

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2009-196131

(P2009-196131A)

(43) 公開日 平成21年9月3日(2009.9.3)

(51) Int.Cl.
B29C 44/00 (2006.01)F1
B29C 67/22テーマコード (参考)
4F212

審査請求 未請求 請求項の数 12 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2008-38144 (P2008-38144)
(22) 出願日 平成20年2月20日 (2008.2.20)(71) 出願人 000000941
株式会社カネカ
大阪府大阪市北区中之島3丁目2番4号
(72) 発明者 北條 幹雄
兵庫県高砂市西畑1丁目13番2-302
(72) 発明者 原口 望
大阪府大阪市城東区関目2-17-37-
1305
Fターム(参考) 4F212 AG20 UA09

(54) 【発明の名称】 発泡性熱可塑性樹脂粒子の予備発泡方法

(57) 【要約】

【課題】 予備発泡槽内の予備発泡粒子を残らず排出させるのは困難を伴う。特に、発泡性熱可塑性樹脂粒子の粒子径が小粒子の場合において、予備発泡槽内の予備発泡粒の付着減少により、歩留まり低下、発泡倍率のバラツキ、残留粒子の過熱により固化しスケールとして製品のコンタミネーション、汚染等の問題の発生を防止する。

【解決手段】 予備発泡槽に可撓性洗浄装置を取り付け、可撓性洗浄装置に設けた噴射孔から空気を噴射する工程を設ける。更に加熱発泡工程において所定の蒸気加熱時間ごとに所定時間空気を導入する工程を設ける。更に、攪拌機構に設けた噴出孔から空気を噴出させることを特徴とする予備発泡方法。

【選択図】 なし

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

発泡性熱可塑性樹脂粒子を予備発泡させる加熱発泡工程と、予備発泡済み粒子を排出する排出工程とからなる発泡性熱可塑性樹脂粒子の予備発泡方法において、該排出工程中及びまたは排出工程後に、噴射孔を有する可撓性洗浄装置を該予備発泡槽内に挿入し、該噴射孔より空気を槽内に噴射することを特徴とする追加的排出工程を設けて予備発泡槽内に残留した発泡済み粒子を更に排出することを特徴とする発泡性熱可塑性樹脂粒子の予備発泡方法。

【請求項 2】

発泡性熱可塑性樹脂粒子の平均粒子径が 0.3 mm 以下であることを特徴とする請求項 1 記載の発泡性熱可塑性樹脂粒子の予備発泡方法。 10

【請求項 3】

噴射孔の平均直径が 2 ~ 15 mm であり、噴射する空気の圧力が 0.1 ~ 1.0 MPa であり、噴射時間が 10 ~ 60 秒であることを特徴とする、請求項 1 又は 2 に記載の発泡性熱可塑性樹脂粒子の予備発泡方法。

【請求項 4】

可撓性洗浄装置が噴射孔を設けた熱可塑性樹脂パイプであることを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれかに記載の発泡性熱可塑性樹脂粒子の予備発泡方法。

【請求項 5】

可撓性洗浄装置を、該予備発泡槽上部に設け、噴射孔を該予備発泡槽の底面から天井面の間を上下させ、予備発泡槽内を噴出する空気ですべて洗浄することを特徴とする、請求項 1 ~ 4 のいずれかに記載の発泡性熱可塑性樹脂粒子の予備発泡方法。 20

【請求項 6】

該加熱発泡工程において、所定時間毎に蒸気加熱を止め、その間に所定時間、空気を該予備発泡槽内に導入することを特徴とする請求項 1 ~ 5 のいずれかに記載の発泡性熱可塑性樹脂粒子の予備発泡方法。

【請求項 7】

蒸気加熱を 5 ~ 60 秒毎に蒸気を止め、その間に空気を 1 ~ 10 秒予備発泡槽内に導入することを特徴とする請求項 6 に記載の発泡性熱可塑性樹脂粒子の予備発泡方法。

【請求項 8】

該予備発泡槽内の該攪拌機構に空気を噴出させるための噴出孔を設けたことを特徴とする請求項 1 ~ 7 のいずれかに記載の発泡性熱可塑性樹脂粒子の予備発泡方法。 30

【請求項 9】

該噴出孔の直径が 0.5 ~ 2 mm であり、該攪拌機構の長さ 20 mm あたり 1 ~ 10 個設けたことを特徴とする請求項 8 に記載の発泡性熱可塑性樹脂粒子の予備発泡方法。

【請求項 10】

該噴出孔から噴出させる空気の圧力が 0.01 ~ 0.6 MPa であることを特徴とする請求項 8 又は 9 に記載の発泡性熱可塑性樹脂粒子の予備発泡方法。

【請求項 11】

発泡性熱可塑性樹脂粒子を予備発泡させる加熱発泡工程と、予備発泡済み粒子を排出する排出工程とからなる発泡性熱可塑性樹脂粒子の予備発泡方法において、該排出工程中及びまたは排出工程後に、噴射孔を有する可撓性洗浄装置を該予備発泡槽内に挿入し、該噴射孔より空気を槽内に噴射することを特徴とする追加的排出工程を設けて予備発泡槽内に残留した発泡済み粒子を更に排出することを特徴とする請求項 1 ~ 10 のいずれかに記載の発泡性熱可塑性樹脂粒子の予備発泡方法を用いることを特徴とする発泡性熱可塑性樹脂粒子の予備発泡粒子の製造方法。 40

【請求項 12】

発泡性熱可塑性樹脂粒子を予備発泡させる加熱発泡工程と、予備発泡済み粒子を排出する排出工程とからなる発泡性熱可塑性樹脂粒子の予備発泡方法において、該排出工程中及びまたは排出工程後に、噴射孔を有する可撓性洗浄装置を該予備発泡槽内に挿入し、該噴 50

