材料Aか、材料Bか、あるいは帯電列が材料Aと材料Bとの間の材料にする必要がある。

[0017] つまり、搬送装置41の上板52および下板51の材料混合物と接触する面の材質は、+帯電した材料の帯電列から-帯電した材料の帯電列までの間の帯電列を有する材料とすると、それぞれの帯電の極性が搬送中に反転したり、また、それらの帯電量が搬送中に低下したりすることを防げる。

[0018] また、混合物6が正または負に帯電する材料が3種類以上からなる場合には、上板52および下板51における混合物6と接触する面の材質は、混合物6を構成する材料

であって＋帯電する材料のうちの帯電列が最も－側の材料、－帯電する材料のうちの帯電列が最も＋側の材料、または最も－側の材料と最も＋側の材料との間の帯電列の材料にするとよい。これらの材料を用いることによって、帯電装置1によって帯電した混合物6中の材料A、材料B、材料Cのそれぞれは、帯電極性および帯電量を維持した状態で搬送装置41中を搬送されて、接地電極21と高压電極22との間で発生する電界中を落下して通過することによって材料Aは接地側回収容器31に、材料Bおよび材料Cは高压側回収容器32に選別して回収することが可能となる。なお、下板51および上板52における混合物6との接触面の材質は、上記の条件を満たしていればいかなる材料であってもよい。例えば、下板51を材料A、上板52を材料Bというように違う材質によって構成する場合において、混合物6中の材料の帯電量は維持されるばかりでなく、材料Bおよび材料Cは下板51との接触によって－帯電し、材料Aは上板52との接触によって＋帯電するため、材料A、材料B、材料Cのそれぞれの帯電量が増大するという効果が得られる。

[0019] 本発明の実施形態1による静電選別装置を用いた実施例として、例えば、ABS (Acrylonitrile Butadiene Styrene) 樹脂、PS (PolyStyrene) 樹脂、PP (PolyPropylene) 樹脂のそれぞれがおよそ3:6:1の割合で混合しているプラスチックの混合物を選別する場合について説明する。帯電列は、ABS樹脂、PS樹脂、PP樹脂の順で＋に帯電しやすく、これらの混合物6を帯電装置1によって帯電させると、ABS樹脂は＋帯電し、PS樹脂およびPP樹脂は－帯電する。搬送装置41における下板51および上板52の材質をABS樹脂として混合物6の選別を行なうと、接地側回収容器31に回収されたABS樹脂は、純度99.5%、回収率75%で選別することができた。なお、回収率とは、投入したABS樹脂の総量に対して回収したABS樹脂の量の割合をいう。

[0020] 以上のことから、＋帯電した材料と－帯電した材料とが静電気力によって合体することを抑制して帯電量を維持し、簡単な構造で高精度に選別することが可能となる。

[0021] なお、接地電極21あるいは高压電極22が回転ドラムで構成され、搬送装置41によって搬送された材料混合物を回転ドラム上に落下させ、静電気力によって回転ドラムに吸引される材料と反発される材料、あるいは吸引される材料と反発される材料と吸

引も反発もされずドラムの回転にともない落下する材料とに選別する選別装置を用いてもよい。

[0022] 〈実施形態2〉

本発明の実施形態2は、実施形態1に記載の静電選別装置を2台以上備えて直列に配置することによって、少なくとも2種類以上の混合物6を各静電選別装置で順次に選別することを特徴としている。図3は、本発明の実施形態2による静電選別装置の構成図である。図3に示すように、高压側回収容器32に回収された材料Bおよび材料Cは第2帯電装置10にて帯電され、第2搬送装置42によって選別落下位置まで搬送される。選別落下位置から落下した材料Bおよび材料Cは、第2接地電極23と第2高压電極24との間で発生する電界中を通過して第2接地側回収容器34、第2高压側回収容器35、第2中央回収容器36のうちのいずれかの容器に落下して回収される。また、第2搬送装置42における第2下板53および第2上板54における混合物6との接触面の材質は、材料Bか、材料Cか、あるいは帯電列が材料Bと材料Cとの間の材料にする必要がある。これらの材料を用いることによって、第2帯電装置10によって帯電した材料B、材料Cのそれぞれは、帯電極性および帯電量を維持した状態で第2搬送装置42中を搬送されて、第2接地電極23および第2高压電極24によって材料Bは第2接地側回収容器34に、材料Cは第2高压側回収容器35に選別して回収することが可能となる。なお、その他の構成および動作は実施形態1と同様であるため、ここでは説明を省略する。

