

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4920182号
(P4920182)

(45) 発行日 平成24年4月18日 (2012. 4. 18)

(24) 登録日 平成24年2月10日 (2012. 2. 10)

(51) Int. Cl. F 1
B 2 9 B 9/04 (2006. 01) B 2 9 B 9/04

請求項の数 13 (全 24 頁)

(21) 出願番号	特願2004-252868 (P2004-252868)	(73) 特許権者	000004628
(22) 出願日	平成16年8月31日 (2004. 8. 31)		株式会社日本触媒
(65) 公開番号	特開2005-96448 (P2005-96448A)		大阪府大阪市中央区高麗橋4丁目1番1号
(43) 公開日	平成17年4月14日 (2005. 4. 14)	(74) 代理人	110000671
審査請求日	平成19年8月14日 (2007. 8. 14)		八田国際特許業務法人
(31) 優先権主張番号	特願2003-309138 (P2003-309138)	(72) 発明者	笹部 昌純
(32) 優先日	平成15年9月1日 (2003. 9. 1)		兵庫県姫路市網干区興浜字西沖992番地
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)		の1 株式会社日本触媒内
前置審査		(72) 発明者	野木 幸三
			兵庫県姫路市網干区興浜字西沖992番地
			の1 株式会社日本触媒内
		(72) 発明者	阪本 繁
			兵庫県姫路市網干区興浜字西沖992番地
			の1 株式会社日本触媒内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 吸水性樹脂粒子の製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

高濃度含水ゲル状架橋重合体の連続シートから含水ゲル粒子を得たのちに乾燥させて吸水性樹脂粒子を製造する方法であって、

該連続シートが、アクリル酸および/またはアクリル酸塩を主成分とする単量体成分と内部架橋剤を含む単量体水溶液を重合して得られた固形分濃度50～80重量%のシートであり、

前記連続シートを長さ方向に走行させながら、連続シートの長さ方向で10～100cm毎に切断して切断片を得る工程(a)と、

前工程(a)で得られた切断片を連続的に連続解砕装置に供給し、切断片の供給量と連続解砕装置の解砕および排出能力とが、供給量 解砕排出能力となる条件で、連続的に解砕および排出を行い、前記含水ゲル粒子を得る工程(b)と、
を含み、

前記工程(a)が、前記連続シートを切断する切断手段に、水、温水および水蒸気からなる群から選ばれる媒体を供給する工程(a-3)を含む、ことを特徴とする、吸水性樹脂粒子の製造方法。

【請求項 2】

前記内部架橋剤は、その使用量が、前記単量体成分に対して0.005～2モル%の範囲内である、請求項1に記載の吸水性樹脂粒子の製造方法。

【請求項 3】

10

20

前記工程 (a) では、前記連続シートの片面側で幅方向に横断するよう固定配置された固定刃と、連続シートの反対面側で幅方向に横断する軸を回転中心として連続シートの走行方向に沿い回転する回転刃との噛み合わせによって、連続シートを長さ方向に切断する、請求項 1 または 2 に記載の吸水性樹脂粒子の製造方法。

【請求項 4】

前記工程 (a) が、前記連続シートの走行方向に沿う面内で回転する回転刃で、連続シートを幅方向において 10 ~ 100 cm の幅で切断する工程 (a - 1) と、幅方向で切断された連続シートを長さ方向で切断し、幅方向寸法が 10 ~ 100 cm、長さ方向寸法が 10 ~ 100 cm の切断片を得る工程 (a - 2) とを含む、請求項 1 から 3 までのいずれかに記載の吸水性樹脂粒子の製造方法。

10

【請求項 5】

前記工程 (a - 1) では、スコアカット方式で切断する、請求項 4 に記載の吸水性樹脂粒子の製造方法。

【請求項 6】

前記工程 (b) では、前記連続解砕装置として、スクリュウ押出式解砕装置を用いる、請求項 1 から 5 までのいずれかに記載の吸水性樹脂粒子の製造方法。

【請求項 7】

前記工程 (a) では、切断装置として、前記連続シートを切断する切断刃を含む構成部材に、含水ゲルの付着防止処理が施された切断装置を用いる、請求項 1 から 6 までのいずれかに記載の吸水性樹脂粒子の製造方法。

20

【請求項 8】

さらに表面架橋を行う、請求項 1 から 7 までのいずれかに記載の吸水性樹脂粒子の製造方法。

【請求項 9】

高濃度含水ゲル状架橋重合体の連続シートから含水ゲル粒子を得たのちに乾燥させて吸水性樹脂粒子を製造する方法であって、

該連続シートが、アクリル酸および / またはアクリル酸塩を主成分とする単量体成分と内部架橋剤を含む単量体水溶液を重合して得られた固形分濃度 50 ~ 80 重量 % のシートであり、

前記連続シートを長さ方向に走行させながら、連続シートの片面側で幅方向に横断するよう固定配置された固定刃と、連続シートの反対面側で幅方向に横断する軸を回転中心として連続シートの走行方向に沿い回転する回転刃との噛み合わせによって、連続シートを長さ方向に切断して切断片を得る工程と、

30

前記切断片を得る工程で得られた切断片を連続的に連続解砕装置に供給し、切断片の供給量と連続解砕装置の解砕および排出能力とが、供給量 解砕排出能力となる条件で、連続的に解砕および排出を行い、前記含水ゲル粒子を得る工程と、
を含み、

前記切断片を得る工程が、前記連続シートを切断する切断手段に、水、温水および水蒸気からなる群から選ばれる媒体を供給する工程を含む、ことを特徴とする、吸水性樹脂粒子の製造方法。

40

【請求項 10】

前記内部架橋剤は、その使用量が、前記単量体成分に対して 0.005 ~ 2 モル % の範囲内である、請求項 9 に記載の吸水性樹脂粒子の製造方法。

【請求項 11】

前記切断片を得る工程では、連続シートをスコアカット方式で幅方向に切断する工程を含む、請求項 9 または 10 に記載の吸水性樹脂粒子の製造方法。

【請求項 12】

前記切断片を得る工程では、切断装置として、前記連続シートを切断する切断刃を含む構成部材に、含水ゲルの付着防止処理が施された切断装置を用いる、請求項 10 から 11 までのいずれかに記載の吸水性樹脂粒子の製造方法。

50

【請求項 13】

さらに表面架橋を行う、請求項 9 から 12 までのいずれかに記載の吸水性樹脂粒子の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、吸水性樹脂粒子の製造方法に関し、詳しくは、吸水性樹脂粒子の製造過程において、予めシート状に製造された吸水性樹脂の高濃度含水架橋重合体の連続シートを切断および解砕して、粒子状の含水ゲルを得たのちに、乾燥させて吸水性樹脂粒子を製造する方法を対象にしている。

10

【背景技術】

【0002】

紙おむつ等の吸収性製品の吸収材料などに広く利用されている吸水性樹脂粒子の製造技術として、吸水性樹脂の含水ゲルからなるシートを製造してから、この含水ゲルシートを解砕して含水ゲル粒子を製造する技術が知られている。

特許文献 1 には、アクリル酸などの単量体成分を含む水溶液をエンドレスベルト上に供給し、静置状態で重合させて高濃度含水ゲルシートを連続的に製造する方法が提案されている。高濃度含水ゲルシートを、せん断式粗砕機や切断・せん断ミルで解砕して、含水ゲル粒子を得る技術も示されている。解砕装置として、スクリーンを有し、固定刃と回転刃とのせん断により解砕するスクリーン式の解砕装置が好ましいとされている。得られた含水ゲル粒子は、乾燥させたり粉碎したりして、吸水性樹脂粒子が得られる。高濃度含水ゲルシートは、平坦で平滑なシートにはならず、重合時の沸騰による発泡膨張および収縮によって、場所による厚みのバラツキが生じたり、厚み方向にうねりや波打ちが生じたりした形態をなしている。このような形態の高濃度含水ゲルシートは、解砕が容易に行われて、吸水性樹脂粒子の製造が行い易いという利点があるとされている。

20

【0003】

特許文献 2 には、水溶性重合体ゲルのシートを、一對のローラー型カッターで短冊状に切断したあと、回転刃と固定刃とでローラー型カッターとは直交する方向にも切断して細片状の水溶性重合体ゲルを製造する技術が示されている。固定刃は、一對のローラー型カッターから排出される短冊状シートの直下に配置されている。回転刃は、円柱状の回転体の外周に軸方向に沿って配置され、回転体の回転に伴って回転刃が固定刃との間に短冊状シートを挟み込んで切断する。かたい重合体ゲルでも容易に細片化でき、細片同士の付着も発生し難いとされている。

30

特許文献 3 には、含水ポリマーゲルの連続シートを走行させ、連続シートの上下に配置された切断ロールと対向ロールとの間のニップ間隙において、切断ロールに備えた円板状カッターで連続シートの長さ方向に切り目を入れて幅方向に分断し、同じ切断ロールに備えた軸方向に延びる矩形板状の回転刃で、連続シートを長さ方向に一定間隔毎に掻き取るように切断して、矩形のゲル片を得る技術が示されている。得られたゲル片を、微細粉碎するなどして、吸水性樹脂粒子を得ることも記載されている。柔軟なポリマーゲルシートであっても切断刃に付着せずに、良好にゲル片が得られるとされている。

40

【特許文献 1】特開 2002 - 212204 号公報

【特許文献 2】特開 61 - 110510 号公報

【特許文献 3】欧州特許第 0827443 B1 号明細書

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

従来における含水ゲルシートの切断技術では、切断刃などへの含水ゲルの付着を十分に防止することができず、含水ゲルの付着および詰まり現象によって、作業が中断されたり、頻繁に付着物の除去作業などを行わなければならなかったりした。

特に、特許文献 1 に開示されたような高濃度含水ゲルシートの場合、前記したように、

50

厚みのバラツキやうねり、波打ちなどがあるとともに付着性あるいは粘着性が非常に強いために、切断装置に付着したり、切断された切断片同士が再付着したりし易いという問題がある。

特許文献 1 の技術では、高濃度含水ゲルシートを、せん断式粗砕機や切断・せん断ミルを用いて解砕しているが、連続的に製造される高濃度含水ゲルシートを、直ちに連続的に解砕装置に供給して解砕しようとする、高濃度含水ゲルシートが製造直後で高温状態であることにもより、解砕装置内のスクリーンなどへの付着および閉塞が発生し易い。

【 0 0 0 5 】

特許文献 2 の切断技術では、一對のローラ型カッターで切断された短冊状シートが、回転刃を取り付けた回転体の真上に落下してくるため、回転刃と固定刃とで切断された細片が回転体の表面に付着したままになり易い。回転体の外周面に細片が溜まると、切断作業ができなくなってしまう。