射孔より空気を槽内に噴射することを特徴とする追加的排出工程を設けて予備発泡槽内に残留した発泡済み粒子を更に排出することを特徴とする請求項1～10いずれかに記載の発泡性熱可塑性樹脂粒子の予備発泡方法を用いることを特徴とする発泡性熱可塑性樹脂粒子の予備発泡粒子の製造方法により得られた発泡性熱可塑性樹脂粒子の予備発泡粒子。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は発泡性熱可塑性樹脂粒子の予備発泡における良好な予備発泡方法、該方法を用いた予備発泡粒子の製造方法及び該方法により得られた発泡性熱可塑性樹脂粒子の予備発泡粒子に関する。特に、比較的小粒径の発泡性熱可塑性樹脂粒子を予備発泡させる際に、予備発泡粒子を予備発泡槽内に残留させることなく極めて良好な排出を可能にすることができる発泡性熱可塑性樹脂粒子の予備発泡方法、この方法により得られる発泡性熱可塑性樹脂粒子の予備発泡粒子の製造方法に関する。

10

【背景技術】

【0002】

スチレン系樹脂に代表される熱可塑性樹脂の発泡性熱可塑性樹脂粒子を用いた成形では、発泡性熱可塑性樹脂粒子（原粒粒子と呼ぶことがある）を成形前に一度所定倍率の予備発泡粒子とし、その上で成形に供する予備発泡方法が一般的に行われている。

【0003】

また、予備発泡槽を設けて予備発泡粒子をバッチ法で作る方法が最も一般的な方法として実用に供されている。

20

前記バッチ法においては、予備発泡終了後の排出工程において予備発泡粒子の一部が缶壁、攪拌機構に付着し、完全排出ができないため、その改良が期待されている。

【0004】

この問題解決のため種々の試みが成されている。例えば、予備発泡槽及び攪拌機構各所に蒸気及び、冷却エア噴射孔を配置し、排出工程で側壁に残留する予備発泡粒を除去する方法（特許文献1参照）、予備発泡槽に所定の蒸気加熱時間毎に所定時間乾燥空気を導入する工程を設けること（特許文献2参照）により送粒性の改善された予備発泡粒子を得る方法が提案されている。

【特許文献1】特開平1-204707号公報

30

【特許文献2】特開2004-306567号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

予備発泡させた粒子を取り出す際、予備発泡槽内に残存する粒子を実用上問題のない程度まで減少させることである。これにより歩留まりの低下の改良、発泡倍率のバラツキの減少に加え、残留予備発泡粒子が過熱により固化し付着面から脱落し予備発泡粒子中に混入する製品のコンタミネーションが防止できる。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明は上記問題に対処すべく鋭意研究の結果、予備発泡槽の上部に具備した可撓性のある洗浄装置に設けられた噴射孔より空気を噴射させること、並びに、予備発泡槽に所定の蒸気加熱時間ごとに所定時間乾燥空気を導入する工程を設けること、及び、予備発泡槽内に具備した攪拌機構に設けられた噴出孔より空気を噴射させることで前記課題が解決することを見出し本発明に至った。即ち、本発明は以下の構成を有するものである。

40

【0007】

1) . 発泡性熱可塑性樹脂粒子を予備発泡させる加熱発泡工程と、予備発泡済み粒子を排出する排出工程とからなる発泡性熱可塑性樹脂粒子の予備発泡方法において、該排出工程中及びまたは排出工程後に、噴射孔を有する可撓性洗浄装置を該予備発泡槽内に挿入

50

し、該噴射孔より空気を槽内に噴射することを特徴とする追加的排出工程を設けて予備発泡槽内に残留した発泡済み粒子を更に排出することを特徴とする発泡性熱可塑性樹脂粒子の予備発泡方法。

【0008】

2) . 発泡性熱可塑性樹脂粒子の平均粒子径が0.3mm以下であることを特徴とする1)記載の発泡性熱可塑性樹脂粒子の予備発泡方法。

【0009】

3) . 噴射孔の平均直径が2~15mmであり、噴射する空気の圧力が0.1~1.0MPaであり、噴射時間が10~60秒であることを特徴とする、1)又は2)に記載の発泡性熱可塑性樹脂粒子の予備発泡方法。

【0010】

4) . 可撓性洗浄装置が噴射孔を設けた熱可塑性樹脂パイプであることを特徴とする1)~3)のいずれかに記載の発泡性熱可塑性樹脂粒子の予備発泡方法。

【0011】

5) . 可撓性洗浄装置を、該予備発泡槽上部に設け、噴射孔を該予備発泡槽の底面から天井面の間を上下させ、予備発泡槽内を噴出する空気ですべて洗浄することを特徴とする、1)~4)のいずれかに記載の発泡性熱可塑性樹脂粒子の予備発泡方法。

【0012】

6) . 該加熱発泡工程において、所定時間毎に蒸気加熱を止め、その間に所定時間、空気を該予備発泡槽内に導入することを特徴とする1)~5)のいずれかに記載の発泡性熱可塑性樹脂粒子の予備発泡方法。