[0023] 本発明の実施形態2による静電選別装置を用いた実施例として、例えば、ABS樹脂、PS樹脂、PP樹脂のそれぞれがおよそ3:6:1の割合で混合しているプラスチックの混合物を選別する場合について説明する。帯電列は、ABS樹脂、PS樹脂、PP樹脂の順で+に帯電しやすく、これらの混合物6を帯電装置1によって帯電させると、ABS樹脂は+帯電し、PS樹脂およびPP樹脂は-帯電する。搬送装置41における下板51および上板52の材質をABS樹脂とし、第2搬送装置42における第2下板53および第2上板54の材質をPS樹脂として混合物6の選別を行なった。選別の結果、接地側回収容器31に回収されたABS樹脂は、純度99.5%、回収率75%で選別し、第2接地側回収容器34に回収されたPS樹脂は、純度99.1%、回収率72%で選別

し、また第2高压側回収容器35に回収されたPP樹脂は、純度96.3%、回収率78%で選別することができた。

[0024] 以上のことから、+帯電した材料と-帯電した材料とが静電気力によって合体することを抑制して帯電量を維持し、複数台の静電選別装置を直列に配置することによって複数種類の材料混合物を簡単な構造で高精度に選別することが可能となる。

[0025] なお、本発明の実施形態2では、回収した2種類の材料についてさらに選別を行なったが、回収した1種類の材料についてさらに選別することによってより純度を向上させることができる。

[0026] 〈実施形態3〉

本発明の実施形態3は、実施形態1の中央回収容器33または実施形態2の第2中央回収容器36に回収された材料を帯電装置1または搬送装置41に戻すことによって、選別した材料の回収率を向上させていることを特徴とする。すなわち、選別工程において電界の中間に落下した材料混合物6を帯電工程または搬送工程に戻すことを特徴とする。図4は、本発明の実施形態3による静電選別装置の構成図である。図4に示すように、中央回収容器33に回収された材料は、回収材料輸送装置7を通じて帯電装置1に戻されている。中央回収容器33に回収される材料は、帯電装置1における帯電が不十分であるか、または搬送装置41において静電気力が原因で合体した粒子の分離が不十分であるため合体した粒子全体では帯電が小さい材料である。これらの材料は、帯電が十分または合体していなければ、本来、接地側回収容器31または高压側回収容器32のいずれかに回収されるべきものである。しかし、上記のように帯電量が小さいので、実施形態1の中央回収容器33または実施形態2の第2中央回収容器36など、接地電極21と高压電極22とが生じる電界の影響をほとんど受けずに電界の中間に落下して回収される。これらの材料によって、接地電極21および高压電極22による選別の精度が低くなる。従って、中央回収容器33に回収された材料を、回収材料輸送装置7を用いて帯電装置1に戻すことによって、再度選別を行なう。中央回収容器33に回収された材料を搬送装置41に戻してもよいが、回収された材料の帯電量の低下も考えられるため、帯電装置1に戻すことがより好ましい。

[0027] なお、接地電極21あるいは高圧電極22が回転ドラムで構成され、搬送装置41によって搬送された材料混合物を回転ドラム上に落下させ、静電気力によって回転ドラムに吸引される材料と反発される材料とを選別する、あるいは吸引される材料と反発される材料と吸引も反発もされずドラムの回転にともない落下する材料とに選別する選別装置を用いてもよく、その場合はドラムに吸引も反発もされずに落下した材料を回収材料輸送装置7を用いて帯電装置1に戻すこととする。

[0028] 以上のことから、選別精度が不十分である材料について再度選別することによって材料の回収率を向上させることができ、簡単な構造で高精度に選別することが可能となる。

