

(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2015-143403
(P2015-143403A)

(43) 公開日 平成27年8月6日(2015.8.6)

(51) Int.Cl.		F I	テーマコード (参考)	
D 2 1 D	99/00	(2006.01)	D 2 1 D 99/00	4 C 0 9 0
B 0 2 C	19/06	(2006.01)	B 0 2 C 19/06	4 D 0 6 7
C 0 8 B	15/00	(2006.01)	C 0 8 B 15/00	4 L 0 5 5

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2014-177703 (P2014-177703)
 (22) 出願日 平成26年9月2日 (2014.9.2)
 (31) 優先権主張番号 特願2013-266685 (P2013-266685)
 (32) 優先日 平成25年12月25日 (2013.12.25)
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)

(71) 出願人 591023642
 中越パルプ工業株式会社
 東京都中央区銀座2丁目10番6号
 (74) 代理人 100095740
 弁理士 開口 宗昭
 (72) 発明者 田中裕之
 富山県高岡市米島282 中越パルプ工業
 株式会社高岡本社内
 Fターム(参考) 4C090 BA24 BB33 BB36 BB52 CA26
 DA31
 4D067 CA01 CA07 GA11
 4L055 AF46 BB30 CA40 FA23

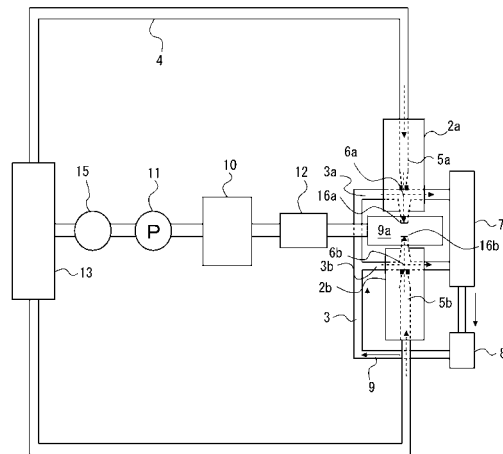
(54) 【発明の名称】 ナノ微細化品の製造装置

(57) 【要約】

【課題】高い生産性で解裂に伴う重合度低下を最小限にした状態でナノ微細化品を得ることができるナノ微細化品の製造装置を提供する。

【解決手段】多糖スラリーをチャンバー2a, 2bを介して多糖スラリー供給経路3内を循環させる。具体的にはポンプ8を用いてタンク7内の多糖スラリーをビニルホース、ゴムホース等を用いて形成された循環路9内を循環させる。一方、非多糖スラリーをチャンバー2a, 2bを介して第2の液状媒体供給経路4を循環させる。具体的にはポンプ11を用いてタンク10内の非多糖スラリーを熱交換器12、プランジャ13を通して循環路内を循環させる。これにより、多糖スラリー供給経路3内を循環してチャンバー2a, 2b内を流通する多糖スラリーに対して第2の液状媒体供給経路4を循環する非多糖スラリーがオリフィス噴射される。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

第 1 の液状媒体供給経路と、前記第 1 の液状媒体供給経路と交差する方向に配置される第 2 の液状媒体供給経路とを有し、前記第 1 の液状媒体供給経路に多糖スラリを供給する多糖スラリ供給部を設け、前記第 2 の液状媒体供給経路に液状媒体をオリフィス噴射する一対のオリフィス噴射部を設けてなり、前記一対のオリフィス噴射部各々からのオリフィス噴射が前記第 1 の液状媒体供給経路を貫通すると共に、前記一対のオリフィス噴射部が各々のオリフィス噴射方向が対向する様に配置されてなることを特徴とするナノ微細化品の製造装置。

【請求項 2】

前記オリフィス噴射部からのオリフィス噴射が前記第 1 の液状媒体供給経路を貫通する角度が、前記第 1 の液状媒体供給経路を流通する多糖スラリの流れと対向する方向に多糖スラリの流通方向に対して、 5° 以上 175° 未満の傾きを有するように設定される請求項 1 に記載のナノ微細化品の製造装置。

【請求項 3】

前記第 1 の液状媒体供給経路及び / 又は前記第 2 の液状媒体供給経路が循環経路である請求項 1 ~ 請求項 2 のいずれか一に記載のナノ微細化品の製造装置。