【0013】

7) . 蒸気加熱を5~60秒毎に蒸気を止め、その間に空気を1~10秒予備発泡槽内に導入することを特徴とする6)に記載の発泡性熱可塑性樹脂粒子の予備発泡方法。

【0014】

8) . 該予備発泡槽内の該攪拌機構に空気を噴出させるための噴出孔を設けたことを特徴とする1)~7)のいずれかに記載の発泡性熱可塑性樹脂粒子の予備発泡方法。

【0015】

9) . 該噴出孔の直径が0.5~2mmであり、該攪拌機構の長さ20mmあたり1~10個設けたことを特徴とする8)に記載の発泡性熱可塑性樹脂粒子の予備発泡方法。

【0016】

10) . 該噴出孔から噴出させる空気の圧力が0.01~0.6MPaであることを特徴とする8)又は9)に記載の発泡性熱可塑性樹脂粒子の予備発泡方法。

【0017】

11) . 発泡性熱可塑性樹脂粒子を予備発泡させる加熱発泡工程と、予備発泡済み粒子を排出する排出工程とからなる発泡性熱可塑性樹脂粒子の予備発泡方法において、該排出工程中及びまたは排出工程後に、噴射孔を有する可撓性洗浄装置を該予備発泡槽内に挿入し、該噴射孔より空気を槽内に噴射することを特徴とする追加的排出工程を設けて予備発泡槽内に残留した発泡済み粒子を更に排出することを特徴とする1)~10)いずれかに記載の発泡性熱可塑性樹脂粒子の予備発泡方法を用いることを特徴とする発泡性熱可塑性樹脂粒子の予備発泡粒子の製造方法。

【0018】

12) . 発泡性熱可塑性樹脂粒子を予備発泡させる加熱発泡工程と、予備発泡済み粒子を排出する排出工程とからなる発泡性熱可塑性樹脂粒子の予備発泡方法において、該排出工程中及びまたは排出工程後に、噴射孔を有する可撓性洗浄装置を該予備発泡槽内に挿入し、該噴射孔より空気を槽内に噴射することを特徴とする追加的排出工程を設けて予備発泡槽内に残留した発泡済み粒子を更に排出することを特徴とする1)~10)いずれかに記載の発泡性熱可塑性樹脂粒子の予備発泡方法を用いることを特徴とする発泡性熱可塑性樹脂粒子の予備発泡粒子の製造方法により得られた発泡性熱可塑性樹脂粒子の予備発泡粒子。

10

20

30

40

50

【発明の効果】

【0019】

発泡性熱可塑性樹脂粒子の予備発泡工程において、追加的排出工程を設けることにより、予備発泡槽内に残留する予備発泡粒子の残存量を非常に低減させることが可能である。更に、加熱発泡時において、予備発泡槽に所定の蒸気加熱時間ごとに所定時間乾燥空気を導入する工程を設けることにより、更に残存量を低減させることが可能である。

【0020】

また、更に、予備発泡槽内に具備した攪拌機構に設けられた噴出孔より空気を噴射させることにより、更なる残存量の低減を可能とさせることが可能である。その結果、連続しての予備発泡操作が安定すると共に、残留粒子の過熱で発生する固形物による汚染が防止

10

【発明を実施するための最良の形態】

【0021】

本発明に使用される発泡性熱可塑性粒子の熱可塑性樹脂としては、型内発泡成形に用いられる熱可塑性樹脂であれば使用でき、具体的にはポリスチレン系樹脂、ポリメチルメタクリレート樹脂をあげることができる。

【0022】

ポリスチレン系樹脂としては一般的なポリスチレン樹脂だけでなく、例えば、スチレン、又はメチルスチレンを50%以上含有してなるポリスチレン系樹脂、ハイインパクトポリスチレン系樹脂、スチレンとメチルメタクリレート、無水マレイン酸等との共重合樹脂

20

【0023】

等が挙げられ、これらは、単独、又は2種以上の組み合わせとして用いることができる。本発明に用いることができる発泡性熱可塑性粒子の熱可塑性樹脂としては、特に経済性、外観性の面からポリスチレン系樹脂が好適であり、該ポリスチレン系樹脂としては、ポリスチレン樹脂が入手の容易性、价格的経済性などにより最も好適に用いることができる。

【0024】

発泡性熱可塑性樹脂粒子の平均粒子径は、特に限定はなく一般的に用いられているものを用いることができる。

【0025】

しかし、一般的に用いられている粒子径より小さい平均粒子径0.3mm以下であることが好ましい。更に好ましくは0.15~0.25mmである。0.3mmを越える平均粒子径である場合には予備発泡槽内への残存予備発泡粒子が少なく、そのため、歩留まり、発泡倍率のバラツキ等の問題の発生が少ない傾向があり、0.3mm以下の発泡性熱可塑性樹脂粒子において本発明の効果がより発現できる。ここで言う粒子径は予備発泡前の粒子直径の事である。

30

【0026】

本願発明においては、予備発泡槽内に凝縮水がたまり原粒粒子の流動性を阻害し、予備発泡終了後の排出工程において缶壁、攪拌機構に付着し、排出がし難いというような現象を改良することが可能である。また、発泡性熱可塑性樹脂粒子が0.15mm以下であっ

40

【0027】

ても構わないが、小さい粒子は予備発泡槽の機械的寸法精度が高度に要求されることから、従来の予備発泡槽形状変更が大幅に必要で実用性に劣る傾向がある。あるいは、従来の予備発泡方法を大きく変更する必要がある。本発明に用いる発泡性熱可塑性粒子には発泡剤が含有される。発泡剤としては、脂肪族炭化水素化合物を用いることができる。炭化水素化合物としては通常熱可塑性樹脂の発泡剤として用いることができるものであれば特に限定はないが、具体的には例えば、プロパン、ブタン、ペンタン、ヘキサンあるいはそれらの2種以上の混合物が好ましい化合物として例示することができる。

【0028】

50

発泡剤の使用量は、熱可塑性樹脂100重量部に対し1～10重量部、好ましくは3～8重量部、さらに好ましくは4～7重量部用いることができる。このうち前記樹脂に対する発泡剤の保持性等の点から、ブタン、ペンタンあるいはその混合物が好ましい。