[0029] この発明は詳細に説明されたが、上記した説明は、すべての局面において、例示であって、この発明がそれに限定されるものではない。例示されていない無数の変形例が、この発明の範囲から外れることなく想定され得るものと解される。

[0030] 〈実施形態4〉

本発明の実施形態4は、廃却された家電品を破碎し、金属とプラスチック混合物を選別した後、さらにプラスチック混合物を種類ごとに選別して、新しい家電品のプラスチック部品の材料とする再生プラスチック製造方法において、実施形態1および実施形態2に記載の静電選別装置および静電選別方法を用いることを特徴とする。

[0031] 図5は、本発明の実施形態4による再生プラスチック製造方法のフロー図である。図5に示すフローによって、廃却された家電品から再生プラスチックを製造する。廃却された家電品は、まず解体が容易で有価な金属類や部品類が手解体などにより回収される。手解体後廃却家電品8は、解体と回収が難しい金属プラスチック類の複合物であり、一般的には破碎処理9を行った後に、比重または磁力を利用した金属選別処理91により金属混合物81とフレーク状のプラスチック混合物82とに大別される。

[0032] プラスチック混合物82は、主に家電品に多く用いられるPP樹脂、ABS樹脂、PS樹脂が含まれる。プラスチック混合物82の選別では、まずプラスチックの比重差を利用した比重選別工程92が行われ、比重の軽いPP樹脂フレーク83が純度99%以上で選別、回収される。PP樹脂フレーク83は、PP溶融混練工程94を経て、製品破碎後のフレーク状からプラスチック部品の成形材料として用いられるペレット状に加工され

、再生PP樹脂87が得られる。一方、比重選別工程92でPP樹脂を回収した後に残る重プラスチック混合物84は、ABS樹脂、PS樹脂および充填材により比重が1.0を超えたPP樹脂がおよそ3:6:1の割合で含まれている。上記重プラスチック混合物84は比重差が小さく、比重選別による高純度な選別は困難であるため、摩擦帯電を利用した静電選別工程93が行われる。静電選別工程93を経て回収されたABS樹脂フレーク85は、ABS溶融混練工程95により再生ABS樹脂88となり、PS樹脂フレーク86はPS溶融混練工程96を経て再生PS樹脂89となる。

[0033] なお、PP溶融混練工程94、ABS溶融混練工程95およびPS溶融混練工程96では、必要に応じて溶融された樹脂をメッシュに通して溶融されない異物を除去する手法や酸化防止剤などの再生樹脂の性能、品質を向上させる改質材を添加する手法を用いることがある。

[0034] 上記静電選別工程93において、実施形態1および実施形態2に記載の静電選別装置および静電選別方法を用いることにより、ABS樹脂フレーク85およびPS樹脂フレーク86を純度99%以上かつ回収率も70%以上で選別することが可能となる。また、実施形態3に記載の静電選別方法を用いることにより、トータル回収率を90%以上にすることが可能となる。

[0035] 異種樹脂あるいは異物の混入は、再生プラスチックの機械物性を確保するためには、選別回収される樹脂フレークは少なくとも95%以上、好ましくは99%以上の純度が求められる。特に、純度99%以上で選別することで、新材と同等の性能、品質を付与するために溶融混練工程で添加する改質材を削減あるいは低減することで、再生プラスチックの性能を向上させるだけでなく製造コストも同等性能を有する新材プラスチックの製造コスト以下に抑えることが可能となる。