【請求項 4】

前記オリフィス噴射部に液状媒体の加圧部を備えることを特徴とする請求項 1 ~ 請求項 3 のいずれか一に記載のナノ微細化品の製造装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明はナノ微細化品の製造装置に関する。

【背景技術】**【0002】**

セルロースは、天然で繊維形態として、植物、例えば、広葉樹や針葉樹などの木本植物、及び竹や葦などの草本植物、ホヤに代表される一部の動物、および酢酸菌に代表される一部の菌類等によって産生されることが知られている。このセルロース分子が繊維状に集合した構造を有するものをセルロースファイバーと呼ぶ。特に繊維幅が 100nm 以下でアスペクト比が 100 以上のセルロースファイバーは一般的にセルロースナノファイバー(CNF)と呼ばれ、軽量、高強度、低熱膨張率等の優れた性質を有する。

【0003】

天然においてCNFは、酢酸菌に代表される一部の菌類等によって産生されたCNFを除くと、単繊維として存在しない。CNFの殆どはCNF間の水素結合に代表される相互作用によって強固に集合したマイクロサイズの繊維幅を有した状態で存在する。そのマイクロサイズの繊維幅を有した繊維もさらに高次の集合体として存在する。

【0004】

製紙の過程では、これらの繊維集合体である木材を化学パルプ化法の一つであるクラフト蒸解法に代表されるパルプ化法によって、マイクロサイズの繊維幅を有するパルプの状態にまで解繊し、これを原料に紙を製造している。このパルプの繊維幅は、原料によって異なるが、広葉樹を原料とした晒クラフトパルプで $5 - 20\mu\text{m}$ 、針葉樹を原料とした晒クラフトパルプで $20 - 80\mu\text{m}$ 、竹を原料とした晒クラフトパルプで $5 - 20\mu\text{m}$ 程度である。

【0005】

前述のとおりこれらマイクロサイズの繊維幅を有するパルプは、CNFが水素結合に代表される相互作用によって強固に集合した繊維状の形態を有する単繊維の集合体であり、さらに解繊を進めることによってナノサイズの繊維幅を有するCNFを得ることができる。

【0006】

このCNFの物理的調製方法として特許文献 1 には破碎型ホモパルプシートを備えたホモ

10

20

30

40

50

ジナイザーで原料繊維を溶媒に分散させた分散液を処理するホモジナイズ処理法が記載されている。図3に示されるようにこのホモジナイズ処理法によれば高圧でホモジナイザー内を圧送される原料繊維101が、狭い間隙である小径オリフィス102を通過する際に、小径オリフィス102の壁面（特にインパクトリング103の壁面）と衝突することにより、剪断応力又は切断作用を受けて分割され、均一な繊維径を有するマイクロフィブリル化が行われる。特に、ホモバルブシート内の流路104を通過した分散液がホモバルブシート105とホモバルブ106とで形成された間隙を通過する際に、分散液の流速が急激に上昇するのに伴って、前記間隙を通過した分散液のキャビテーションが激しくなり、小径オリフィス102内での壁面との衝突力の上昇や気泡の崩壊により原料繊維101の均一なマイクロフィブリル化を実現しているものとされる。

10

【0007】

さらにCNFの物理的調製方法である水中対向衝突法は、特許文献2にも開示されているように、水に懸濁した天然セルロース繊維をチャンパー（図4：107）内で相対する二つのノズル（図4：108a, 108b）に導入し、これらのノズルから一点に向かって噴射、衝突させる手法である（図4）。この手法によれば、天然微結晶セルロース繊維（例えば、フナセル）の懸濁水を対向衝突させ、その表面をナノフィブリル化させて引き剥がし、キャリアーである水との親和性を向上させることによって、最終的には溶解に近い状態に至らせることが可能となる。図4に示される装置は液体循環型となっており、タンク（図4：109）、液状媒体の加圧部であるプランジャ（図4：110）、対向する二つのノズル（図4：108a, 108b）、必要に応じて熱交換器（図4：111）を備え、水中に分散させた微粒子を二つのノズルに導入し高圧下で合い対するノズル（図4：108a, 108b）から噴射して水中で対向衝突させる。この手法では天然セルロース繊維の他には水しか使用せず、繊維間の相互作用のみを解裂させることによってナノ微細化を行うためセルロース分子の構造変化がなく、解裂に伴う重合度低下を最小限にした状態でナノ微細化品を得ることが可能となる。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0008】