【0029】

また、本発明の発泡性熱可塑性樹脂粒子には、熱可塑性樹脂に対して可塑効果を示す物質を可塑剤として含有させることができる。可塑剤としては、脂肪酸グリセライド、植物性油脂、炭化水素類、が好ましく用いることができる。

【0030】

脂肪酸グリセライドとしては、具体的にはステアリン酸トリグリセライド、パルミチン酸トリグリセライド、ラウリン酸トリグリセライド、ステアリン酸ジグリセライド、ステアリン酸モノグリセライド等を挙げることができる。植物性油脂としては具体的には、ヤシ油、パーム油、パーム核油等を挙げることができる。炭化水素類としては具体的には、シクロヘキサン、トルエン、キシレン、流動パラフィン等を挙げることができる。これらは単独または併用することができる。

10

【0031】

尚、これらの可塑剤を用いることで予備発泡速度や発泡倍率の調整、予備発泡性の向上や成形する場合の融着性の向上等を計ることができる。

【0032】

さらに本発明の発泡性熱可塑性粒子には、難燃剤、造核剤等、一般に発泡性熱可塑性粒子に用いることのできるその他の添加剤を、本発明の目的を阻害しない範囲で適宜添加することができる。

20

【0033】

本発明の加熱発泡工程では、発泡性熱可塑性樹脂粒子を予備発泡槽を用いて予備発泡させることができる。用いることができる予備発泡槽は特に限定はなく、通常の前記予備発泡方法に用いる予備発泡槽を用いることができる。また、本発明に用いる予備発泡槽に付帯する設備、例えば蒸気弁、空気弁、計量器等も、使用あるいは測定しようとする範囲が当該設備の使用範囲に適合すればそのまま用いることができる。

【0034】

ただし、従来の予備発泡槽の構造が、通常以上に省略された機能や設備しか有さない場合には、本発明の、実施には適宜必要な改善を施すことは何ら差し支えない。例えば、後述の蒸気パージのみの加熱しか行わず、実質的に大気圧以上にならないため耐圧設計が比較的低い予備発泡槽の場合、あるいは減圧に対する耐力がない場合などは構造補強することが好ましい。

30

【0035】

また、自動運転により予備発泡する場合には、一般にシーケンサあるいはプログラマブルコントローラと呼ばれる制御機器等のプログラムについて、通常の前記予備発泡方法と異なる部分に関し、これを変更し、本発明の手順に沿った工程が選択・実施できるよう適宜変更あるいは新設することができる。さらにまた、所定の温度、圧力を実現するために必要に応じて前記シーケンサ類に制御信号あるいは測定データを送ることのできる温度計、圧力計を適宜設置することもできる。

40

【0036】

本発明における予備発泡方法では、基本的には通常のパッチ式予備発泡方法を用いることができる。

【0037】

通常のパッチ式予備発泡方法とは、例えば、予備発泡槽内に発泡性熱可塑性粒子を投入し、攪拌翼で内部を攪拌しながら、該予備発泡槽の排気弁等の大気と接続した弁を開き予備発泡槽内を実質的に大気圧下に開放した状態とし、その後蒸気弁を開き予備発泡槽内に蒸気を流通させ、発泡粒子が所定の発泡倍率に達するまで加熱発泡させる蒸気パージ加熱による加熱発泡を行う加熱発泡工程。

【0038】

50

あるいは0.005～0.03MPa(ゲージ圧)の加圧蒸気を流通させ、発泡粒子が所定の発泡倍率に達するまで加圧蒸気加熱にて加圧状態で加熱発泡させる加熱発泡工程をあげることができる。

加熱発泡工程において、発泡が進行して、発泡粒子が所定の発泡倍率に達すると蒸気の流通を停止し、通常は空気を吹き込んで冷却・乾燥した後、予備発泡粒子として、予備発泡槽から取り出す排出工程に移る。

【0039】

排出工程では、予備発泡槽の排出扉を開けて予備発泡粒子を排出するが、その際、攪拌翼で内部を攪拌しながら行い、予備発泡粒の自重にて全量自然排出させる。

【0040】

予備発泡槽内に発泡性熱可塑性粒子を投入するに際しては、投入を確実にするため、予備発泡槽内を投入前に減圧し、その状態から原料投入弁を開いて投入することもできる。

【0041】

また、加熱発泡方法に於いては、蒸気パージ加熱にて槽内の空気を排除するパージ工程を経て、引き続き加圧蒸気加熱にて所定の発泡倍率まで発泡させる加熱方法の組み合わせによる予備発泡を採用することもできる。

【0042】

加熱発泡工程における加圧蒸気加熱においては、排気弁と蒸気弁それぞれの開度を調整し、予備発泡槽内が加圧された様な状態に保ったままとし、発泡粒子が所定の発泡倍率に達するまで加熱を続ける事もできるし、排気弁を閉じた状態で蒸気弁を開いて予備発泡槽内に蒸気を導入し予備発泡槽内が所定の圧力に達したら蒸気弁を閉じて排気弁を開き予備発泡槽内の圧力を下げ、該圧力が所定の圧力まで下がったら再度排気弁を閉じて蒸気弁を開き予備発泡槽内に蒸気を導入する工程を発泡粒子が所定の発泡倍率に達するまで繰り返すこともできる。また大気圧下での発泡と、加圧状態での発泡の両者を組み合わせて実施することもできる。

【0043】

本発明の予備発泡方法は、前記通常のパッチ式予備発泡方法において、以下の第一の点である可撓性洗浄装置を使用する方法を特徴とするものである。更に、第一の点に第二の点である「予備発泡槽内の発泡粒子を蒸気にて加熱するに際し、所定時間ごとに一旦蒸気加熱を止めその間に該予備発泡槽に所定時間空気を導入する工程を設けること」を組み合わせることが好ましい。