[0036] 以上のことから、新材と同等の性能を有する再生プラスチックを新材プラスチック以下のコストで製造することが可能となる。

請求の範囲

- [1] 2種類以上の材料混合物(6)を帯電させる帯電工程と、
搬送装置(41)によって帯電された前記材料混合物(6)を搬送する搬送工程と、
前記搬送装置(41)によって搬送された前記材料混合物(6)を、電界中を通過させて静電選別する選別工程と、
を備えた静電選別方法であって、
前記搬送装置(41)は、振動する下板(51)と、前記下板(51)と相対し前記材料混合物(6)が通過できるように前記下板(51)と離間して配置された上板(52)とを有し、
前記搬送工程は、前記下板(51)の振動によって前記材料混合物(6)を前記下板(51)と前記上板(52)との間で衝突を繰り返させながら搬送することを特徴とする、静電選別方法。
- [2] 請求項1に記載の静電選別方法であって、
前記帯電工程は、前記材料混合物(6)を＋帯電した材料と－帯電した材料との材料混合物(6)とする工程であり、前記搬送装置(41)の前記上板(52)および前記下板(51)における前記材料混合物(6)と接触する面の材質は、前記＋帯電した材料のうちの帯電列が最も－側の材料、前記－帯電した材料のうちの帯電列が最も＋側の材料、または前記最も－側の材料と前記最も＋側の材料との間の帯電列の材料であることを特徴とする、静電選別方法。
- [3] 2種類以上の材料混合物(6)を帯電させる帯電装置(1)と、
帯電された前記材料混合物(6)を搬送する搬送装置(41)と、
前記搬送装置(41)によって搬送された前記材料混合物(6)の通過経路に電界を発生させる電界発生装置(21、22)と、
を備える静電選別装置であって、
前記搬送装置(41)は振動する下板(51)と、前記下板(51)と相対し前記材料混合物(6)が通過できるように前記下板(51)と離間して配置された上板(52)とを有し、
前記下板(51)は振動によって前記材料混合物(6)を前記下板(51)と前記上板(52)との間で衝突を繰り返させながら搬送することを特徴とする、静電選別装置。
- [4] 請求項3に記載の静電選別装置を2台以上備え、

前記2台以上の静電選別装置を直列に配置することによって前記少なくとも2種類以上の材料混合物(6)を各前記静電選別装置で順次に選別することを特徴とする、静電選別方法。

[5] 請求項1または2に記載の静電選別方法であって、

前記選別工程において前記電界の中間に回収された前記材料混合物(6)を前記帯電工程または前記搬送工程に戻すことを特徴とする、静電選別方法。

[6] 選別されたプラスチックを再び新製品のプラスチック部品に用いる材料とする再生プラスチック製造方法であって、

(a) 廃却された製品を混合破砕する工程(9)と、

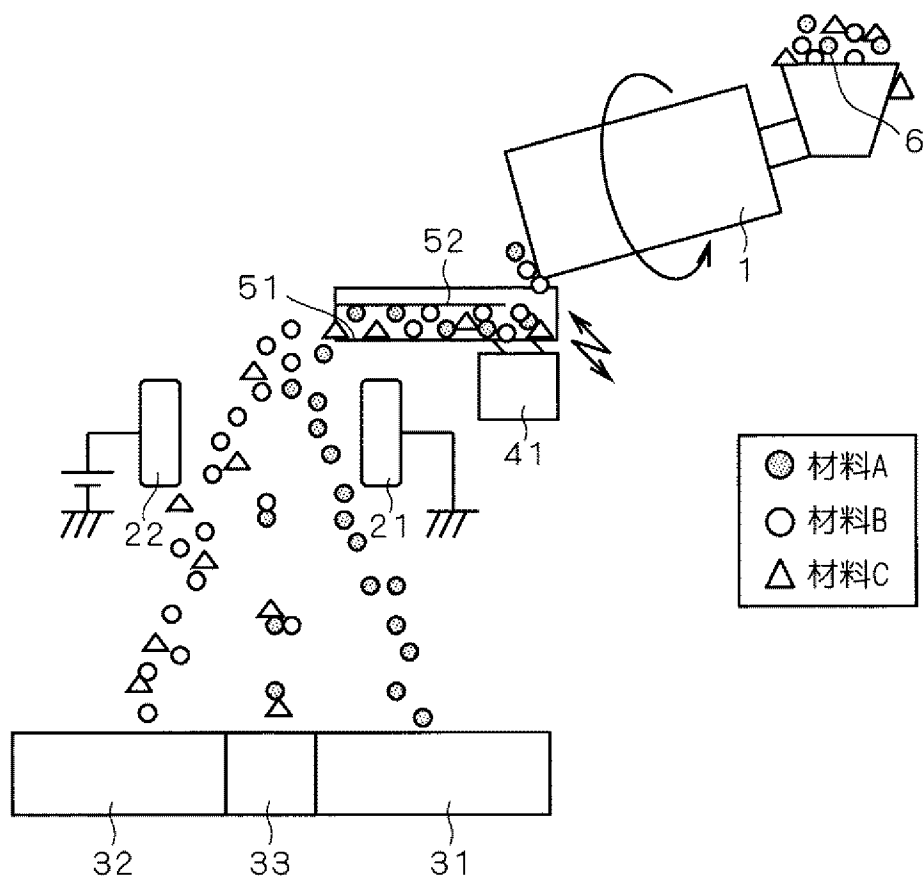
(b) 前記工程(a)の後、金属(81)とプラスチック混合物(82)とに分ける工程(91)と