10

特許文献 2 では、付着防止のために、ゲルシートを 1 0 ~ 3 0 程度まで冷却して温度を下げる事が提案されている。しかし、製造直後には 1 0 0 近くの高温状態になる可能性があるゲルシートを、切断装置に送られるまでに十分に冷却されるようにするには、ゲルシートの製造装置から切断装置まで長い距離を走行させたり、走行経路中に冷却装置を追加したり、走行速度を遅くして冷却時間を確保したりする必要があり、設備コストが増大し、製造能率が低下する。

【 0 0 0 6 】

特許文献 3 の切断技術では、ローラ間のニップ間隙で、板状の回転刃を連続シートに一気に食い込ませて掻き取るように切断するので、連続シートの厚み全体を確実に切断するのが難しい。特に、厚みのバラツキやうねり、波打ちのある高濃度含水ゲルシートの場合は、切断が難しい。切断ローラと対向ローラとの間でニップすなわち挟み付けて連続シートを走行させるので、切断ローラおよび対向ローラの表面に連続シートが付着し易い。特に、切断されたゲル片が、対向ローラに付着してしまい易くなる。

20

本発明の課題は、前記した高性能な吸水性樹脂粒子の製造に適した高濃度含水ゲルの連続シートを、切断刃などへの付着を起こすことなく能率的に切断し、その後の解砕作業も良好に行えて、品質性能に優れた含水ゲル粒子を得て、吸水性樹脂粒子を効率的に製造できるようにすることである。

【課題を解決するための手段】

30

【 0 0 0 7 】

本発明にかかる含水ゲル粒子の製造方法は、高濃度含水ゲルシートから含水ゲル粒子を製造する方法であって、固形分濃度 5 0 ~ 8 0 重量%である高濃度含水ゲル状架橋重合体の連続シートを長さ方向に走行させながら、連続シートの長さ方向で 1 0 ~ 1 0 0 c m 毎に切断して切断片を得る工程 (a) と、前工程 (a) で得られた切断片を連続的に連続解砕装置に供給し、切断片の供給量と連続解砕装置の解砕および排出能力とが、供給量 解砕排出能力となる条件で、連続的に解砕および排出を行い、前記含水ゲル粒子を得る工程 (b) とを含み、前記工程 (a) が、前記連続シートを切断する切断手段に、水、温水および水蒸気からなる群から選ばれる媒体を供給する工程 (a - 3) を含む。

〔高濃度含水ゲルシート〕

40

基本的には、通常の吸水性樹脂粒子の製造技術において採用されている高濃度含水ゲル状架橋重合体シートの製造技術と共通する技術が適用できる。前記した特開 2 0 0 2 - 2 1 2 2 0 4 号公報に開示された技術のうち、エンドレスベルト上に供給された単量体水溶液を連続的に静置重合させる方法による高濃度含水ゲルシートの製造技術が適用できる。

【 0 0 0 8 】

< 単量体水溶液 >

高濃度含水ゲルシートの製造に用いる単量体水溶液には、単量体成分のほか、内部架橋剤などの不飽和単量体成分、重合開始剤なども配合される。

50

単量体成分には、(メタ)アクリル酸、(無水)マレイン酸、イタコン酸、ケイ皮酸、ビニルスルホン酸、アリルトルエンスルホン酸、ビニルトルエンスルホン酸、スチレンスルホン酸、2-(メタ)アクリルアミド-2-メチルプロパンスルホン酸、2-(メタ)アクリロイルエタンスルホン酸、2-(メタ)アクリロイルプロパンスルホン酸、2-ヒドロキシエチル(メタ)アクリロイルフォスフェート等の、アニオン性不飽和単量体およびその塩；メルカプタン基含有不飽和単量体；フェノール性水酸基含有不飽和単量体；(メタ)アクリルアミド、N-エチル(メタ)アクリルアミド、N,N-ジメチル(メタ)アクリルアミド等のアミド基含有不飽和単量体；N,N-ジメチルアミノエチル(メタ)アクリレート、N,N-ジメチルアミノプロピル(メタ)アクリレート、N,N-ジメチルアミノプロピル(メタ)アクリルアミド等のアミノ基含有不飽和単量体が挙げられる。これら単量体は単独で用いてもよく、適宜2種類以上を混合して用いてもよいが、得られる吸水性樹脂の性能やコストの点から、アクリル酸および/またはその塩(例えば、ナトリウム、リチウム、カリウム、アンモニウム、アミン類等の塩、中でもコスト面からナトリウム塩が好ましい)を主成分として用いることが望ましい。好ましくは、アクリル酸および/またはその塩が全単量体成分に対して70モル%以上、より好ましくは80モル%以上、さらに好ましくは90モル%以上、特に好ましくは95モル%以上である。

【0009】

内部架橋剤としては、一分子中に、2個以上の重合性不飽和基や、2個以上の反応性基を有する化合物を、内部架橋剤として共重合又は反応させることが好ましい。内部架橋剤の具体例としては、例えば、N,N'-メチレンビス(メタ)アクリルアミド、(ポリ)エチレングリコールジ(メタ)アクリレート、(ポリ)プロピレングリコールジ(メタ)アクリレート、トリメチルロールプロパントリ(メタ)アクリレート、グリセリントリ(メタ)アクリレート、グリセリンアクリレートメタアクリレート、エチレンオキサイド変性トリメチロールプロパントリ(メタ)アクリレート、ペンタエリスリトールヘキサ(メタ)アクリレート、トリアリルシアヌレート、トリアリルイソシアヌレート、トリアリルホスフェート、トリアリルアミン、ポリ(メタ)アリロキシアルカン、(ポリ)エチレングリコールジグリシジルエーテル、グリセロールジグリシジルエーテル、エチレングリコール、ポリエチレングリコール、プロピレングリコール、グリセリン、ペンタエリスリトール、エチレンジアミン、エチレンカーボネート、プロピレンカーボネート、グリシジル(メタ)アクリレート等を挙げることができる。

【0010】

内部架橋剤の使用量は、単量体成分に対して、0.005モル%~2モル%の範囲内であることが好ましく、0.02モル%~0.5モル%の範囲内とすることがより好ましく、0.04モル%~0.2モル%の範囲内とすることがさらに好ましい。内部架橋剤の使用量が0.005モル%よりも少ない場合、並びに、2モル%よりも多い場合には、十分な吸収特性が得られないおそれがある。

重合開始剤としては、特に制限はなく、熱分解型開始剤(例えば、過硫酸塩：過硫酸ナトリウム、過硫酸カリウム、過硫酸アンモニウム；過酸化物：過酸化水素、t-ブチルパーオキシド、メチルエチルケトンパーオキシド；アゾ化合物：アゾニトリル化合物、アゾアミジン化合物、環状アゾアミジン化合物、アゾアミド化合物、アルキルアゾ化合物、2,2'-アゾビス(2-アミジノプロパン)ジヒドロクロリド、2,2'-アゾビス[2-(2-イミダゾリン-2-イル)プロパン]ジヒドロクロリド)や、光分解型開始剤(例えば、ベンゾイン誘導体、ベンジル誘導体、アセトフェノン誘導体、ベンゾフェノン誘導体、アゾ化合物)等を用いることができる。コスト、残存モノマー低減能から過硫酸塩が好ましい。また、光分解型開始剤と紫外線を用いるのも好ましい方法である。より好ましくは、光分解型開始剤と熱分解型開始剤を併用することである。

【0011】

単量体水溶液中の単量体成分の濃度は、特に制限はないが、30重量%以上が好ましく、より好ましくは35重量%以上、さらに好ましくは40重量%以上、さらに好ましくは45重量%以上、さらに好ましくは50重量%以上、さらに好ましくは55重量%以上、

10

20

30

40

50

さらに好ましくは30～70重量%、さらに好ましくは35～60重量%、さらに好ましくは40～60重量%である。30重量%未満では生産性が低く、70重量%を超えると吸収倍率が低くなる。

反応系には、炭酸(水素)塩、二酸化炭素、アゾ化合物、不活性有機溶媒等の各種発泡剤；澱粉・セルロース、澱粉・セルロースの誘導体、ポリビニルアルコール、ポリアクリル酸(塩)、ポリアクリル酸(塩)架橋体等の親水性高分子；各種界面活性剤；キレート剤；次亜リン酸(塩)等の連鎖移動剤を添加してもよい。また、無機粉末を添加してもよい。

【0012】

<連続静置重合>

吸水性樹脂粒子の製造技術に利用される通常の連続静置重合技術が適用できる。例えば、前記特許文献1に開示された技術が適用できる。

エンドレスベルトその他の重合装置の構造は、通常の連続静置重合と共通する技術が採用される。重合装置には、加温冷却機構や紫外線照射装置、減圧装置などを備えることができる。

重合は、通常、常圧下で行われるが、重合系の沸騰温度を下げるために減圧下に水を留去しながら行うのも好ましい。操作の容易さ等のため、より好ましくは常圧下で行う。

【0013】

重合に供給される単量体の温度は、特に限定されないが、通常50以上で、好ましくは60以上、より好ましくは70以上、より好ましくは80以上、より好ましくは90以上、より好ましくは80～105、最も好ましくは90～100である。50未満であると、誘導期間、重合時間の延びのため生産性が低下するのみならず、吸水性樹脂の物性も低下する。なお、重合時間とは、単量体水溶液が供給されて、重合開始条件が整った時から、ピーク温度までの時間を指す。

重合開始温度は、通常50以上で、好ましくは60以上、より好ましくは70以上、より好ましくは80以上、より好ましくは90以上、より好ましくは80～105、最も好ましくは90～100である。重合開始温度が50未満であると、誘導期間、重合時間の延びのため生産性が低下するのみならず、吸水性樹脂の物性も低下する。重合開始温度が105を超える場合には、発泡や延伸が十分におこらない場合がある。重合開始温度は、単量体水溶液の白濁、粘度上昇、温度の上昇などにより観測することができる。

【0014】

重合中の最高到達温度は、特に限定されないが、好ましくは、150以下、より好ましくは140以下、より好ましくは130以下、より好ましくは120以下、より好ましくは115以下である。150を超えると、得られる重合体あるいは含水ゲル、吸水性樹脂粒子の物性が著しく低下する点で好ましくない。

重合開始温度と重合中の最高到達温度との差 ΔT が、好ましくは70以下であり、より好ましくは60以下、さらに好ましくは50以下、さらに好ましくは40以下、さらに好ましくは30以下、最も好ましくは25以下である。 ΔT が70より大きいと、得られる重合体あるいは含水ゲル、吸水性樹脂粒子の物性が低下する点で好ましくない。

【0015】

重合時間は、特に限定されないが、好ましくは5分以下、より好ましくは3分以下、より好ましくは3分未満、より好ましくは2分以下、より好ましくは1分以下である。5分を超えると、生産性が低下する点で好ましくない。

この重合方法では、重合開始後、系の温度は急速に上昇して低い重合率、例えば10～20モル%で沸点に達し、水蒸気を発し、固形分濃度を上昇しながら重合が進行する。重合中に発泡膨張と収縮を起こす。重合時の沸騰による水蒸気圧力で、重合系が発泡して表面積が大きくなり、またそれにより水蒸気の揮散がうながされ、その後に収縮を起こす。このような形態の含水ゲルシートは、重合器であるエンドレスベルトなどからの剥離性が