【0044】

また第一の点に第三の点である「発泡槽内に具備した攪拌機構より、槽内の壁に向かって空気を噴出させる工程を設けること」を組み合わせることが好ましい。更に好ましくは、第一の点に第二の点及び第三の点を組み合わせる方法である。

【0045】

<第一の点>

第一の点は、本願発明において採用される追加的排出工程である。この工程を採用することで予備発泡粒子、特に前記した様に小さい粒子径の発泡性熱可塑性樹脂粒子を用いた予備発泡粒子の排出が効率的に行うことができるようになる。

【0046】

すなわち、予備発泡した熱可塑性発泡粒子を通常排出工程で行われている方法により排出した後に、予備発泡槽上部に具備した可撓性洗浄装置を用い、可撓性洗浄装置に設けられた噴射孔、好ましくは装置の先端に設けられた噴射孔から空気を噴射させることである。噴射孔が可撓性を有する管に設けられていると、空気を噴射させることで、噴射口がランダムに動くため、噴射された空気が予備発泡槽内の特定の箇所限定されず槽内壁あるいは攪拌翼表面の多くの箇所に当たるようになるので付着粒子及び槽内の未排出粒子を減少させることができる。

【0047】

一般的に用いられている平均粒子径が0.3mmを超える発泡性熱可塑性樹脂粒子に用

10

20

30

40

50

いられる予備発泡槽には、固定式の噴射ノズルを具備して予備発泡粒子の排出を効率的に行うようにしているものもあるが、特に前記したように、粒子径が0.3mm以下の小さい発泡性熱可塑性樹脂粒子を予備発泡させる場合には、本願発明に係る可撓性洗浄装置を用いることで効果的に残留粒子を排出できる効果が大きく、固定式の噴射ノズルでは得られない効果を得ることができる。

【0048】

本発明では予備発泡粒子の排出工程後において、予備発泡粒子を排出する際に、攪拌機構を一時停止した後、予備発泡槽天井部と予備発泡槽外に設けた洗浄装置の間に設けた自動弁を開けて、可撓性洗浄装置を昇降装置を用いて昇降させながら、もしくは、下降させた状態にて例えば、装置先端に設けた噴射孔より空気を噴射させる方法を採用することができる。可撓性洗浄装置は噴射口が設けられている管を昇降させることが好ましい。

10

【0049】

管の途中あるいは取り付け部に可撓性を有する部分（治具等）を設けても良く、管自体が可撓性を有するものであってもよい。管が可撓性のあるものであると当該管を取り付けることにより可撓性洗浄装置となるのでさらに好ましい。噴射孔としては単に管を切断して開放状態としたものでも良く、別途噴射する空気の方向制御できるような治具を設けても良い。

【0050】

また、排出工程中においては、攪拌機構が停止していないので、可撓性洗浄装置が攪拌の支障にならないようにする必要はあるが、攪拌機構が停止していない時にも本願の追加的排出装置を使用することができる。

20

【0051】

尚、該洗浄装置の設置数は、予備発泡槽の形状、容量によって適宜決めることができる。これにより、可撓性を有さない固定式ノズルを用いた固定式の洗浄装置を用いた場合に比較して、非常に広い範囲に空気を当てることが出来、また、可撓性のある管であると噴出空気が間欠的でなくても壁面には実質的に間欠状態で当たることになり、固定式の洗浄装置を用いた場合に比べて強固に槽壁に付着した予備発泡粒子を効果的に排出することができる。

【0052】

また槽壁、攪拌軸、攪拌翼、固定棒に撥水性、耐熱性を有する塗料、付着性を減少できる塗料及び、これらの樹脂シートを塗布もしくは、貼り合わせることで排出性を更に高めることができる。

30

【0053】

可撓性洗浄装置の昇降装置としては、エアシリンダー、油圧シリンダー、電動式等の装置が挙げられ、これらにより容易に可撓性洗浄装置を昇降できる。

可撓性洗浄装置を該予備発泡槽の底面より天井面の間を上下させつつ、あるいは一定位置で停止し、空気を噴射させて用いることができる。

【0054】

噴射させる空気は可撓性のある管が適度に動く様な状態であれば特に限定はないが、圧縮状態であることが好ましく、その供給圧力としては、0.1MPa～1.0MPa、さらには0.3～0.7MPa、特には、0.4～0.6MPaが好ましい。

40

【0055】

可撓性のある管の種類としては、銅やステンレス等のパイプや合成樹脂からなるチューブ又はホース、ゴムチューブ、ゴムホース等が想定されるが、本願発明に用いることができる適度な可撓性を有する管としては合成樹脂からなるチューブ又は、ホース、ゴムチューブ、ゴムホース等が好ましい。さらに合成樹脂からなるチューブ又はホース、ゴムチューブ、ゴムホース等としては適度なしなり具合を有し且つ、攪拌翼、固定棒に絡みつかない程度の柔軟性であること、入手の容易性、価格等から熱可塑性樹脂チューブを採用することが好ましい。

【0056】

50

熱可塑性チューブの材質は本発明の目的を阻害しない一般的な熱可塑性樹脂であれば特に制限されるものではないが、耐久性、強度並びに予備発泡槽内には熱の残留があることから若干の耐熱性があることが好ましく、ウレタンチューブが好ましい。また熱可塑性樹脂チューブの内径は、材質にもよるが本発明の空気の流通を阻害しないためには2～15mmであることが好ましく、チューブ肉厚としては本発明のしなり具合を確保するため1～3mmであることが好ましい。

【0057】

噴射孔は、例えば、可撓性管の先端の1箇所に設ければよく、その噴射孔の大きさは用いる管の内径と同じでもよくまた、用いる管の内径より小さくしてもよく、2～15mmであることが好適である。管の断面は円形である必要はなく、楕円あるいは不定形であってもかまわないが、円形断面の管は入手が容易であるということから好ましい。