、

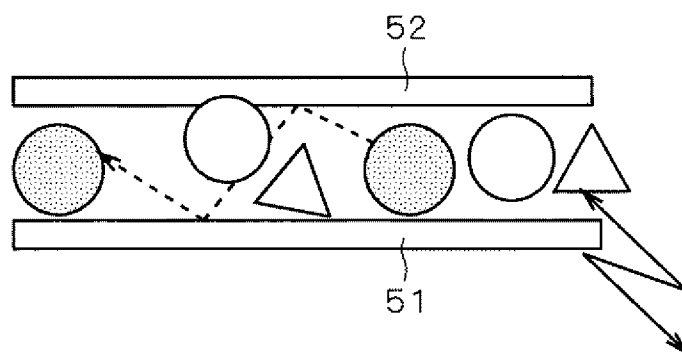
(c) 前記プラスチック混合物(82)を種類ごとに選別する工程(92、93)と、

を備え、前記工程(c)において請求項1ないし請求項5のいずれかに記載の静電選別方法または装置を用いることを特徴とする、再生プラスチック製造方法。

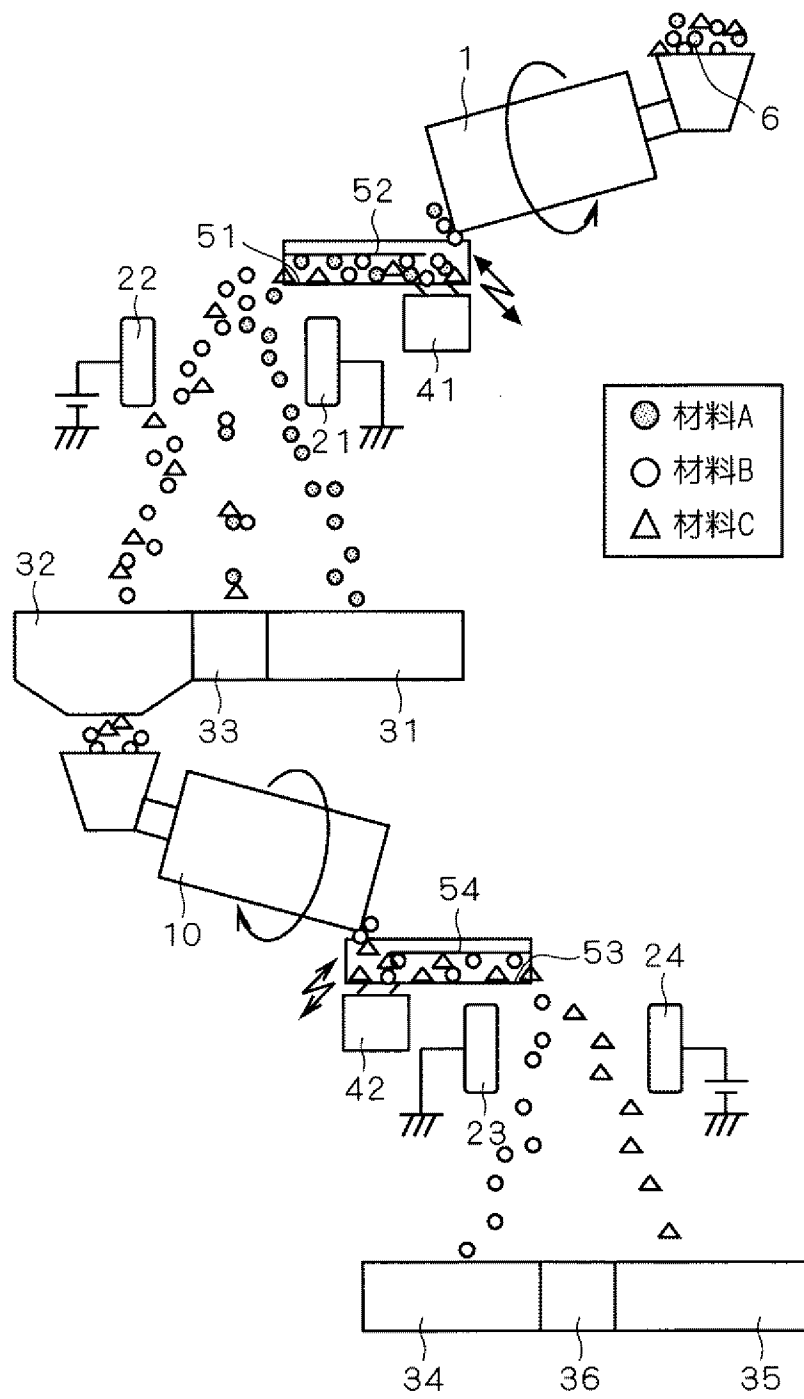
[図1]