10

20

30

40

50

良好になり、粒子への解砕も容易になる。

【 0 0 1 6 】

重合中における含水ゲルシートの膨張倍率は、好ましくは2倍以上で、より好ましくは3倍以上、より好ましくは5倍以上、より好ましくは10倍以上、より好ましくは20倍以上である。膨張時には、重合系は延伸されるため、延伸されながら重合が進む。

重合の開始時から高温で重合することで、高性能の含水ゲルあるいは吸水性樹脂粒子が得られる。常圧下での重合では、重合率が40モル%では既に100以上の温度になり、重合率が50モル%でもやはり100以上の温度であるような重合が好ましい。重合率が30モル%では既に100以上の温度になり、重合率が50モル%でもやはり100以上の温度であるような重合が、より好ましい。重合率が20モル%では既に100以上の温度になり、重合率が50モル%でもやはり100以上の温度であるような重合が最も好ましい。減圧重合の場合には、やはり重合率が40モル%では既に沸騰温度になり、重合率が50モル%でもやはり沸騰温度であるような重合が好ましい。重合率が30モル%では既に沸騰温度になり、重合率が50モル%でもやはり沸騰温度であるような重合が、より好ましく、重合率が20モル%では既に沸騰温度になり、重合率が50モル%でもやはり沸騰温度であるような重合が最も好ましい。

10

【 0 0 1 7 】

重合により生成する含水ゲルの固形分濃度と単量体水溶液の固形分濃度との比(濃縮比)が、好ましくは1.10以上、より好ましくは1.15以上、さらに好ましくは1.20以上、さらにより好ましくは1.25以上であるように水分を蒸発させながら重合することが望ましい。濃縮比が1.10未満では、重合熱の利用が十分とは言えない。ここで、単量体水溶液の固形分とは、単量体およびその他の添加剤であり、水や溶剤は含まない。

20

製造された含水ゲルシートは、その固形分濃度が、50重量%から80重量%であるが、より好ましくは52重量%から75重量%、更に好ましくは55重量%から70重量%である。固形分濃度が高過ぎると、性能の低下、即ち吸収倍率の低下と可溶分量の増加がみられる。固形分濃度が低過ぎると、後工程の乾燥の負担が大きくなる。

【 0 0 1 8 】

〔連続シート〕

上記のようにして製造される高濃度含水ゲル状架橋重合体の連続シートは、製造装置や製造条件によって、寸法が異なる。通常、連続シートの幅は、10cmから最大3mである。連続シートの厚みは、場所によってかなりのバラツキがあるが、1~50mmの範囲に収まる。また、連続シートは平坦で平滑なシート形態ではなく、うねりや波打ちが存在している。

30

連続シートは、長さ方向に走行させられて、切断工程に供給される。連続シートの走行速度は、高濃度含水ゲルシートの製造条件によっても制約されるが、通常は、2~20m/分に設定される。

【 0 0 1 9 】

前記した連続静置重合で製造された直後の連続シートは、通常、60から100程度の高温状態であるが、本発明では、この高温状態の連続シートを切断工程に供給することができる。70以上あるいは80以上の高温状態で切断工程に供給することも可能である。

40

〔切断片〕

含水ゲル粒子の使用目的や要求性能、あるいは、高濃度含水ゲルシートの特性によって、連続シートから製造する切断片の寸法条件は異なる。特に、含水ゲル粒子を製造するための解砕工程に適した寸法形状であることが望ましい。連続解砕装置への投入による供給が良好に行えることが望ましい。

【 0 0 2 0 】

切断片の形状は、一般的には矩形状である。但し、切断方法によって、厳密な矩形にはならず、矩形に近い平行四辺形や菱形になっても構わない。外周辺は、通常は直線で構成

50

されるが、曲線が含まれる場合もある。

切断片の寸法は、長辺側の長さを、10～300cm、好ましくは10～200cm、より好ましくは10～100cmに設定できる。短辺側の長さを、10～100cm、好ましくは10～50cmに設定できる。

また、使用する連続解砕装置によっても異なるが、例えば、連続シートの幅が10～300cm、好ましくは10～200cm、より好ましくは10～100cmであれば、幅方向には切断せずに、長さ方向のみを一定寸法毎に切断することで、切断片を得ることもできる。

【0021】

〔長さ方向での切断〕

連続シートから切断片を製造する場合、連続シートの幅が狭ければ、連続シートを長さ方向に所定間隔毎に切断するだけで、目的の切断片が得られる。通常、目的の切断片の長辺側寸法に合わせて、連続シートの長さ方向で切断する間隔を設定する。連続シートの長さ方向の切断間隔を、切断片の短辺側寸法に設定することもできる。例えば、連続シートの幅方向には切断せず、長さ方向のみで一定寸法毎に切断する場合、長さ方向の切断間隔を、10～100cm、好ましくは10～50cmに設定することができる。

長さ方向での切断手段として、切断刃と切断刃との噛み合わせによって連続シートを切断する切断手段が採用できる。噛み合わせによる切断とは、切断刃と切断刃とが相対的に移動して刃先同士がすれ違う際に、間に存在する連続シートを切断する技術である。

【0022】

具体的には、以下の切断手段が採用できる。

＜固定刃と回転刃＞

連続シートの片面側で幅方向に横断するよう固定配置された固定刃と、連続シートの反対面側で幅方向に横断する軸を回転中心として連続シートの走行方向に沿い回転する回転刃との噛み合わせによって、連続シートの幅方向に切れ目を入れ、長さ方向に一定間隔毎に切断する。

固定刃は、薄い帯板状の刃を、連続シートの走行方向と直交させて連続シートの片面とほぼ接触する位置に配置しておくことができる。

【0023】

回転刃は、モータなどで回転駆動される回転胴の外周面に、刃先が直径方向に突出するように取り付けしておくことができる。回転刃は、回転胴の周方向で複数個所に設けておくこともできる。回転胴すなわち回転刃の回転速度と連続シートの走行速度とを調整することで、連続シートの切断間隔を制御することができる。通常、回転刃の回転速度を、最高100rpm程度までの範囲に設定できる。連続シートを切断している間と、連続シートから離れた位置を通過している間とで、回転刃の回転速度を変えることもできる。例えば、連続シートを切断中は、連続シートの走行に同期させて回転刃を移動させ、切断後は迅速に回転刃を移動させて、連続シートや切断片の付着を防ぐとともに、次の切断作業に備えさせることができる。切断材料の移動速度と切断刃の移動速度とを同期させる切断装置はシンクロナス型と呼ばれ、回転刃の動力に低慣性サーボモータなどが使用される。

【0024】

回転刃として、平坦な帯板状の回転刃が使用できる。回転刃の刃先は、固定刃の刃先に対して、わずかな隙間をあけた位置を噛み合うように通過するよう配置される。刃先同士の隙間（クリアランス）を、0.005～0.05mmに設定しておくことができる。好ましくは0.01～0.04mm、さらに好ましくは0.01～0.03mmである。この隙間が狭過ぎると、温度変化等の影響で刃先同士が当たってしまつて磨耗や損傷が生じる。隙間が広過ぎると、薄い連続シートの切断が困難になる。

回転刃の刃先と固定刃の刃先とは、平行に配置されていてもよいし、互いに傾斜して配置されていてもよい。固定刃の直線状刃先に対して、回転刃の刃先を傾斜させておくことができる。この場合、回転刃の刃先は円筒面に沿って傾斜することになるので、刃先あるいは回転刃がスパイラル状に配置される。回転刃の傾斜角度は、切断抵抗を少なくするた

10

20

30

40

50

めに、一般的に、薄い連続シートの場合は比較的小さく、厚い連続シートの場合は比較的大きく設定するのが好ましい。連続シートの硬さ柔らかさによっても好ましい傾斜角度は異なる。通常は、1～2度程度に設定できる。

【0025】

互いに傾斜して配置された固定刃の刃先と回転刃の刃先とで、連続シートを切断すると、固定刃および回転刃の刃先同士が最接近する噛み合い位置が、連続シートの幅方向の一端から他端へと順次移動することで、連続シートを幅方向に横断する切れ目が形成される。これによって、連続シートがスムーズかつ効率的に切断される。各時点における切断位置は実質的に1個所の点位置であるから、固定刃および回転刃の表面が長い時間、連続シートに押し付けられて付着してしまうことが防げる。

10

固定刃および回転刃の材料としては、通常の刃物材料が採用できる。例えば、炭素鋼、スウェーデン鋼、軸受け鋼、セラミックス、バネ鋼、粉末ハイス、ダイス鋼、合金工具鋼、超硬合金、高速度鋼、ステンライト、ステンレス鋼、フェロチック等が挙げられる。耐食性が要求される場合は、マルテンサイト系ステンレス(SUS440C、SUS420J2等)が好ましい。

【0026】

<回転刃と回転刃>

前記した回転刃を、連続シートの表裏両側に対向配置して、回転刃と回転刃との噛み合いによって連続シートを切断することもできる。

この場合も、連続シートの両側の回転刃は、互いに平行に配置されてあってもよいし、互いに傾斜して配置されてあってもよい。両側の回転刃の傾斜角度が違っていてもよい。

20

回転刃の材料や構造条件は、前記した固定刃と回転刃との組み合わせの場合に準じて設定できる。

<付着防止>

切断装置を構成する切断刃などの部材は、連続シートが付着し難いように、フッ素樹脂材料で構成したり、部材の表面のみにフッ素樹脂コーティングなどの付着防止対策を講じたりしておくことができる。付着防止のための表面処理として、フッ素樹脂などの樹脂コーティングのほか、浸炭、窒化、ダイクロン処理、アトムロイ処理、ニダックス処理、テフロック、タングステン溶射、硬質クロムメッキ、セラミック溶射等が採用できる。

【0027】

30

切断刃の表面に、付着防止の凹凸や溝を形成しておくこともできる。

切断装置の構造として、切断に必要な部材、例えば、固定刃や回転刃以外は、出来るだけ、連続シートおよび切断片の通過領域に、構造部材などが存在しないほうが、付着防止に好ましい。例えば、切断個所を囲むカバーを設けず、切断個所の周囲を開放しておくことが好ましい。

〔幅方向での切断〕

目的とする切断片の寸法に比べて連続シートの幅が広い場合は、連続シートを幅方向で一定間隔毎に切断することが有効である。

【0028】

幅方向の切断間隔は、10～100cmに設定できる。

40

連続シートに対する幅方向での切断は、長さ方向での切断を行う前および後の何れでも可能である。通常は、幅方向に一定幅になるように切断したあとで、長さ方向で一定間隔毎に切断して切断片を得るほうが、作業が行い易い。