【特許文献1】特開2012-36518

【特許文献2】特開2005-270891

30

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

特許文献1に示すホモジナイズ処理法では、ホモバルブシート105とホモバルブ106との間の小径オリフィス102の部分にパルプが詰まりやすくホモバルブ106を挿入したり引き出したりする自動制御で圧力調整しているため品質が安定しないという問題がある。つまり超高圧で開放されるものと低圧力で開放されるものがあり、品質にバラつきが生じる。

【0010】

特許文献2に示した水中対向衝突法による場合、ナノ微細化されていないパルプがプランジャ内など各部所を通過するためパルプ原料による閉塞が生じ、これがトラブルの原因となるという問題があった。また2本の相対するノズルから噴射して衝突させる水中対向衝突法の場合、片側のノズルが閉塞した場合でも、すぐにはプロセスの異常としての外観が生じることはなく、そのため発見が遅れ品質が悪化する問題があった。また、水中対向衝突法の場合、2本のノズルから噴射するため、高圧力を得るにはノズル径を細くする必要が生じ、原料による閉塞を生じやすくなっていた。そこで、この対策として予めパルプを粗粉碎する前処理が必要であった。しかし前処理により機械的なダメージを与えることで重合度の低下を招いていた。

40

【0011】

本発明は、以上の従来技術に於ける問題に鑑み、高い生産性で解裂に伴う重合度低下を最

50

小限にした状態でナノ微細化品を得ることができるナノ微細化品の製造装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0012】

すなわち本発明のナノ微細化品の製造装置は、第1の液状媒体供給経路と、前記第1の液状媒体供給経路と交差する方向に配置される第2の液状媒体供給経路とを有し、前記第1の液状媒体供給経路と交差する方向に液状媒体をオリフィス噴射するオリフィス噴射部を前記第2の液状媒体供給経路に設けてなり、前記第1の液状媒体供給経路に多糖スラリを供給する多糖スラリ供給部を設けると共に前記第2の液状媒体供給経路に水を供給可能にしてなることを特徴とする。

10

【発明の効果】

【0013】

本発明のナノ微細化品の製造装置によれば、高い生産性で解裂に伴う重合度低下を最小限にした状態で多糖由来のナノ微細化品を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【0014】

【図1】本発明の一実施の形態のナノ微細化品の製造装置の概念図である。

【図2】図1に示す本実施の形態のナノ微細化品の製造装置の一部を拡大して示す概念図である。

【図3】従来法の説明図。

20

【図4】従来法の他の説明図。

【発明を実施するための形態】

【0015】

以下、本発明のナノ微細化品の製造装置の実施の形態につき説明する。図1に示すように本実施の形態のナノ微細化品の製造装置1は、一对のチャンバー2a、2bを貫通して多糖スラリを供給可能に配置される第1の液状媒体供給経路であるところの多糖スラリ供給経路3と、例えば水である非多糖スラリをチャンバー2a、2bを介して循環させる第2の液状媒体供給経路4とよりなる。

【0016】

多糖スラリ供給経路3は多糖スラリ供給経路3a及び多糖スラリ供給経路3bに分岐してそれぞれ対応するチャンバー2a、2bを通過する。チャンバー2a、2b内には第2の液状媒体供給経路4の非多糖スラリを多糖スラリ供給経路3からの多糖スラリ供給方向と交差する方向にオリフィス噴射するオリフィス噴射部5a、5bを備える。本実施の形態では多糖スラリ供給経路3は、図1に示すようにチャンバー2a、2bを介して多糖スラリを循環することを可能とするように配置される。

30

【0017】

本実施の形態では多糖スラリ供給経路3と第2の液状媒体供給経路4とはチャンバー2a、2b内に相互の交差部6a、6bを有する。多糖スラリ供給経路3は多糖スラリ供給部であり多糖スラリを貯留するタンク7、ポンプ8を循環路9に配置してなり、一方、第2の液状媒体供給経路4は合流チャンバ9a、タンク10、ポンプ11、熱交換器12、高圧シリンダ15、プランジャ13を循環路に配置してなる。