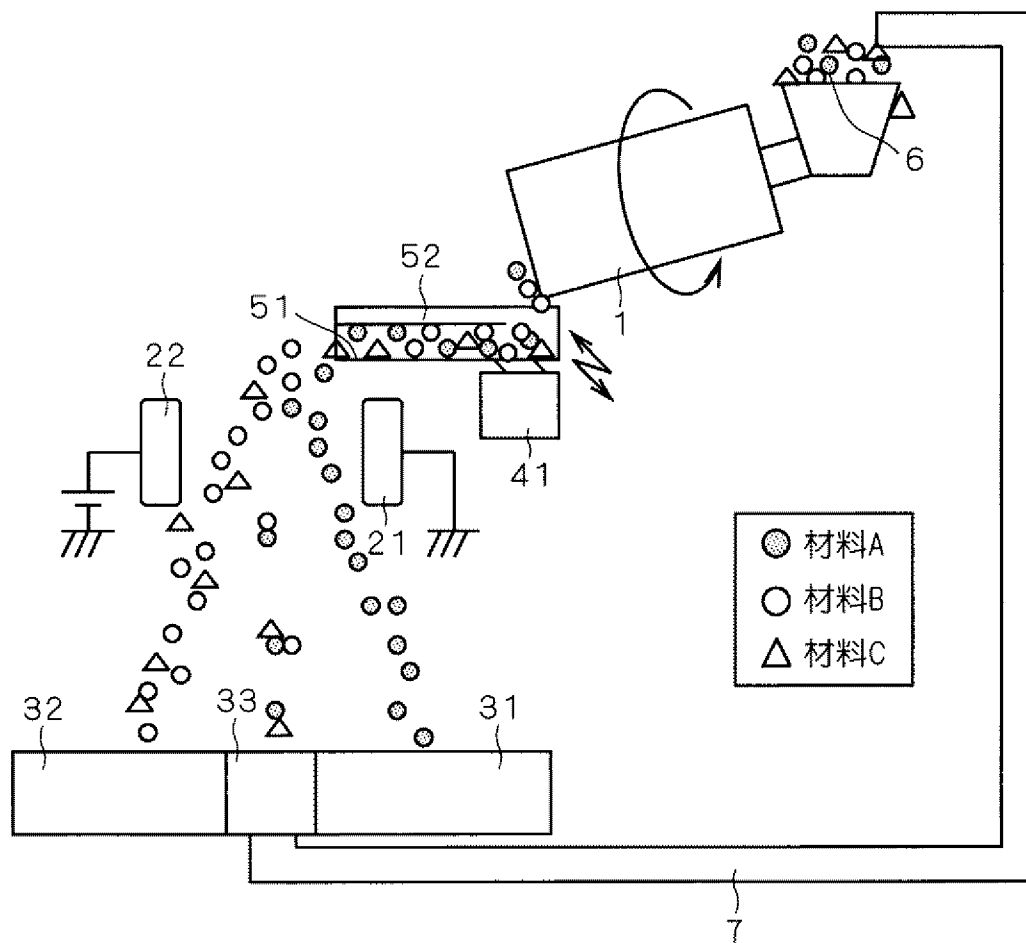
[図2]