連続シートを幅方向で切断する手段としては、各種のシート切断手段が適用できる。連続シートが付着し難い方法が好ましい。

例えば、連続シートの走行方向に沿う面内で回転する回転刃で、連続シートに長さ方向に連続する切れ目を入れて、幅方向に一定間隔で切断することができる。このような切断方式はスリッタ方式と呼ばれる。スリッタ方式の切断方法には、レザーカット(razor cut)、シャーカット(shear cut)、スコアカット(score cut)の3方式が知られている。何れの方式も採用できる。切断性の点では、シャーカット、スコアカットが優れて

50

いる。切断される連続シートが通過するパスラインとして、受けロールや下刃に連続シートを抱くようにして切断する屈曲切り（ラップスリッティング）レーザーカット、屈曲切りシャーカット、屈曲切りスコアカットが好ましい。

【0029】

スコアカット方式は、受けロールの上面に沿って走行する連続シートの上方に、円盤状の回転刃を押し当てて、回転刃と受けロールとの間に挟まれた連続シートを押し切るように切断する。円盤状回転刃の支持軸などの構造部材に、空気圧などで圧力を加えることができる。空気圧を、 $0.3 \sim 1.0 \text{ MPa}$ に設定できる。好ましくは $0.4 \sim 0.8 \text{ MPa}$ 、より好ましくは $0.4 \sim 0.6 \text{ MPa}$ に設定できる。受けロールの表面材質を、回転刃の材質よりも高硬度にしておくことが、耐久性を増す点で好ましい。

10

シャーカット方式は、円盤状の回転刃の側面を、回転する別の刃部の側面とすれ違うように通過させたところに連続シートを送り込んで剪断作用で切断する。剪断作用を果たす一对の刃同士のクリアランスを、切断材料の厚みの $5 \sim 15\%$ に設定しておくことができる。切断刃が片凌刃の場合は、相手側の刃部と軽く接触させて使用することができる。コイルスプリングや空気圧で接触圧を加えることもできる。

【0030】

さらに、前記した各種の切断方式を組み合わせたり、一部変更したりした切断方式も採用される。

幅方向での切断手段についても、前記した長さ方向での切断手段と同様に、切断刃の表面やその近傍で連続シートが付着する可能性がある部材の表面に、フッ素樹脂コーティングなどの付着防止対策を講じておくことができる。

20

〔付着防止媒体〕

連続シートを切断する固定刃や回転刃、固定刃および回転刃の取り付け部材など、切断個所の近傍で、連続シートが接触する可能性がある個所に、付着防止媒体を供給して、連続シートの付着を防止することが有効である。付着防止媒体は、切断刃などの部材と連続シートとの付着防止のほか、切断された連続シートの切断面同士が再付着するのを防止するにも有効である。

【0031】

付着防止媒体は、連続シートを変質させたり性能劣化させたり後段の解砕工程などに悪影響を及ぼさない液体あるいは気体を使用できる。具体的には、水、温水、水蒸気が挙げられる。温水として $60 \sim 90$ 程度の温水が使用できる。

30

付着防止媒体は、噴霧装置やシャワーノズルなどの吹き付け手段を用いて、切断装置の所定個所に供給することができる。回転刃の場合は、切断個所でなくても、回転刃が回転通過する個所で付着防止媒体を供給しておいても有効である。

付着防止媒体の供給量は、切断方式や切断刃の構造などの条件によって異なる。

例えば、付着防止媒体として水を使用する場合、連続シートの走行速度 $2 \sim 15 \text{ m/min}$ に対して、水の供給量を $5 \sim 2000 \text{ g/min}$ 程度に設定できる。温水の場合も同様の供給量範囲が採用できる。水蒸気の場合は、飛散などで散逸する量を見込んで、 $25 \sim 10000 \text{ g/min}$ 程度が設定できる。

【0032】

40

〔熱歪防止〕

連続シートを切断する回転刃、固定刃などの切断刃を含む切断手段は、切断作用に伴って発生する熱で歪みが生じることがある。このような熱歪みが発生すると、切断刃の位置や寸法、形状がわずかに変化し、切断刃同士の隙間も変化するなどして、切れ味が悪くなったり、切断刃の磨耗や損傷が発生し易くなったりする。

そこで、切断手段に、熱歪みの発生を防止あるいは抑制する手段を設けておくことができる。このような熱歪防止手段としては、通常の切断装置に設けられている熱歪防止構造や熱歪防止装置と同様の機構や装置が採用できる。

【0033】

前記した付着防止媒体の供給を、熱歪防止手段として兼用させることができる。付着防

50

止媒体を切断刃に吹き付けたり接触させたりすることで、切断刃の熱を奪い取り、熱歪みの発生を防止する作用も果たせる。

熱歪防止に使用する媒体は、熱伝導性が高いものや熱容量が大きなものが好ましい。切断刃の切れ味を落さない特性を有しているものが好ましい。

水、温水あるいは水蒸気は、熱歪防止とともに付着防止にも有用であり、取り扱い易い点でも優れている。水、温水あるいは水蒸気の供給量は、前記した付着防止について説明した範囲に設定できる。但し、付着防止のみを目的とせず、熱歪防止の機能を十分に果たすには、前記供給量範囲の中で比較的に多い量に設定することが有効である。

【 0 0 3 4 】

〔 連続シートの切断姿勢 〕

連続シートを切断する際の連続シートの姿勢あるいは走行方向によって、切断装置への連続シートの付着、および、切断片同士の付着を有効に防止できる。

連続シートを長さ方向に一定間隔で切断する際に、連続シートを上方から下方へと垂らすようにして垂直方向に走行させることができる。切断装置の固定刃と回転刃あるいは回転刃と回転刃は、垂直走行する連続シートの両側に対向して配置される。連続シートが切断されると、連続シートから分離された切断片は、自重によって落下するので、切断刃などの切断装置の構成部材に付着することなく直ちに分離される。切断面同士が再付着することが防げる。連続シートの走行に、搬送ローラやコンベアを使用しなくても、自重で落下移動するので、連続シートが搬送ローラやコンベアに付着することもなくなる。自重で落下する切断片を、落下経路の下方に設置された連続解砕装置の投入口で受け入れれば、

【 0 0 3 5 】

連続シートを、完全な垂直下方に走行させる代わりに、斜め下方に傾斜する方向に走行させながら、長さ方向に切断することもできる。この場合も、連続シートあるいは切断片に加わる重力の垂直成分が、連続シートからの切断片の分離をスムーズにする。また、連続シートを傾斜走行させるのに傾斜配置された搬送コンベアなどを使用したとしても、搬送コンベアの表面に連続シートが強く押し付けられることが防げるので付着し難くなる。

〔 切断片の解砕 〕

連続シートから切断された切断片は、連続的に連続解砕装置に供給し、切断片の供給量と連続解砕装置の解砕および排出能力とが、供給量 解砕排出能力となる条件で、連続的に解砕および排出を行い、含水ゲル粒子を得る。

【 0 0 3 6 】

連続解砕装置としては、通常の吸水性樹脂製造技術において利用されている各種の解砕装置のうち、連続作業に適した装置が使用できる。

例えば、スクリー押出式解砕装置が使用できる。スクリー押出式解砕装置の基本的な構造は、円筒状のバレル内でスクリーが回転しており、バレルの材料投入口に供給された切断片が、スクリーの回転に伴って攪拌されながら解砕されつつ前方に移送され、バレルの先端に配置された押出し多孔板から押し出されることで、押出し多孔板の孔径に対応する粒径の含水ゲル粒子が得られる。孔径が大きいほど、大きな粒径の含水ゲル粒子が得られる。但し、押出し多孔板の孔径と得られる含水ゲル粒子の粒径とは一致せず、孔径よりも粒径の小さな含水ゲル粒子が得られる傾向がある。押出し多孔板の内側には、処理材料を切断する回転翼を備えておくこともできる。詳細な構造は、既知のスクリー押出式解砕装置と同様の構造を適宜に組み合わせて採用することができる。スクリー押出式解砕装置の具体例として、ミートチョッパー（平賀工作所社製）、ドームグラン（不二パウダル社製）等の市販装置が使用できる。スクリーが1本の単軸押出し機のほか、2軸あるいは4軸の押出し機も採用できる。スクリーが複軸の場合、その回転方向が同じであるもの、および、異なるものがある。

【 0 0 3 7 】

スクリー押出式解砕装置は、スクリーの回転速度を調整することで、単位時間当たりの解砕処理量あるいは含水ゲル粒子の排出量が変更できる。

連続解砕装置として、ロートプレックス（ホソカワミクロン社製）等の縦型粉碎機、3軸特殊スクリー式アルファ（日本スピンドル製造社製）等のスクリー式解砕機、ガイナックス（登録商標）クラッシャー（ホーライ社製）等の2軸連続回転せん断機も使用できる。

連続解砕装置では、解砕排出能力よりも大量の切断片が供給されると、装置内部で切断片が滞留したり詰まってしまったりする。切断片が装置内で過剰に攪拌されたり混練されたりすると、含水ゲルの特性が変化したり劣化したりする。

【0038】

そこで、切断片の供給量と連続解砕装置の解砕および排出能力とが、供給量 解砕排出能力となる条件で、連続的に解砕および排出を行うようにする。

10

連続解砕装置のバレルには、処理材料を冷却したり加温したりする温度調整機構を備えておくことができる。

〔含水ゲル粒子〕

連続解砕装置から排出される含水ゲル粒子は、球形などの粒子状態である。解砕条件などによって、含水ゲル粒子の形状は異なる。球状のほか、楕円体や長円筒体、さらには不定形状のものがある。製造時の重合が発泡を伴っている場合でも、その気泡サイズが比較的大きいためか、大部分の粒子は気泡を含まない非晶質状となっている。

【0039】

含水ゲル粒子の粒径は、0.5～3mmの範囲に設定できる。

含水ゲル粒子は、そのまま各種の用途に使用することができる。衛生用品や農園芸用等の用途に使用できる。粒子の流動性のために、微粒子状無機物質（ペントナイト、ゼオライト、酸化珪素、等）を混合してもよい。

20

含水ゲル粒子を乾燥させて、乾燥状態の吸水性樹脂粒子として利用することができる。乾燥方法として、攪拌乾燥法、流動層乾燥法、気流乾燥法等のように、材料を動かしながら熱風や伝熱面と良く接触する乾燥方法が好ましく用いられる。

含水ゲル粒子を各種の処理液などで処理したり、処理後に乾燥させたりすることもできる。表面架橋などの表面処理も適用できる。

【発明の効果】

【0040】

本発明にかかる含水ゲル粒子の製造方法では、高濃度含水ゲル状架橋重合体の連続シートを長さ方向に走行させながら長さ方向で一定間隔毎に切断して切断片を得たあと、得られた切断片を連続的に連続解砕装置に供給し、切断片の供給量と連続解砕装置の解砕および排出能力とが、供給量 解砕排出能力となる条件で、連続的に解砕および排出を行って、含水ゲル粒子を得ることにより、吸水性能に優れた吸水性樹脂粒子が得られる品質性能の高い含水ゲル粒子を能率的に製造することができる。