40

【0018】

なお多糖スラリを形成する多糖は繊維状多糖であるパルプとし、係るパルプとしては、広葉樹や針葉樹といった木本植物、竹や葦といった草本植物を原料とした化学パルプ、機械パルプ及び古紙を用いることができる。また本発明の表現において非多糖スラリは、例えば水であり、当初タンク10に収納され、その後本発明のナノ微細化品の製造装置の作動に伴い交差部6を通過してタンク10に収納されたナノ微細化された多糖を操業の度合いに応じた濃度で含むことになった状態のものをも、包括的に指称する。かかる指称はタンク7に収納されて循環路9を循環する多糖スラリではないことを明確にするための指称であり、繊維状多糖若しくは微細化された繊維状多糖を含有しないということの意味するも

50

のではない。

【0019】

図2に示すようにチャンパー2を貫通する態様で多糖スラリー供給経路3の循環路9が配置され、これと交差する方向に非多糖スラリーをオリフィス噴射して循環路9を貫通させることができるように第2の液状媒体供給経路4のプランジャ13に接続されるオリフィス噴射部5a, 5bのオリフィス噴射口14a, 14bがチャンパー2a, 2b各々の内側において開口する。チャンパー2a, 2b各々のオリフィス噴射口14a, 14bと対向する位置にチャンパー2a, 2bの排出口15a, 15bが設けられる。このチャンパー2a, 2bの排出口15a, 15bにはオリフィス噴射口14a, 14bに比べさらに大きな絞りが形成されたオリフィス噴射口16a, 16bが設けられる。

10

【0020】

以上の非多糖スラリーをオリフィス噴射して循環路9を貫通させる角度は、循環路9を流通する多糖スラリーの流れと対向しない方向に多糖スラリーの流通方向に沿って、 $5^{\circ} \sim 90^{\circ}$ とすることによって、オリフィス噴射される非多糖スラリーに循環路9を流通する多糖スラリーを効率よく巻き込むことができる。 $15^{\circ} \sim 85^{\circ}$ とすることによってさらに効率が向上する。一方、非多糖スラリーをオリフィス噴射して循環路9を貫通させる角度を、循環路9を流通する多糖スラリーの流れと対向する方向に多糖スラリーの流通方向に対して、 5° 以上 90° 未満とした場合には、多糖スラリーに非多糖スラリーが衝突するエネルギーを多糖の解繊に効率よく活用することができる。 $15^{\circ} \sim 85^{\circ}$ とすることによってさらに効率が向上する。したがって以上の各場合を総合し、非多糖スラリーをオリフィス噴射して循環路9を貫通させる角度を、循環路9を流通する多糖スラリーの流れと対向する方向に多糖スラリーの流通方向に対して、 5° 以上 175° 未満の傾きを有するように設定する。

20

【0021】

一方、多糖スラリー供給経路3の循環路9は例えばビニルホース、ゴムホース等を用いて形成され、その循環路9のチャンパー2への入り側にはチャンパー2方向にのみ開弁される一方向弁17a, 17bが取り付けられる。さらに循環路9のチャンパー2からの出側にはチャンパー2からの排出方向にのみ開弁される一方向弁18a, 18bが取り付けられる。加えてチャンパー2と一方向弁18a, 18bの間の循環路9にはエア吸入弁19a, 19bが取り付けられ、このエア吸入弁19a, 19bは外部から循環路9へエアを吸入する方向にのみ開弁される。

30

【0022】

以上の実施の形態のナノ微細化品の製造装置によれば以下のようにしてナノ微細化品が製造される。

非多糖スラリーをチャンパー2a, 2bを介して第2の液状媒体供給経路4を循環させる。具体的にはポンプ11を用いてタンク10内の非多糖スラリーを熱交換器12、プランジャ13を通過させて液状媒体供給経路4内を循環させる。一方、多糖スラリーをチャンパー2a, 2bを介して多糖スラリー供給経路3a, 3b内を循環させる。具体的にはポンプ8を用いてタンク7内の多糖スラリーをビニルホース、ゴムホース等を用いて形成された循環路9内を循環させる。

【0023】

これにより、多糖スラリー供給経路3a, 3b内を循環してチャンパー2a, 2b内を流通する多糖スラリーに対して第2の液状媒体供給経路4を循環する非多糖スラリーがオリフィス噴射される。具体的にはプランジャ13に接続されるオリフィス噴射口14にプランジャ13から高圧水が供給され、これがオリフィス噴射口14a, 14bから循環路9に向けてオリフィス噴射される。