10

【0058】

空気の噴射方法は、連続噴射でも良いが、間欠的に噴射させることで可撓性管の動きが大きくなりより広範囲に空気を吹き付けることができるようになるので好ましい。空気を噴射させる時間は、概ね10秒～60秒が好適である。しかし、生産性の観点、予備発泡粒子の残留量等によって適宜変更することが可能である。

【0059】

<第二の点>

第二の点は、予備発泡槽内の発泡粒子を蒸気にて加熱するに際し、所定時間ごとに一旦蒸気加熱を止めその間に該予備発泡槽に所定時間、空気を導入する工程を設けることである。

20

即ち、所定時間加熱するごとに蒸気弁を閉じ、排気弁及び、ドレン弁を開いた状態とした上で空気弁を開き、予備発泡槽内の発泡粒子を空気に晒す工程を、発泡粒子が所定倍率に達するまでの間、所定時間毎に所定時間繰り返し実施することである。空気に晒すことにより発泡粒子が冷却され、発泡状態の制御がやりやすくなる。

【0060】

前記所定の時間は、使用する発泡性熱可塑性樹脂粒子の種類、あるいは、その含有揮発分、導入する蒸気の圧力等種々の要因によって定まるため一概に決めることができないが、10～50秒、さらには15～40秒が好ましい。

【0061】

前記空気の流通には空気弁を開けて予備発泡槽内に空気を導入するが、予備発泡槽によっては、蒸気、空気、ドレン等の弁類が発泡粒子のある室とはメッシュ金網で仕切られた予備発泡槽下部のチャンバと呼ばれる室に設けられている場合がある。この場合、空気弁を開けるとチャンバ内に残留しているドレン水が空気と一緒に発泡粒子のある室に逆流したり、チャンバ内が空気によって弱加圧状態となるため発泡粒子のある室からチャンバにドレン水が自然には落ちにくくなる傾向がある。

30

【0062】

この場合、本発明の効果が弱まる傾向がある。このような場合、チャンバ内の空気弁は開けずドレン弁のみ開き、空気の導入は発泡粒子のある室に設けられた別の空気弁、例えば予備発泡槽内の掃除用空気弁等を用いることが好ましい。

40

【0063】

前記空気流通時間は、使用する発泡性熱可塑性樹脂粒子の種類、あるいは、その含有揮発分等種々の要因によって定まるため一概に決めることができないが、概ね1～8秒、さらには2～5秒が好ましい。

【0064】

前記空気の流通を実施すると予備発泡槽内の発泡粒子が舞い上がり、予備発泡槽に設けられた発泡終了を検知するレベルセンサが検知状態となることを回避するため空気の流通時間が終了した後、次の加熱に入る前に0.5～2秒の待機(安定)時間を設けることが好ましい。即ち、舞い上がった発泡粒子が下に落ち、レベルセンサの誤検知状態が解消されてから次工程に移ることが安定生産から見て好ましい。また槽壁、攪拌軸、攪拌ペラ、

50

固定棒に撥水性、耐熱性を有する塗料及び、樹脂性シートを塗布もしくは、貼り合わせることで排出性を更に高めることができ好ましい。

【0065】

< 第三の点 >

第三の点として、発泡槽内に具備した攪拌機構より、槽内の壁に向かって空気を噴出させることである。攪拌機構よりの空気噴出は、間欠的でも良いが、攪拌機構の駆動中である後述する原料投入工程から排出工程終了までの間は、連続的に常時噴出させるのが好ましい。攪拌機構の構成は攪拌軸と攪拌翼から成り攪拌翼は攪拌軸に接続されている。攪拌翼は、攪拌軸から脱着可能とし噴射孔の掃除が容易に実施できるものであることが好ましい。

10

【0066】

また本願発明に係る追加的排出工程中において攪拌機構が停止していても、間欠的あるいは連続的いずれかにより空気噴出させてもよい。

【0067】

攪拌軸及び攪拌翼の内部は中空とし、攪拌軸および、攪拌翼には空気を噴出させるための多数の噴出口を設けておくことで第三の点による排出手段となす事ができる。その場合、攪拌軸先端部の回転継ぎ手を介し空気送気管と連通させておき、空気送気管は、噴出圧力を任意に変更できるものが好ましい。

例えば、予め所望の圧力になるように設定された減圧弁を個々に空気配管に設置しておきそれを適宜切り替える方法等で容易に制御することができる。

20

【0068】

該噴出孔の直径は、0.5～2mmであることが好ましい。2mm以上では予備発泡粒子で噴出孔を詰まらせる恐れがあり、0.5mm以下では孔を開けることが難しく容易でない。

【0069】

該噴出孔は該攪拌翼の長さ20mmあたり1～10個設けることが好ましい。更に好ましくは2～6個である。少ないと残留した予備発泡粒子の除去効果が少なく、多ければ空気の噴出量が多くなり槽内温度のばらつき要因となる恐れがある。

【0070】

本発明のバッチ式予備発泡方法は、発泡性熱可塑性樹脂粒子を予備発泡させる加熱発泡工程と、予備発泡済み粒子を排出する排出工程とからなる発泡性熱可塑性樹脂粒子の予備発泡方法であるが、各工程の間には通常発泡性熱可塑性樹脂粒子の予備発泡で行われている工程例えば、原料投入工程、パージ工程、加圧加熱工程、冷却工程等を適宜採用して行うことができる。これらの工程を採用した場合、例えば、原料投入工程、パージ工程、加圧加熱工程、冷却工程、排出工程、追加排出工程の工程により予備発泡粒子を得ることができる。