30

含水ゲルの連続シートを、切断片にせずに、連続シートそのまま連続解砕装置に供給した場合、連続シートの供給量と連続解砕装置の解砕排出能力を正確に一致させておかなければならない。連続シートの供給量が多過ぎると、連続解砕装置が過剰な連続シートで詰まる。連続シートの供給量が少な過ぎると、連続解砕装置から連続シートに大きな張力が加わって連続シートが切れてしまい、連続供給ができなくなる。

40

【0041】

連続シートの供給量すなわち製造量は、重合工程などの製造条件によって決まるので、連続解砕装置の解砕排出能力を、連続シートの供給量に一致させなければならないが、それは、連続解砕装置の選択あるいは設計が難しく、設備コストが増大する。連続シートの製造条件が変わると、連続解砕装置も変えなければならなくなる場合が生じる。

したがって、本発明において、連続シートから切断片を得たあと、切断片の供給量 解砕排出能力となる条件で、連続的に解砕および排出を行うことが有効である。

連続シートを長さ方向に切断する方法として、連続シートを長さ方向に走行させながら、固定刃と回転刃（固定刃は連続シートの片面側で幅方向に横断するよう固定配置されており、回転刃は連続シートの反対面側で幅方向に横断する軸を回転中心として連続シート

50

の走行方向に沿い回転する)の噛み合わせによって、連続シートを長さ方向で切断することで、粘着性の強い高濃度含水ゲルシートが、切断する刃その他の装置部材に付着したり装置に詰まってしまったりすることなく、効率的に切断することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0042】

〔全体構成〕

図1、2に示す実施形態は、高濃度含水ゲルシートから含水ゲル粒子を製造する。

含水ゲルシート10は、エンドレスベルト上における連続静置重合法によって帯状に製造された連続シートであり、コンベアなどの搬送手段で長さ方向に連続的に走行させられる。図では平坦なシート状に表示されているが、実際には、厚み方向に波打ちやうねりがあったり、厚みの変動があったり、幅にも変動があったりするものである。

10

水平方向に走行している含水ゲルの連続シート10は、スリッタ装置20に供給される。スリッタ装置に供給される連続シート10の走行速度は4.5m/min、連続シート10の幅は約80cmである。

【0043】

＜スリッタ装置＞

スリッタ装置20は、連続シート10の裏面側に配置される受けロール22と、連続シート10の表面側に配置される円盤状の回転刃24とを備える。図2に示すように、円盤状回転刃24は、連続シート10の幅方向に間隔をあけて複数枚が配置されている。連続シート10に円盤状回転刃24が切り込んで、連続シート10に長さ方向に続く切れ目を入れ、幅方向に切り離す。円盤状回転刃24の配置数および配置間隔によって、連続シート10に形成される切れ目の位置や数を変更できる。

20

図5は、スリッタ装置20の詳細な構造例を示している。図5(a)の構造は、耐食性ステンレスにフッ素樹脂をコートしたものであって、直径14cmの円筒状をなす受けロール22の表面に、同じくフッ素樹脂コート耐食性ステンレスからなり、刃先径7.5cmの円盤状回転刃24の先端がほぼ接するように配置された状態で、連続シート10を切り込むスコアカット方式である。円盤状回転刃24を連続シート10の上面側から押さえるように、空気圧などで圧力を加えて切断する。

【0044】

図5(b)の構造は、前記同様にフッ素樹脂コート耐食性ステンレスからなり、直径14cmの受けロール22に凹溝23を設け、凹溝23の開口周縁が刃部になっている。フッ素樹脂コート耐食性ステンレスからなり、刃先径7.5cmの円盤状の片凌刃である回転刃24の側面を、凹溝23の内側面にほぼ当接させるように配置する。連続シート10は、円盤状回転刃24の側面と凹溝23の開口周縁との間に挟み込まれて剪断作用で切断されるシャカット方式である。

30

図1に示すように、円盤状回転刃24の近くには、付着防止液である水の吹き付けノズル26が配置されている。吹き付けノズル26から円盤状回転刃24に水を吹き付けることで、円盤状回転刃24に連続シート10の材料が付着することを防止し、円盤状回転刃24の切れ味を維持する。

【0045】

40

スリッタ装置20を通過して、幅方向に切り目が入れた連続シート10は、受けロール22に沿って、水平方向から垂直下方へと走行方向を変更される。

＜切断装置＞

垂直下方に落下走行する連続シート10は、切断装置30に供給される。

切断装置30は、図3(a)に詳しく示すように、連続シート10の片面側で連続シート10の幅方向に横断するよう水平に支持された直線状の固定刃32を有する。また、固定刃32に対向する位置において、連続シート10の反対側で連続シート10の幅方向に横断し、連続シート10の走行方向に沿い回転駆動する回転胴34と、回転胴34の外周面から直径方向に突出し、回転胴34の軸方向に対して少し傾斜するよう回転胴34の外周面に沿いスパイラル状に配置された板状回転刃36とを有する。板状回転刃36は、

50

このように、回転胴 3 4 の外周面に取り付けられているため、連続シート 1 0 の反対面側で連続シート 1 0 をその幅方向に横断する軸（図示せず）を回転中心として連続シート 1 0 の走行方向に沿い回転することができる。

【 0 0 4 6 】

固定刃 3 2 はフッ素樹脂コート耐食性ステンレスからなり、刃先方向の幅が 7 c m である。回転胴 3 4 はフッ素樹脂コート耐食性ステンレスからなり、外径 2 0 c m である。板状回転刃 3 6 はフッ素樹脂コート耐食性ステンレスからなり、回転胴 3 4 の外周面からの突出長さは 7 c m である。

回転胴 3 4 の回転に伴って、固定刃 3 2 の先端と板状回転刃 3 6 の先端とが互いに噛み合うようにすれ違う。板状回転刃 3 6 はスパイラル状に傾斜しているので、板状回転刃 3 6 と固定刃 3 2 との噛み合い位置 C は、軸方向の一端側から他端側へと順次移動する。この噛み合い位置 C の移動に伴って、噛み合い位置 C で連続シート 1 0 が切断されることになる。連続シート 1 0 は、噛み合い位置 C の周辺の固定刃 3 2 および板状回転刃 3 6 のみと接触し、回転胴 3 4 の外周面などには連続シート 1 0 が接触して付着することがない。

【 0 0 4 7 】

なお、図 3（b）に示すように、固定刃 3 2 の先端と板状回転刃 3 6 の先端との間には、わずかな隙間すなわちクリアランス x を設けている。このクリアランス x を適切に調整することで、切れ味を良好にしたり、固定刃 3 2 および板状回転刃 3 6 の耐久性を向上させたりすることができる。

回転胴 3 4 への板状回転刃 3 6 の設置間隔あるいは設置数、回転胴 3 4 の回転数と、連続シート 1 0 の走行速度との関係によって、連続シート 1 0 の長さ方向における切断間隔が変更できる。

図 1 に示すように、固定刃 3 2 の斜め上方、および、回転胴 3 4 の斜め上方には、前記同様の付着防止液の吹き付けノズル 3 8 が設置されており、固定刃 3 2 および板状回転刃 3 6 に連続シート 1 0 が付着することを防止している。回転胴 3 4 の斜め上方に設置された吹き付けノズル 3 8 は、板状回転刃 3 6 が回転移動する領域の外側から板状回転刃 3 6 に水を吹き付ける。

【 0 0 4 8 】

図 2 に示すように、スリッタ装置 2 0 で幅方向に分断された連続シート 1 0 は、切断装置 3 0 で長さ方向にも一定間隔毎に切断される。その結果、概略矩形状をなす切断片 1 2 が得られる。図 2 では、切断片 1 2 は完全な矩形状に表示されているが、切断装置 3 0 の傾斜した板状回転刃 3 6 で切断された切断片 1 2 は、矩形が少し歪んだ平行四辺形あるいは菱形に近い形状になる可能性がある。

図 1 に示すように、垂直下方に移動する連続シート 1 0 を切断装置 3 0 で長さ方向に切断すれば、切断された切断片 1 2 は、自重によって落下する。

< 連続解砕装置 >

図 1 に示すように、切断装置 3 0 の下方には、スクリーユ押出式の連続解砕装置 4 0 が設置されている。

【 0 0 4 9 】

連続解砕装置 4 0 は、上部に処理物の投入口 4 2 を有する。投入口 4 2 は、切断装置 3 0 から供給される切断片 1 2 が確実に落下投入される形状および大きさを有している。例えば、5 0 c m × 5 0 c m の矩形開口を有する。

投入口 4 2 の下方には、円筒状のバレル部 4 4 と、バレル部 4 4 の内部で回転するスクリーユ部 4 6 とを備える。スクリーユ部 4 6 はモータなどで回転駆動される。バレル部 4 4 の先端には、細かい孔が多数貫通する押出多孔板 4 8 を有する。

投入口 4 2 に供給された切断片 1 2 は、スクリーユ部 4 6 の回転に伴って、バレル部 4 4 の内部で攪拌されて解砕されながら前方側に移動する。最終的に、押出多孔板 4 8 から押し出され、含水ゲル粒子 1 4 となって、連続解砕装置 4 0 から排出される。含水ゲル粒子 1 4 の粒径は、押し出し多孔板 4 8 の孔径よりもかなり小さくなる。例えば、孔径 1 6 m m の押し出し多孔板 4 8 から押し出されて得られる含水ゲル粒子 1 4 の粒径が約 2 . 5 m m に

なることがある。

【 0 0 5 0 】

〔 切断装置の変更例 〕

図 4 は、前記実施形態とは異なる切断装置 3 0 の構造を示す。

垂直下方に移動する連続シート 1 0 の表裏両面に、回転胴 3 4 と板状回転刃 3 6 とを配置している。付着防止液の吹き付けノズル 3 8 も両方に設置している。

左右の回転胴 3 4 は、何れも連続シート 1 0 の走行方向に沿って回転するので、互いに逆方向に回転することになる。

左右の回転胴 3 4 のそれぞれで軸方向に対して傾斜して取り付けられた板状回転刃 3 6 は、中央の連続シート 1 0 の位置で、左右の板状回転刃 3 6 が噛み合うように通過する。左右の板状回転刃 3 6 の噛み合い位置 C が、連続シート 1 0 の一端側から他端側へと移動することで連続シート 1 0 を切断する。

10

【 0 0 5 1 】

この実施形態では、連続シート 1 0 を切断する刃の両方が板状回転刃 3 6 であるので、互いの相対的な移動速度が大きくなり、連続シート 1 0 を迅速かつ強力に切断できることになる。

この実施形態でも、前記した図 3 (b) に示す実施形態と同様に、互いに噛み合う一対の板状回転刃 3 6、3 6 の先端同士の間にはクリアランス x が設けられている。特に、板状回転刃 3 6、3 6 は両方が回転移動するので、クリアランス x を適切に調整することが重要である。