40

【0024】

その結果、例えばビニルホース、ゴムホース等を用いて形成された循環路9に予め形成された貫通孔26a, 26bを通過して、循環路9と交差する方向に循環路9内側を通過した非多糖スラリーが循環路9内を循環する多糖スラリーを巻き込みながらチャンパー2a, 2bの排出口15に向けて排出される。さらにその多糖スラリー供給経路3a, 3bを貫通し

50

た非多糖スラリはオリフィス噴射口 1 4 a , 1 4 b に比べさらに大きな絞りが形成されたオリフィス噴射口 1 6 a , 1 6 b からオリフィス噴射される。このオリフィス噴射口 1 6 a , 1 6 b は各々チャンパー 2 a 、 2 b 内側に相互に対向する様に配置されており、その結果、オリフィス噴射口 1 4 a , 1 4 b に比べさらに大きな絞りが形成されたオリフィス噴射口 1 6 a , 1 6 b からオリフィス噴射される非多糖スラリは衝突し、合流チャンバ 9 a で合流し、熱交換器 1 2、タンク 1 0、ポンプ 1 1、高圧シリンダ 1 5、プランジャ 1 3 を通過して第 2 の液状媒体供給経路 4 内を再度循環する。

【 0 0 2 5 】

以上の過程において、プランジャ 1 3 は非多糖スラリの吸い込みと吐出とを同時に行うことを可能にしてなるため、プランジャ 1 3 が非多糖スラリの吸い込みと吐出とを交互に行う場合に比較して、プランジャ 1 3 に接続されるオリフィス噴射口 1 4 a , 1 4 b から循環路 9 に向けて間断や脈動のない連続的なオリフィス噴射が行われる。

10

【 0 0 2 6 】

また以上の実施の形態のナノ微細化品の製造装置によるナノ微細化品の製造は以下の各態様を組み合わせることができる。

(A) 一方向弁 1 7 a , 1 7 b 及び一方向弁 1 8 a , 1 8 b を開弁状態とし、エア吸入弁 1 9 a , 1 9 b を閉止する。

この場合、多糖スラリをチャンパー 2 a , 2 b を介して多糖スラリ供給経路 3 内を連続的に循環させる状態で第 2 の液状媒体供給経路 4 を循環する非多糖スラリが連続的にオリフィス噴射される。さらにその多糖スラリ供給経路 3 を貫通した各々のオリフィス噴射を相互に対向衝突させる。その第 2 の液状媒体供給経路 4 を循環する非多糖スラリの流速をあらかじめ把握しておくことによって、操業時間との関係で循環回数を決定することができる。

20

【 0 0 2 7 】

(B) 一方向弁 1 7 a , 1 7 b を開弁状態とし、一方向弁 1 8 a , 1 8 b 及びエア吸入弁 1 9 a , 1 9 b を閉止する。

この場合、多糖スラリがチャンパー 2 a , 2 b 内に流入可能な状態ではあるものの多糖スラリ供給経路 3 内を循環しない状態で第 2 の液状媒体供給経路 4 を循環する非多糖スラリが連続的にオリフィス噴射される。その結果、非多糖スラリが循環路 9 内の多糖スラリを連続的に巻き込みながらチャンパー 2 a , 2 b の排出口 1 5 に向けて排出され、第 2 の液状媒体供給経路 4 に流入する。巻き込まれて流出した分の多糖スラリは常時タンク 7 内から補給される。

30

【 0 0 2 8 】

(C) 一方向弁 1 8 a , 1 8 b を開弁状態とし、一方向弁 1 7 a , 1 7 b 及びエア吸入弁 1 9 a , 1 9 b を閉止する。この場合、多糖スラリがチャンパー 2 a , 2 b 内に流入不能で多糖スラリ供給経路 3 内を循環しない状態で第 2 の液状媒体供給経路 4 を循環する非多糖スラリが連続的にオリフィス噴射される。その結果、非多糖スラリが循環路 9 内の多糖スラリを巻き込むことはなくチャンパー 2 a , 2 b の排出口 1 5 に向けて排出され、第 2 の液状媒体供給経路 4 に流入する。