30

【0071】

本発明において第三の点を併用する場合は、原料投入工程から追加排出工程直前までの間、攪拌機構に設けた噴出孔より空気を噴出させ続けることが好ましい。ただ、追加排出工程中においても攪拌機構に設けた噴出孔より空気を噴出させてもかまわない。

40

【0072】

該噴射に使用する空気圧力は、原料投入工程、パージ工程においては、0.01～0.1MPaであることが好ましい。高すぎると槽内に投入された原粒粒子が舞い上がり、槽内の壁に付着することで、発泡を促進させる熱源の蒸気を晒すことができず発泡倍率が安定しないという問題が生じやすくなる。一方、低すぎると原粒粒子が噴出孔を詰まらせる問題が生じやすくなる。

【0073】

加圧加熱工程では、前記所定時間ごとに一旦蒸気を止めその間に該予備発泡槽に所定時間空気を導入する工程であり、他の空気噴射部位からの噴射と合わせ、攪拌機構の噴出孔から0.01～0.5MPaの圧力を擁する空気を噴出させて行うことができる。

50

【 0 0 7 4 】

該加圧加熱工程の前記所定時間以外は、攪拌機構の噴出孔から 0 . 0 1 ~ 0 . 1 M P a の圧力を擁する空気を噴出させることが噴出孔の目詰まり防止の観点から好ましい。

【 0 0 7 5 】

冷却工程、排出工程、追加排出工程においての空気噴出圧力は、一概には言えないが 0 . 0 1 ~ 0 . 5 M P a の範囲で槽内の発泡粒子の残留量によって変更することが可能である。また槽壁、攪拌軸、攪拌ペラ、固定棒に撥水性、耐熱性を有する塗料及び、樹脂性シートを塗布もしくは、貼り合わせることで排出性を更に高めることができ好ましい。

【 0 0 7 6 】

本発明においてはこれら 3 つの方法を組み合わせる実施することが、単独で実施するよりもさらに、槽内に残留する予備発泡粒子量の削減に効果があり好ましい。本発明によれば、槽内に残留する発泡粒子の量は極めて少なくできるので、連続して予備発泡を実施し難いというようなトラブルは殆ど発生しなくなる。また、発泡倍率も非常に安定して良好な操作が継続可能となる。

10

【 0 0 7 7 】

以下実施例を挙げて本発明を更に詳細に説明するが、本発明はかかる実施例のみに限定されないことは言うまでもない。

【 実施例 】

【 0 0 7 8 】

本実施例及び、比較例では、大開工業株式会社製 B H P - 1 1 0 型予備発泡機を用いて予備発泡を実施した。

20

【 0 0 7 9 】

本実施例及び、比較例においては、発泡性熱可塑性樹脂粒子として、平均粒子径 1 9 5 μ m の均一なポリスチレン粒子 1 0 0 重量部に対し、発泡剤としてペンタンを 5 . 5 部含浸させた発泡性熱可塑性樹脂粒子を用いた。

【 0 0 8 0 】

実施例及び比較例では、原料投入後、後述する各例の工程に従って予備発泡粒子を得たうえで、下記各評価項目について評価した。

【 0 0 8 1 】

1) 発泡倍率

30

原料粒子の比重を 1 . 0 4 g / c m ³ とし、下記式に基づいて発泡倍率を計算した。
(発泡倍率) = (得られた予備発泡粒子の嵩比重) / 1 . 0 4

【 0 0 8 2 】

2) 予備発泡槽内に残留した樹脂量

予備発泡槽に付属のマンホールを開けて、追加的排出工程以降まで、予備発泡槽内に付着残留した樹脂を一度刷毛にて底面に払い落とし、払い落とした樹脂を予備発泡粒排出口より全量回収し重量を測定した。

【 0 0 8 3 】

3) 予備発泡サイクル

40

予備発泡槽への原料投入弁の開時間を 0 点とし、実施例にあつては追加的排出工程、比較例にあつては排出工程が終了し、排出工程予備発泡工程を全て終了して予備発泡槽の排出扉が閉まるまでの時間を予備発泡サイクルとした。

【 0 0 8 4 】

(実施例 1)

本例では、B H P - 1 1 0 型予備発泡機の最下段の攪拌翼 2 を中空構造とし、該攪拌翼 2 の底板面側長手方向に 1 0 m m 間隔で直径 1 m m の空気噴射孔を 2 個設けた構造の攪拌翼を用いている。翼内部は中空の攪拌軸 3、ロータリージョイント 2 2 を通じて予備発泡槽外につながっており、予備発泡槽外で空気の配管 2 1 と接続されている。尚、該配管は 2 系統に分けて電磁弁を各々設けてあり、制御装置からの信号で空気を攪拌翼 2 に導入することができるようになっている。また、1 系統に接続された空気は 0 . 0 3 M P a、も

50

う1系統は0.2MPaとした。

【0085】

さらに本例では、BHP-110型予備発泡機の上部2箇所にも可撓性洗浄装置の挿入口8を設けた。該挿入口8は必要に応じて制御装置からの信号で開閉することができ、開状態となった際に可撓性洗浄装置の可撓性チューブ13をエアシリンダーを用いて昇降できる構造となっている。

【0086】

該挿入口8としては日阪製作所製の開口部、径43mmの型式AD07の開閉弁を用いた。

さらに槽内洗浄用の可撓性洗浄装置としては直径8mm(内径5mm)の千代田通商(株)製TE8ウレタンチューブを用い、チューブ先端の開口部を噴射孔とした。

【0087】

上記の工作を施したBHP-110型予備発泡機の原料弁9を開いて原粒粒子を1.96KG予備発泡槽内に投入した。その後40秒間蒸気パージし、続いて下限圧力0.015MPa~上限圧力0.025MPaにてレベルセンサ23が検知するまで加圧蒸気による加熱発泡工程を実施した。