20

〔 別の実施形態 〕

図 6 に示す実施形態は、スリッタ装置 2 0 と切断装置 3 0 の配置構造が、前記実施形態と異なる。

【 0 0 5 2 】

スリッタ装置 2 0 を通過して長さ方向に切れ目が形成された連続シート 1 0 が、垂直下方でなく斜め下方に走行させられる。スリッタ装置 2 0 の下流側に搬送コンベア 5 0 が設置され、搬送コンベア 5 0 の搬送面が斜め下方を向いている。搬送コンベア 5 0 の搬送面にはフッ素樹脂加工などを施して、連続シート 1 0 に対する付着性を低減している。

搬送コンベア 5 0 の下流側で斜め下方に切断装置 3 0 が設置されている。切断装置 3 0 で連続シート 1 0 を長さ方向に切断して、得られた切断片 1 2 は、自由落下する。それまでの走行による慣性と重力の作用によって、最初は斜め下方に移動して切断装置 3 0 の固定刃 3 2 および板状回転刃 3 6 から離れ、その後は、重力の作用で垂直下方に落下することになる。したがって、連続解砕装置 4 0 の投入口 4 2 は、切断片 1 2 の落下経路に合わせて配置しておくことが望ましい。

30

【 実施例 】

【 0 0 5 3 】

具体的実施技術とその性能を評価した結果を示す。

〔 性能の測定方法 〕

< 吸収倍率 G V >

無荷重下吸収倍率を測定する。試料 0 . 2 g を不織布製の袋 (6 0 m m × 6 0 m m) に均一に入れ、0 . 9 重量 % 塩化ナトリウム水溶液 (生理食塩水) 中に浸漬した。3 0 分後に袋を引き上げ、遠心分離器を用いて $250 \times 9.81 \text{ m/s}^2$ (250 G) で3 分間水切りを行った後、袋の重量 W 1 (g) を測定した。また、同様の操作を、吸水性樹脂を用いないで行い、そのときの重量 W 0 (g) を測定した。そして、これら重量 W 1、W 0 から、下式で無荷重下吸収倍率 G V を測定した。

40

【 0 0 5 4 】

$$G V (g / g) = [(W 1 - W 0) / \text{試料の重量} (g)] - 1$$

< 水可溶成分量 >

250 m l 容量の蓋付きプラスチック容器に 0 . 9 重量 % N a C l 水溶液 (生理食塩水) の 184 . 3 g を測り取り、その水溶液中に試料 1 . 00 g を加え 1 6 時間攪拌するこ

50

とにより樹脂中の可溶分を抽出し、その量を測定した。

< 生理食塩水流れ誘導性 S F C >

特表平 9 - 5 0 9 5 9 1 の生理食塩水流れ誘導性 (S F C) 試験に準じて行った。

〔実施例 1〕

< 含水ゲルシートの製造 >

以下の各溶液を所定流量で攪拌混合してモノマー液を作成した。

【 0 0 5 5 】

4 8 . 5 重量 % 水酸化ナトリウム水溶液 7 3 . 5 g / s 、

5 3 . 9 重量 % アクリル酸水溶液 1 6 9 . 2 g / s 、

5 0 重量 % アクリル酸水溶液 7 7 . 4 重量部、2 - ヒドロキシメチル - 2 - メチルプロ
ピオフェノン 0 . 7 8 1 重量部、4 6 重量 % ジエチレントリアミン 5 酢酸 5 ナトリウム水
溶液 0 . 8 4 9 重量部、ポリエチレングリコールジアクリレート (平均分子量 5 2 3) 2
1 . 0 重量部を溶解した溶液 1 . 4 3 g / s 、

このモノマー液の温度は約 9 5 で安定していた。

モノマー液を供給管路に連続的に供給し、供給管路中で連続的に攪拌した後、3 重量 %
過硫酸ナトリウム水溶液を 3 . 4 0 g / s の流量で合流させて混合液とした。混合液は、
モノマー濃度 4 5 重量 % 、中和率 7 0 モル % であった。

【 0 0 5 6 】

ベルト重合装置として、有効長さ 7 . 0 m 、幅 1 . 5 m で表面がフッ素樹脂コーティン
グされたエンドレスベルトを有し、ベルト上から UV ランプが設置され、底面及び周囲が
約 1 0 0 に加熱・保温され、中央部に蒸発水を回収するための吸気配管が設置された装
置を用いた。

ベルト重合装置に、前記混合液を、モノマー厚み 5 . 6 m m になるように供給し、ベル
ト速度 4 . 5 m / m i n で、連続的に重合を行った。固形分 6 0 重量 % 、収縮後シート幅
約 8 0 c m 、シート厚み 2 m m ~ 2 0 m m (膨張した後収縮する時に生じる皺があり、皺
が折り重なることがあるため厚みに幅が生じる) 、表面温度が約 7 0 の帯状の含水ゲル
状重合体シートが得られた。

【 0 0 5 7 】

< 切断片の製造 >

得られた帯状の含水ゲル状重合体からなる連続シートは直ちに搬送ベルトでスリッタ装
置に供給された。スリッタ装置は、図 5 (a) に示す基本構造を備えている。直径 7 5 m
m 、厚み 2 m m のスコアカッター方式の回転刃が間隔をあけて 3 個所に配置され、回転刃
に対向して直径 1 4 0 m m の受けロールを備える。スコアカッター刃に加えるエア圧 0
. 4 0 M P a で、連続シートを幅方向に 2 0 c m 幅で 4 分割した。

スリッタ装置で幅方向に分割された連続シートは、受けロールに沿って走行方向を変え
、垂直方向に自重で垂らされた状態で切断装置に供給された。

【 0 0 5 8 】

切断装置は、図 3 に示す基本構造を備えている。厚み 2 0 m m 、刃先までの長さ 7 0 m
m の固定刃と、直径 2 0 0 m m のロール状回転胴と、回転胴の外周面に取り付けられ、厚
み 1 4 m m 、刃先までの長さ 7 0 m m 、幅 1 . 4 m のスパイラル板状の回転刃とを備える
。板状回転刃は回転胴に 1 個所だけ設けられている。固定刃と回転刃のクリアランスは 0
. 0 1 m m 程度に調整されている。この切断装置は、セミシンクロナス型ロータリーカッ
ターである。

回転胴の回転数 3 0 r p m で、連続シートを長さ方向に 1 5 c m 毎に連続的に切断した
。2 0 c m × 1 5 c m のほぼ矩形状をなす切断片が得られた。スリッタ装置のスコアカッ
ター刃および受けロール、ならびに、切断装置の固定刃、回転刃および回転胴への連続シ
ートの付着は認められなかった。切断片の切断面同士の再付着も認められなかった。但し
、長時間稼動を行ったときには、切断刃などへの連続シートの付着、および、切断片の切
断面同士の再付着が少し認められたが、実用的には問題はなかった。

【 0 0 5 9 】

10

20

30

40

50

< 連続解砕 >

切断装置で作製された切断片を、押出孔の孔径が 16 mm のミートチョッパーで解砕して、含水ゲル粒子を得た。

ミートチョッパーは、ミートチョッパー 72 型（平賀工作所製：スクリー回転数 105 rpm での処理能力約 6 t/h r）を使用した。この装置は、スクリー押出式の連続解砕装置である。ミートチョッパーの投入口は、約 50 cm × 50 cm であり、前工程で作製された切断片を確実に受け入れることができる。

スクリー回転数を 15 rpm に設定することで、ミートチョッパーで解砕して排出できる含水ゲル粒子の処理能力は 0.86 t/h r になった。切断装置からミートチョッパー装置に供給される切断片の供給量 0.66 t/h r であった。ミートチョッパー装置への供給量 解砕排出能力の条件を満足している。

【0060】

ミートチョッパー内での噛み込み状態は良好で滞留も生じず、排出状態も良好で連続排出された。投入部のホッパー内での滞留も観察されなかった。

< 吸水性樹脂粒子の製造 >

ミートチョッパーから排出された含水ゲル粒子を、180 で 40 分間熱風乾燥を行い乾燥物とした後、ロールミルで粉碎して粒子状の吸水性樹脂粒子（1）を得た。篩を用いて吸水性樹脂粒子（1）の粒径 300 μm から 600 μm の範囲にある粒子を分級して、その物性を測定した。吸収倍率は 42（g/g）であり、水可溶成分量は 14 重量% であった。続いてブタンジオール/プロピレングリコール/水/24% 苛性ソーダ系で、モルタルミキサーを用いて 212 で熱処理を行った。処理後の吸水性樹脂粒子の物性は、吸収倍率は 30（g/g）であり、生理食塩水流れ誘導性（SFC）は 40 であった。吸水性樹脂粒子として実用的に十分な性能を有することが確認された。

【0061】

〔実施例 2〕

< 切断片の製造 >

実施例 1 と同じ工程で製造された含水ゲルシートからなる連続シートを、搬送ベルトでスリッタ装置に供給した。

スリッタ装置は、実施例 1 と同じスコアカッターであるが、スコアカッター刃および受けロールが、フッ素樹脂コートされたものを用いる。実施例 1 と同じようにして、連続シートを幅方向に 20 cm 幅で 4 分割した。

スリッタ装置から垂直下方に垂らした連続シートを、切断装置に供給した。

【0062】

切断装置は、基本的に実施例 1 と同じ構造を有するが、固定刃および回転刃にフッ素樹脂コートが施されている。回転胴の回転数 30 rpm で連続シートを長さ方向に 15 cm 毎に連続的に切断した。20 cm × 15 cm のほぼ矩形の切断片が得られた。スリッタ装置および切断装置での連続シートの付着は認められなかった。切断片の切断面同士の間も付着も認められなかった。長時間稼働後においても、前記付着および再付着は何れも、非常にわずかであった。

< 連続解砕 >

切断片を、実施例 1 と同じミートチョッパーを用い、同じ処理条件で解砕して、含水ゲル粒子を得た。

【0063】

< 吸水性樹脂粒子の製造 >

含水ゲル粒子を、実施例 1 と同じ工程で処理して、粒子状の吸水性樹脂粒子（2）を得た。実施例 1 と同様に、吸水性樹脂粒子（2）の粒径 300 μm から 600 μm の範囲にある粒子を分級してその物性を測定した。吸収倍率は 42（g/g）であり、水可溶成分量は 14 重量% であった。続いて、実施例 1 と同様の熱処理を行って得られた熱処理物の物性は、吸収倍率は 30（g/g）であり、SFC は 40 であった。実施例 1 と同様に良好な物性を有する吸水性樹脂粒子が得られた。

〔実施例 3〕

< 切断片の製造 >

実施例 1 と同じ工程で製造された含水ゲルシートからなる連続シートを、搬送ベルトでスリッタ装置に供給した。

【0064】

スリッタ装置は、実施例 1 と同じスコアカッターであるが、回転刃および受けロールに、フッ素樹脂コートされたものを用いた。回転刃に水を吹き付ける吹き付けノズルを用いた。水の散布量は、 $5 \sim 10 \text{ cc/min}$ であった。