40

【 0 0 2 9 】

したがって前述の (A) の態様の操業を 1 パス以上行った後にこの (C) の態様の操業状態に切り替えることによって、(A) の態様の操業によって第 2 の液状媒体供給経路 4 を循環する非多糖スラリに多糖スラリ供給経路 3 内を連続的に循環する多糖スラリから巻き込まれ微細化された繊維状多糖が、第 2 の液状媒体供給経路 4 を循環してオリフィス噴射口 1 4 a , 1 4 b から循環路 9 に向けて連続的にオリフィス噴射されて、そのオリフィス噴射のエネルギーによって徐々に微細化され、水のみを使用して繊維間の相互作用のみを解裂させることによって解裂に伴う重合度低下を最小限にした状態でナノ微細化品を得る操業が可能となる。

【 0 0 3 0 】

(D) 一方向弁 1 7 a , 1 7 b、一方向弁 1 8 a , 1 8 b 及びエア吸入弁 1 9 a , 1 9 b

50

を閉止する。この場合、多糖スラリがチャンパー 2 a , 2 b 内に流入不能で多糖スラリ供給経路 3 内を循環しない状態で第 2 の液状媒体供給経路 4 を循環する非多糖スラリが連続的にオリフィス噴射される。その結果、非多糖スラリが循環路 9 内の多糖スラリを巻き込むことはなくチャンパー 2 a , 2 b の排出口 1 5 に向けて排出され、第 2 の液状媒体供給経路 4 に流入する。

【 0 0 3 1 】

したがって前述の (C) の態様の操業と同様に前述の (A) の態様の操業を 1 パス以上行った後にこの (D) の態様の操業状態に切り替えることによって、(A) の態様の操業によって第 2 の液状媒体供給経路 4 を循環する非多糖スラリに多糖スラリ供給経路 3 内を連続的に循環する多糖スラリから巻き込まれ微細化された繊維状多糖が、第 2 の液状媒体供給経路 4 を循環してオリフィス噴射口 1 4 a , 1 4 b から循環路 9 に向けて連続的にオリフィス噴射されて、そのオリフィス噴射のエネルギーによって徐々に微細化され、水のみを使用して繊維間の相互作用のみを解裂させることによって解裂に伴う重合度低下を最小限にした状態でナノ微細化品を得る操業が可能となる。

10

【 0 0 3 2 】

(E) 一方向弁 1 7 a , 1 7 b 及び一方向弁 1 8 a , 1 8 b を閉止し、エア吸入弁 1 9 a , 1 9 b を開弁状態とする。この場合、多糖スラリがチャンパー 2 a , 2 b 内に流入不能で多糖スラリ供給経路 3 内を循環しない状態で第 2 の液状媒体供給経路 4 を循環する非多糖スラリが連続的にオリフィス噴射される。その結果、非多糖スラリが循環路 9 内の多糖スラリを巻き込むことはなくチャンパー 2 a , 2 b の排出口 1 5 に向けて排出され、第 2 の液状媒体供給経路 4 に流入する。その過程でオリフィス噴射口 1 4 a , 1 4 b から循環路 9 に向けて連続的に行われるオリフィス噴射によってビニルホース、ゴムホース等を用いて形成された循環路 9 の一方向弁 1 7 a , 1 7 b 及び一方向弁 1 8 a , 1 8 b 間には負圧が発生し、その負圧によってエア吸入弁 1 9 a , 1 9 b から外気が吸入されて第 2 の液状媒体供給経路 4 を循環する非多糖スラリに外気の巻き込みが行われる。

20

【 0 0 3 3 】

したがって前述の (A) の態様の操業を 1 パス以上行った後にこの (E) の態様の操業状態に切り替えることによって、(A) の態様の操業によって第 2 の液状媒体供給経路 4 を循環する非多糖スラリに多糖スラリ供給経路 3 内を連続的に循環する多糖スラリから巻き込まれ微細化された繊維状多糖が、第 2 の液状媒体供給経路 4 を循環してオリフィス噴射口 1 4 a , 1 4 b から循環路 9 に向けて連続的にオリフィス噴射されて、そのオリフィス噴射のエネルギーによって徐々に微細化される。その過程で、この (E) の態様の操業状態では水と水に巻き込まれた気泡の崩壊のみを使用して繊維間の相互作用のみを解裂させることによって解裂に伴う重合度低下を最小限にした状態で効率よくナノ微細化品を得る操業が可能となる。