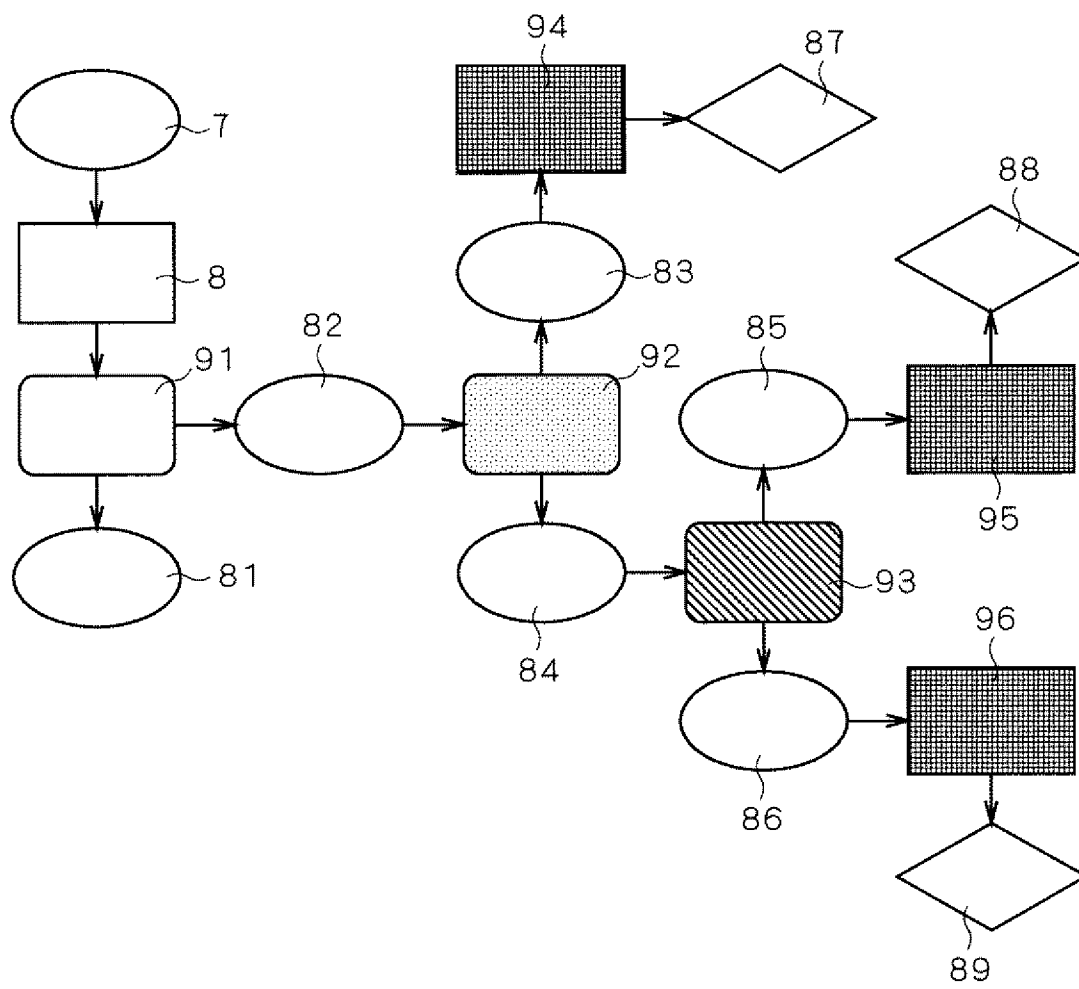
[図3]