【0088】

レベルセンサ23が検知に至った後、環境雰囲気の空気を吹き込む冷却工程を60秒間実施した。冷却工程完了後、排出扉26を開き、予備発泡粒子を払い出す排出工程を30秒間実施した。

【0089】

さらに、その後攪拌機4を停止し、予備発泡槽上部2箇所の挿入口8より可撓性チューブ13であるウレタンチューブを天井から底板上50mmの間を昇降しながら、チューブ先端の噴射孔より0.5MPaの空気を2秒噴射させ、1秒停止を繰り返し、20秒間(空気の噴射時間の合計)の追加的排出工程を実施した。予備発泡槽内の残留樹脂量は、31.8gであった。

【0090】

(実施例2)

実施例1と同様にして加圧蒸気による加熱発泡工程を実施した。

【0091】

本加熱発泡工程を実施するに当たっては、蒸気加熱25秒経過毎に、蒸気弁19を一旦閉じて加熱を止め、さらに排気弁11とドレン弁17開いた上、缶内掃除弁を3秒開いて予備発泡槽内に空気を導入し、冷却する動作を行った。

【0092】

レベルセンサ23が検知に至った後、実施例1と同様の冷却、排出工程と追加的排出工程を実施した。予備発泡槽内の残留樹脂量は、18.5gであった。

【0093】

(実施例3)

実施例1と同様に原粒粒子を予備発泡槽に投入した。原粒粒子を投入すると同時に、予備発泡槽内部の攪拌機4に接続した1系統側の空気の電磁弁を開け、翼端面から圧力0.03MPaの空気を当該攪拌機構の噴出孔から噴射を開始した。

その後40秒間蒸気パージし、続いて下限圧力0.015MPa~上限圧力0.025MPaにてレベルセンサ23が検知するまで加圧蒸気での加熱発泡工程を実施した。

【0094】

本加熱発泡工程を実施するに当たっては、蒸気加熱25秒経過毎に、蒸気弁19を一旦閉じて加熱を止め、さらに排気弁11とドレン弁17開いた上、缶内掃除弁を3秒開いて予備発泡槽内に空気を導入する動作を行った。更に上記と同タイミングで、予備発泡槽内部の攪拌機4に接続した圧力0.03MPa側の空気の電磁弁を閉止し、圧力0.2MPaの空気の電磁弁を開け、空気を当該攪拌機構の翼端面から噴出させる動作を実施した。

【0095】

10

20

30

40

50

レベルセンサ 2 3 が検知に至った後、実施例 1 と同様の冷却、排出工程を実施した。その後、実施例 1 と同様の追加的排出工程を実施した。予備発泡槽内の残留樹脂量は、8 . 5 gであった。

(比較例 1)

実施例 1 と同様にして加熱発泡工程を実施した。

【0096】

レベルセンサ 2 3 が検知に至った後、実施例 1 と同様の冷却、排出工程を実施したが、追加的排出工程を実施しなかった。予備発泡槽内に残留した予備発泡粒子量は、63 . 6 gであり、予備発泡粒子の発泡倍率が目標発泡倍率よりも大幅に低かった。

【0097】

以上の予備発泡の結果得られた予備発泡粒子の評価と、予備発泡槽内に残留した予備発泡粒子の量を表 1 に示す。

【0098】

【表 1】

(表-1)

			実施例			比較例	
			1	2	3	1	
条件	原料投入量	KG	1.96	1.96	1.96	1.96	
	蒸気元圧	MPa	0.08	0.08	0.08	0.08	
	蒸気パージ時間	秒	40	40	40	40	
	可撓性洗浄装置使用有無		有	有	有	無	
	加熱途中、圧空導入有無		無	有	有	無	
	攪拌機構の圧空噴出有無		無	無	有	無	
	加圧蒸気加熱	下限蒸気圧力	MPa	0.015	0.015	0.015	0.015
		上限蒸気圧力	MPa	0.025	0.025	0.025	0.025
		単位加熱時間	秒	-	25	25	-
		単位冷却時間	秒	-	3	3	-
単位安定時間		秒	-	1.5	1.5	-	
加熱蒸気時間合計	秒	40.1	147.3	143	34.7		
冷却時間	秒	60	60	60	60		
評価	目標発泡倍率		30	30	30	30	
	実測発泡倍率	倍	25.6	29.3	28.9	24.8	
	予備発泡サイクル時間	秒	186.1	293.3	289	180.7	
	槽内残留量	g	31.8	18.5	8.5	63.6	

【図面の簡単な説明】

【0099】

【図 1】本発明に使用する予備発泡槽の 1 例を示す縦断面略図である。

【符号の説明】

【0100】

- 1 缶体
- 2 攪拌翼
- 3 攪拌軸
- 4 攪拌機
- 5 攪拌動力源
- 6 昇降機構
- 7 格納箱
- 8 挿入口
- 9 原料弁
- 10 非常弁

10

20

30

40

50

- 1 1 排気弁
- 1 2 トリップ弁
- 1 3 可撓性チューブ
- 1 4 予備発泡粒排出口
- 1 5 開閉機構
- 1 6 蒸気室
- 1 7 ドレン弁
- 1 8 ドレン排出用配管
- 1 9 蒸気供給配管
- 2 0 蒸気弁
- 2 1 空気供給管
- 2 2 回転管継手
- 2 3 レベルセンサ
- 2 4 洗浄装置昇降リミットスイッチ
- 2 5 洗浄装置用空気供給管
- 2 6 排出扉
- 2 7 固定棒

【 図 1 】

(図-1)