実施例 1 と同じようにして、連続シートを幅方向に 20 cm 幅で 4 分割した。

スリッタ装置から垂直下方に垂らした連続シートを、切断装置に供給した。

10

切断装置は、基本的に実施例 1 と同じ構造を有するが、固定刃および回転刃にフッ素樹脂コートが施されている。固定刃および回転刃のそれぞれに、水を吹き付ける吹き付けノズルおよび吹き付けノズルに水を供給する装置を設置した。水の散布量は $5 \sim 10 \text{ cc/min}$ であった。回転胴の回転数 30 rpm で連続シートを長さ方向に 15 cm 毎に連続的に切断した。 $20 \text{ cm} \times 15 \text{ cm}$ のほぼ矩形形状の切断片が得られた。

【0065】

スリッタ装置および切断装置での連続シートの付着は認められなかった。切断片の切断面同士の再付着も認められなかった。長時間稼動後も、前記付着および再付着は全く認められなかった。

< 連続解砕 >

20

切断片を、実施例 1 と同じミートチョッパーを用い、同じ処理条件で解砕して、含水ゲル粒子を得た。

< 吸水性樹脂粒子の製造 >

含水ゲル粒子を、実施例 1 と同じ工程で処理して、粒子状の吸水性樹脂粒子 (3) を得た。実施例 1 と同様に、吸水性樹脂粒子 (3) の粒径 $300 \mu\text{m}$ から $600 \mu\text{m}$ の範囲にある粒子を分級してその物性を測定した。吸収倍率は $42 (\text{g/g})$ であり、水可溶成分量は $14 \text{ 重量}\%$ であった。続いて、実施例 1 と同様の熱処理を行って得られた熱処理物の物性は、吸収倍率は $30 (\text{g/g})$ であり、SFC は 40 であった。実施例 1 と同様に良好な物性を有する吸水性樹脂粒子が得られた。

【0066】

30

〔実施例 4〕

< 切断片の製造 >

実施例 1 と同じ工程で製造された含水ゲルシートからなる連続シートを、搬送ベルトでスリッタ装置に供給した。

スリッタ装置は、実施例 1 と同じスコアカッターを用い、連続シートを幅方向に 20 cm 幅で 4 分割した。

スリッタ装置から垂直下方に垂らした連続シートを、切断装置に供給した。

切断装置は、図 3 に示す基本構造を備えている。直径 200 mm の回転胴、および、厚み 14 mm 、刃先までの長さ 70 mm 、幅 1.4 m のスパイラル状の回転刃が、左右に間隔をあけて配置されている。各回転胴に回転刃は 1 枚ずつ設けられている。回転刃同士のクリアランスは 0.01 mm 程度に調整されている。この切断装置は、フルシンクロナス型ロータリーカッターである。回転胴の回転数 30 rpm に設定して、連続シートを長さ方向に 15 cm 毎に連続的に切断した。 $20 \text{ cm} \times 15 \text{ cm}$ のほぼ矩形形状の切断片が得られた。回転刃、回転胴などへのゲルシートの付着は認められず、切断面同士の再付着も認められなかった。

40

長時間稼動時には、前記付着あるいは再付着が少し発生したが、実用的には問題はなかった。

【0067】

< 連続解砕 >

切断片を、実施例 1 と同じミートチョッパーを用い、同じ処理条件で解砕して、含水ゲ

50

ル粒子を得た。

< 吸水性樹脂粒子の製造 >

含水ゲル粒子を、実施例 1 と同じ工程で処理して、粒子状の吸水性樹脂粒子 (4) を得た。実施例 1 と同様に、吸水性樹脂粒子 (4) の粒径 $300\text{ }\mu\text{m}$ から $600\text{ }\mu\text{m}$ の範囲にある粒子を分級してその物性を測定した。吸収倍率は 42 (g/g) であり、水可溶成分量は $14\text{ 重量\%}$ であった。続いて、実施例 1 と同様の熱処理を行って得られた熱処理物の物性は、吸収倍率は 30 (g/g) であり、SFC は 40 であった。実施例 1 と同様に良好な物性を有する吸水性樹脂粒子が得られた。

【 0 0 6 8 】

〔 実施例 5 〕

< 切断片の製造 >

実施例 1 と同じ工程で製造された含水ゲルシートからなる連続シートを、搬送ベルトでスリッタ装置に供給した。

スリッタ装置は、実施例 2 と同じフッ素樹脂コートしたスコアカッターを有する装置を用い、連続シートを幅方向に 20 cm 幅で 4 分割した。

スリッタ装置から垂直下方に垂らした連続シートを、切断装置に供給した。

切断装置は、実施例 4 と同じ構造のフッ素樹脂コートされたフルシンクロナス型ロータリーカッターである。回転胴の回転数 30 rpm で、連続シートを長さ方向に 15 cm 毎に連続的に切断した。 $20\text{ cm} \times 15\text{ cm}$ のほぼ矩形形状の切断片が得られた。回転刃、回転胴などへのゲルシートの付着は認められず、切断面同士の前付着も認められなかった。長時間稼働後の前記付着および再付着も、非常にわずかであった。

【 0 0 6 9 】

< 連続解砕 >

切断片を、実施例 1 と同じミートチョッパーを用い、同じ処理条件で解砕して、含水ゲル粒子を得た。

< 吸水性樹脂粒子の製造 >

含水ゲル粒子を、実施例 1 と同じ工程で処理して、粒子状の吸水性樹脂粒子 (5) を得た。実施例 1 と同様に、吸水性樹脂粒子 (5) の粒径 $300\text{ }\mu\text{m}$ から $600\text{ }\mu\text{m}$ の範囲にある粒子を分級してその物性を測定した。吸収倍率は 42 (g/g) であり、水可溶成分量は $14\text{ 重量\%}$ であった。続いて、実施例 1 と同様の熱処理を行った熱処理物の物性は、吸収倍率は 30 (g/g) であり、SFC は 40 であった。実施例 1 と同様に良好な物性を有する吸水性樹脂粒子が得られた。

【 0 0 7 0 】

〔 実施例 6 〕

< 切断片の製造 >

実施例 1 と同じ工程で製造された含水ゲルシートからなる連続シートを、搬送ベルトでスリッタ装置に供給した。

スリッタ装置は、図 5 (b) に示す基本構造を備えている。直径 75 mm のフッ素樹脂コートした円盤状回転刃であるシャークカッター上刃と、フッ素樹脂コートした直径 150 mm のナイフ軸を持つシャークカッター下刃 (凹溝付きの受けロール) と、シャークカッターへ水を撒布する装置 (撒布量 : $5 \sim 10\text{ cc/min}$) を有する。上刃と下刃を軽く接触させて、接触圧を一定に保ちながら、連続シートを幅方向に 20 cm 幅で 4 分割した。

【 0 0 7 1 】

スリッタ装置から垂直下方に垂らした連続シートを、切断装置に供給した。

切断装置は、実施例 4 と同じ構造のフッ素樹脂コートされたフルシンクロナス型ロータリーカッターである。水の吹き付けノズルおよび水の供給装置も設置している。水の散布量は $5 \sim 10\text{ cc/min}$ であった。

回転胴の回転数 30 rpm で、連続シートを長さ方向に 15 cm 毎に連続的に切断した。 $20\text{ cm} \times 15\text{ cm}$ のほぼ矩形形状の切断片が得られた。回転刃、回転胴などへのゲルシートの付着は認められず、切断面同士の前付着も認められなかった。長時間稼働後も同様

10

20

30

40

50

であった。

【 0 0 7 2 】

< 連続解砕 >

切断片を、実施例 1 と同じミートチョッパーを用い、同じ処理条件で解砕して、含水ゲル粒子を得た。

< 吸水性樹脂粒子の製造 >

含水ゲル粒子を、実施例 1 と同じ工程で処理して、粒子状の吸水性樹脂粒子 (6) を得た。実施例 1 と同様に、吸水性樹脂粒子 (6) の粒径 $300\text{ }\mu\text{m}$ から $600\text{ }\mu\text{m}$ の範囲にある粒子を分級してその物性を測定した。吸収倍率は 42 (g/g) であり、水可溶成分量は $14\text{ 重量\%}$ であった。続いて、実施例 1 と同様の熱処理を行って得られた熱処理物の物性は、吸収倍率は 30 (g/g) であり、SFC は 40 であった。実施例 1 と同様に良好な物性を有する吸水性樹脂粒子が得られた。

10

【 0 0 7 3 】

〔 比較例 1 〕

< 切断片の製造 >

実施例 1 と同じ工程で製造された含水ゲルシートからなる連続シートを、搬送ベルトでスリッタ装置に供給した。

スリッタ装置は、実施例 2 と同じフッ素樹脂コートされたスコアカッターを用い、実施例 1 と同じようにして、連続シートを幅方向に 20 cm 幅で 4 分割した。

4 分割された連続シートの 1 枚 (幅約 20 cm) を、有効切断幅 22 cm の SGE - 220 型シートペレタイザー (株式会社 ホーライ製) で切断した。このシートペレタイザーは、ロールカッターからなる縦切り刃によるスリット切断と、縦切り刃の下部に隣接して配置され、固定刃と回転胴に取り付けられた軸方向に延びる直線板状の回転刃とによる横切り切断で、シート材料を切断する装置である。横切り回転刃の回転数 250 rpm 、回転刃と固定刃との隙間 (クリアランス) を $0.05\sim0.08\text{ mm}$ 程度に設定した。付着防止のために、縦切り部と横切り部の両方に、散布量 $40\sim50\text{ cc/min}$ で水の吹き付けを行った。

20

【 0 0 7 4 】

ところが、連続シートの一部が、横切り切断用の回転刃などに付着したり、切断片同士の切断面が再付着を起こしたり、回転刃の外周を囲むフード部分と回転刃との間に切断片が詰まったりする問題が発生した。付着物を取り除いて再稼動しても、直ぐに詰まりが発生したため、連続シートを連続的に切断することができなかった。

30

< 解砕および吸水性樹脂粒子の製造 >

作業中止までに得られた連続シートの材料からなる含水ゲルのダンゴ状塊 (大きさ約 $5\text{ mm}\times\text{約}60\text{ mm}$ 程度) を、実施例 1 と同じミートチョッパーで解砕し、実施例 1 と同じ工程で吸水性樹脂粒子を製造した。得られた吸水性樹脂粒子 (7) のうち、粒径 $300\text{ }\mu\text{m}$ から $600\text{ }\mu\text{m}$ の範囲にある粒子の吸収倍率は 40 (g/g) であり、水可溶成分量は $18\text{ 重量\%}$ であった。実施例 1 と同じ熱処理を行って得られた熱処理物の物性は、吸収倍率は 29 (g/g) であり、SFC は 20 であった。切断作業が良好に行えないと、吸水性能が低下してしまうことが実証された。