30

【 0 0 3 4 】

以上の (A) ~ (E) の操業態様はチャンパー 2 a , 2 b 各々で同様の操業が行われる態様であるが、必要に応じてチャンパー 2 a で (A) の操業態様とし、チャンパー 2 b で (B) の操業態様とする等、異なる操業態様とすることも可能である。またその操業態様は操業過程で変更させることも可能であり、それにより極めて多様な特性を備えるナノ微細化品を製造することができる。

40

【 0 0 3 5 】

以上の本実施の形態のナノ微細化品の製造装置によれば、ブランジャ 1 3 にナノ微細化前の繊維状多糖原料、すなわちタンク 7 内の多糖スラリを通す必要がなくなったため、原料による閉塞が解消する。

【 0 0 3 6 】

加えて、通常の運転ではノズル系を通過するのは水およびナノ微細化されたセルロースであり、繊維状多糖原料が混入することがなく、ノズルの閉塞を解消することができる。さらに、ノズル径すなわちオリフィス噴射口 1 4 a , 1 4 b の径は従来法では 0 . 6 mm 以下とする必要があったのに対し、本実施の形態のナノ微細化品の製造装置では 0 . 8 mm

50

としても高圧状況を得ることができる。

【0037】

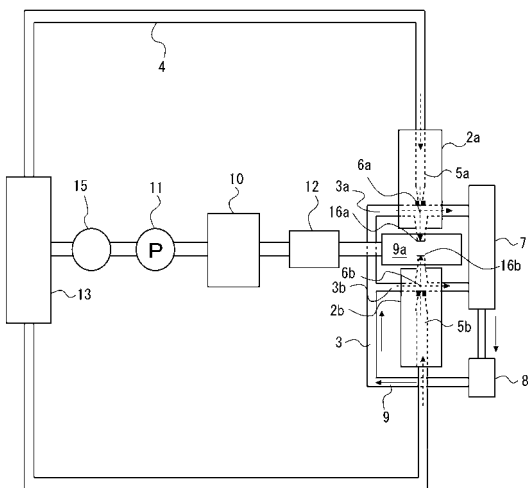
なお以上の実施の形態では循環路9をビニルホース、ゴムホース等を用いて形成する態様を説明したが、循環路9をステンレス製とすることも可能であり、その材質に特段の制限はない。

【符号の説明】

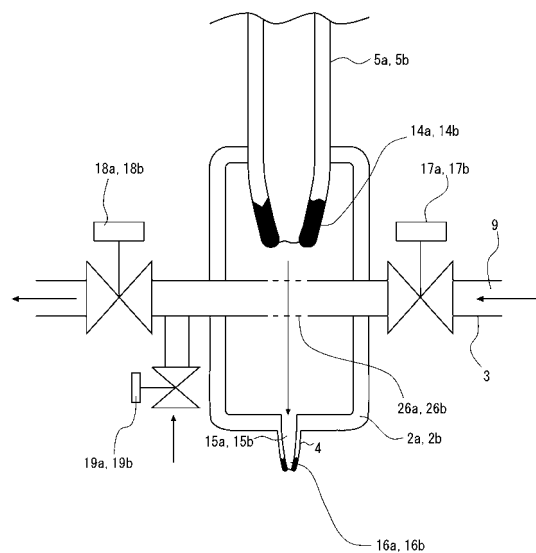
【0038】

2・・・チャンバー、4・・・液状媒体供給経路、8, 11・・・ポンプ、7, 10・・・タンク、12・・・熱交換器、9・・・循環路、3・・・多糖スラリー供給経路、14・・・オリフィス噴射口、26a、b・・・貫通孔。

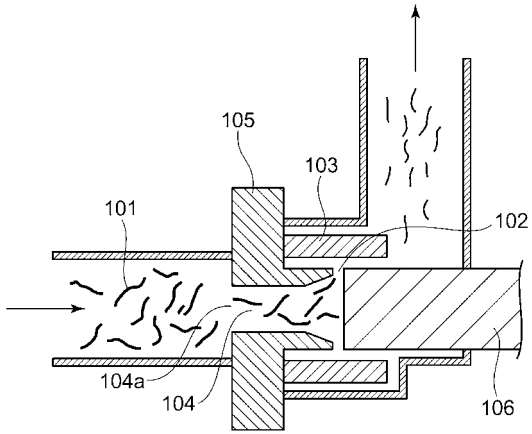
【図1】



【図2】



【 図 3 】



【 図 4 】