[図4]



[図5]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2008/052548

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B03C7/02(2006.01)i, B03C7/12(2006.01)i, B07C5/344(2006.01)i, B29B17/02(2006.01)i, B29B17/04(2006.01)i

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)

B03C7/02, B03C7/12, B07C5/344, B29B17/02, B29B17/04

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 1996-2008

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2008 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2008

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.
Y	JP 11-114451 A (Hitachi Zosen Corp.), 27 April, 1999 (27.04.99), Claims 4 to 6; column 2, lines 2 to 32; column 6, line 25 to column 7, line 44; Figs. 3, 6 (Family: none)	1-6
Y	JP 2005-138030 A (Mitsubishi Electric Corp.), 02 June, 2005 (02.06.05), Claims 1, 5; column 3, line 3 to column 4, line 6; column 5, line 24 to column 6, line 8; Figs. 1, 5 (Family: none)	1-6



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
28 February, 2008 (28.02.08)

Date of mailing of the international search report
11 March, 2008 (11.03.08)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2008/052548

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2007-111600 A (Mitsubishi Electric Corp.), 10 May, 2007 (10.05.07), Claims 1 to 5; column 4, line 15 to column 7, line 33; Figs. 1 to 6 & US 2007/84758 A1 & EP 1777013 A2	4-6
Y	JP 2002-538955 A (MBA Polymers, Inc.), 19 November, 2002 (19.11.02), Page 12, lines 10 to 13; Fig. 7 & WO 2000/054885 A1 & US 6452126 B1 & EP 1192008 A1	5,6
Y	JP 2003-1142 A (Mitsubishi Electric Corp.), 07 January, 2003 (07.01.03), Claim 1; column 3, line 48 to column 5, line 22; Fig. 1 (Family: none)	6

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C）） Int.Cl. B03C7/02(2006.01)i, B03C7/12(2006.01)i, B07C5/344(2006.01)i, B29B17/02(2006.01)i, B29B17/04(2006.01)i			
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. B03C7/02, B03C7/12, B07C5/344, B29B17/02, B29B17/04			
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 日本国公開実用新案公報 日本国実用新案登録公報 日本国登録実用新案公報 1 9 2 2－1 9 9 6 年 1 9 7 1－2 0 0 8 年 1 9 9 6－2 0 0 8 年 1 9 9 4－2 0 0 8 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 請求の範囲の番号
Y	JP 11-114451 A（日立造船株式会社）1999.04.27, 請求項 4-6, 第 2 欄第 2-32 行, 第 6 欄第 25 行-第 7 欄第 44 行, 第 3, 6 図（ファミリーなし）		1－6
Y	JP 2005-138030 A（三菱電機株式会社）2005.06.02, 請求項 1, 5, 第 3 欄第 3 行-第 4 欄第 6 行, 第 5 欄 24 行-第 6 欄第 8 行, 図 1, 5（ファミリーなし）		1－6
☒ 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 2 8 . 0 2 . 2 0 0 8		国際調査報告の発送日 1 1 . 0 3 . 2 0 0 8	
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） 井上 雅博 電話番号 0 3－3 5 8 1－1 1 0 1 内線 3 4 6 8	4 Q 8 5 1 6

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 請求の範囲の番号
Y	JP 2007-111600 A (三菱電機株式会社) 2007. 05. 10, 請求項 1-5, 第 4 欄第 15 行-第 7 欄第 33 行, 第 1-6 図 & US 2007/84758 A1 & EP 1777013 A2	4 - 6
Y	JP 2002-538955 A (エムビーエイ ポリマーズ インコーポレイテッド) 2002. 11. 19, 第 12 頁第 10-13 行, 第 7 図 & WO 2000/054885 A1 & US 6452126 B1 & EP 1192008 A1	5, 6
Y	JP 2003-1142 A (三菱電機株式会社) 2003. 01. 07, 請求項 1, 第 3 欄第 48 行-第 5 欄第 22 行, 図 1 (ファミリーなし)	6