40

【 0 0 7 5 】

〔 実施例 7 〕

実施例 1 において、以下の製造条件を変更した以外は、実施例 1 と同様にして、切断片の製造、連続解砕および吸水性樹脂粒子の製造を行った。

実施例 1 と同じミートチョッパーで、スクリー回転数を 75 rpm に設定した。ミートチョッパーへの切断片の供給量 0.66 t/hr に対して、ミートチョッパーの解砕排出処理能力は 4.29 t/hr になる。供給量 解砕排出能力の条件を十分に満足している。ミートチョッパーの投入口には一時的にも切断片が溜まることなく、目的とする含水ゲル粒子が得られた。

【 0 0 7 6 】

50

実施例 1 と同様の処理を経て得られた粒径 $300\text{ }\mu\text{m}$ から $600\text{ }\mu\text{m}$ の範囲にある吸水性樹脂粒子 (8) の吸収倍率は、 43 (g/g) であり、水可溶成分量は $12\text{ 重量\%}$ であった。続いて、実施例 1 と同様の熱処理を行って得られた熱処理物の物性は、吸収倍率が 31 (g/g) 、 SFC は 43 であった。実施例 1 よりも吸水性能の高い吸水性樹脂粒子が得られた。

〔比較例 2〕

実施例 1 において、以下の製造条件を変更した以外は、実施例 1 と同様にして、切断片の製造、連続解砕および吸水性樹脂粒子の製造を行った。

【0077】

実施例 1 と同じミートチョッパーで、スクリュウ回転数を 5 rpm に設定した。ミートチョッパーへの切断片の供給量 0.66 t/hr に対して、ミートチョッパーの解砕排出処理能力は 0.29 t/hr になる。供給量 > 解砕排出能力であり、供給量 解砕排出能力の条件を満足していない。連続シートの供給量に比べて解砕および排出の量が少な過ぎるため、ミートチョッパー内での噛み込み状態が悪く、切断片が投入口に溜まる状態になった。ミートチョッパー内での滞留も長くなり過ぎ、ミートチョッパー内で練られた状態の含水ゲル粒子が得られた。

実施例 1 と同様の処理を経て得られた粒径 $300\text{ }\mu\text{m}$ から $600\text{ }\mu\text{m}$ の範囲の吸水性樹脂粒子 (9) は、吸収倍率は 41 (g/g) であり、水可溶成分量は $17\text{ 重量\%}$ であった。つぎに、実施例 1 と同様の熱処理を行って得られた熱処理物の物性は、吸収倍率が 29 (g/g) 、 SFC は 30 であった。実施例 1 に比べて、吸水性能が低下している。

【0078】

〔比較例 3〕

実施例 1 において、以下の製造条件を変更した以外は、実施例 1 と同様にして、切断片の製造、連続解砕および吸水性樹脂粒子の製造を行った。

シート幅約 80 cm 、シート厚み $2\sim 20\text{ mm}$ の連続シートを、スリッタ装置および切断装置を経ず、縁切りをしない状態で、そのまま連続的に、実施例 1 と同じミートチョッパーに供給した。スクリュウ回転数は 50 rpm に設定した。

連続シートの供給速度に比べて解砕および排出の速度が速過ぎるため、連続投入された連続シートが引きちぎられてしまい、切れたシートの再投入が制御できないので、連続作業ができなくなった。

【0079】

〔実施例 8〕

基本的には実施例 1 と共通する装置および工程を採用し、一部の装置構成および工程を変更した。異なる部分を主にして説明する。

< 切断片の製造 >

実施例 1 と同じ工程で製造された含水ゲルシートからなる連続シートを、スリッタ装置を使用せずに、搬送ベルトで搬送して、垂直下方に垂らした状態の連続シートを、切断装置に供給した。切断装置は、基本的には実施例 1 と共通する構造を有する。固定刃および回転刃のそれぞれには、水を吹き付けるノズルおよび吹き付けノズルに水を供給する装置を設置した。水の散布量は約 1300 cc/min であった。回転刃の回転数を 30 rpm に設定し、連続シートを長さ方向に 15 cm 毎に連続的に切断した。その結果、約 $80\text{ cm}\times 15\text{ cm}$ の矩形形状の切断片が得られた。

【0080】

切断装置には、連続シートの付着は認められなかった。長時間稼動を行っても、付着は全く認められなかった。回転刃と固定刃とによる切断の切れ味も経時的に低下することはない。

< 連続解砕 >

前工程で得られた切断片を、実施例 1 と同じミートチョッパーを使用し、スクリュウ回転数を 85 rpm に設定した。ミートチョッパーへの切断片の供給量は 0.74 t/hr であった。この供給量は、切断工程に供給された含水ゲルシートの供給量 0.66 t/h

r と、切断工程で散布された水の供給量 0.08 t/hr とを足し合わせた量である。ミートチョッパーで解砕および排出できる含水ゲル粒子の処理能力は 4.86 t/hr である。供給量 解砕排出能力の条件を十分に満たしている。ミートチョッパーの投入口に、一時的にも切断片が溜まることはなく、スムーズに処理が行えた。目的とする含水ゲル粒子が良好に得られた。

【0081】

< 吸水性樹脂粒子の製造 >

前工程で得られた含水ゲル粒子に、実施例 1 と共通する処理を行って、吸水性樹脂粒子 (10) を得た。得られた吸水性樹脂粒子 (10) のうち、粒径 $300 \mu\text{m}$ から $600 \mu\text{m}$ の粒子群は、吸収倍率 43 (g/g) であった。水可溶成分量は 12 重量% であった。SFC は 43 であった。実施例 1 よりも吸水性能に優れた吸水性樹脂粒子である。

10

【図面の簡単な説明】

【0082】

【図 1】本発明の実施形態を表す製造装置の全体構成図

【図 2】連続シートの表面側から見た正面図

【図 3】切断装置の刃部構造を示す斜視図 (a) および正面図 (b)

【図 4】切断装置の別の実施形態を示す断面図

【図 5】スリッタ装置の詳細構造図

【図 6】別の実施形態を表す切断作業部分の構成図

【符号の説明】

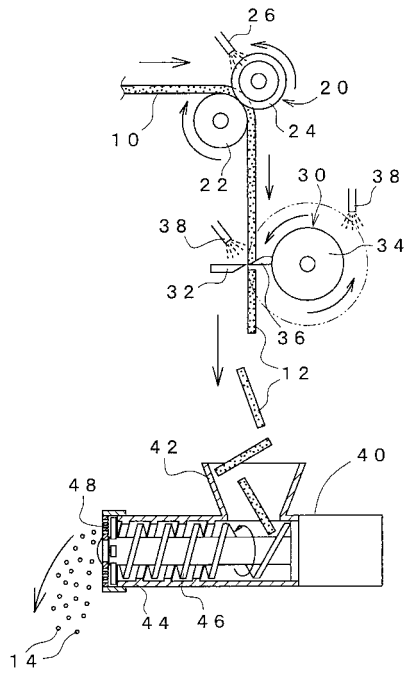
20

【0083】

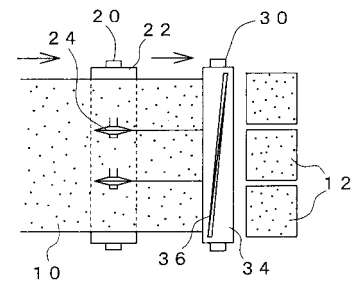
- 10 高濃度含水ゲル連続シート
- 12 切断片
- 14 含水ゲル粒子
- 20 スリッタ装置
- 22 受けロール
- 23 凹溝
- 24 円盤状回転刃
- 26、38 吹き付けノズル
- 30 切断装置
- 32 板状固定刃
- 34 回転胴
- 36 板状回転刃
- 40 連続解砕装置
- 42 投入口
- 46 スクリュー部
- 48 押出し多孔板
- C 噛み合い位置
- x 隙間 (クリアランス)

30

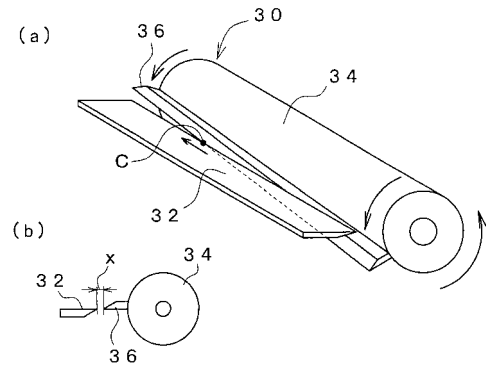
【図 1】



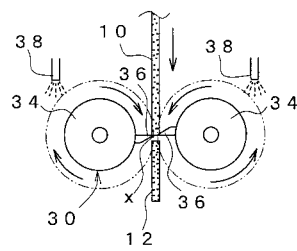
【図 2】



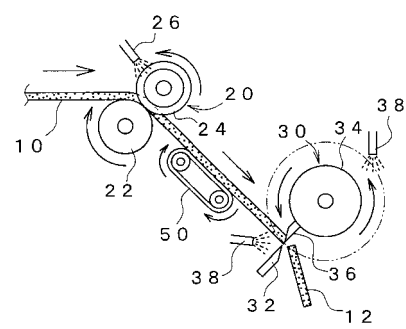
【図 3】



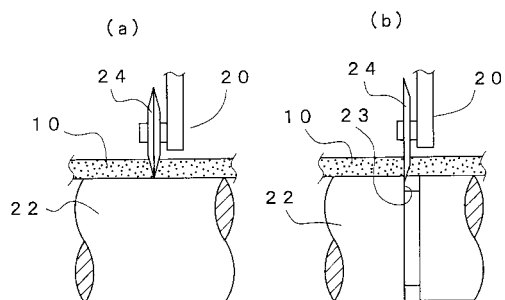
【図 4】



【図 6】



【図 5】



フロントページの続き

- (72)発明者 藤田 康弘
兵庫県姫路市網干区興浜字西沖 9 9 2 番地の 1 株式会社日本触媒内
- (72)発明者 森田 晃弘
兵庫県姫路市網干区興浜字西沖 9 9 2 番地の 1 株式会社日本触媒内
- (72)発明者 服部 浩明
兵庫県姫路市網干区興浜字西沖 9 9 2 番地の 1 株式会社日本触媒内

審査官 岩本 昌大

- (56)参考文献 特開 2 0 0 0 - 0 6 3 5 2 7 (J P , A)
特開昭 6 1 - 1 1 0 5 1 0 (J P , A)
特開 2 0 0 2 - 0 1 8 8 3 8 (J P , A)
特開 2 0 0 2 - 1 9 2 6 0 0 (J P , A)
特開昭 5 8 - 1 4 5 9 3 5 (J P , A)
特開平 1 1 - 0 3 5 6 9 1 (J P , A)
特開 2 0 0 2 - 2 1 2 2 0 4 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

B 2 9 B 9 / 0 0 - 9 / 1 6 , 1 3 / 0 0 - 1 3 / 1 0
C 0 8 F 6 / 0 0 - 6 / 2 8