

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2017-500192
(P2017-500192A)

(43) 公表日 平成29年1月5日(2017.1.5)

(51) Int.Cl. F 1 テーマコード (参考)
B 0 8 B 7/00 (2006.01) B 0 8 B 7/00 3 B 1 1 6

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 28 頁)

(21) 出願番号 特願2016-535029 (P2016-535029)
(86) (22) 出願日 平成26年11月28日 (2014.11.28)
(85) 翻訳文提出日 平成28年7月26日 (2016.7.26)
(86) 国際出願番号 PCT/EP2014/075941
(87) 国際公開番号 W02015/079022
(87) 国際公開日 平成27年6月4日 (2015.6.4)
(31) 優先権主張番号 102013113275.8
(32) 優先日 平成25年11月29日 (2013.11.29)
(33) 優先権主張国 ドイツ (DE)

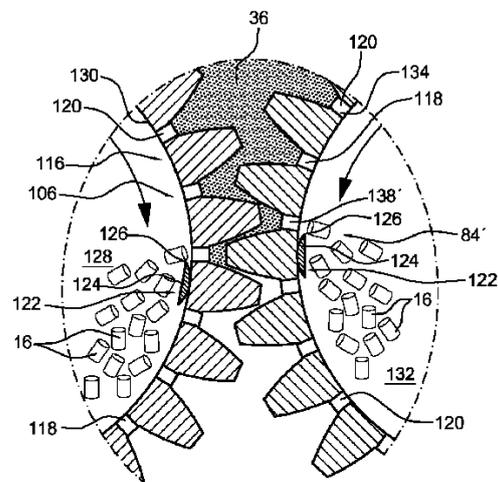
(71) 出願人 505201098
アルフレッド ケルヒャー ゲーエムベ
ー ハー ウント コンパニー カーゲー
ドイツ連邦共和国, 7 1 3 6 4 ウィンネ
ンデン, アルフレッド ケルヒャー スト
ラーセ 2 8 - 4 0
(74) 代理人 110001069
特許業務法人京都国際特許事務所
(72) 発明者 ユヌス デミルタス
ドイツ, 7 0 8 0 6 コーンヴェストハイ
ム、ヴォルフガング-アマデウス-モーツ
ァルト-シュトラーセ 2
(72) 発明者 ディーター プラクケ
ドイツ, 7 1 3 6 4 ウィンネンデン、ゲ
ルトルート-パウマー-アレ 6
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 CO₂スノーからCO₂ペレットを生成するための装置及び清浄器

(57) 【要約】

特に、被処理表面に加圧ガス及びCO₂ペレットの混合流を噴射する清浄器用のCO₂スノーからCO₂ペレットを生成するための装置であって、CO₂スノーを圧縮してCO₂ペレットを形成するためのコンプレッサ器を含み、前記コンプレッサ器がギアコンプレッサを含み、前記ギアコンプレッサが、第1回転軸の周りで回転可能に装着されると共に複数の圧縮要素を有する少なくとも1つのコンプレッサホイールと、CO₂スノーを受け取るための複数のスノー取入口を有する少なくとも1つの取入ホイールとを含み、前記スノー取入口が前記圧縮要素に対応して構成され、前記取入ホイールが、第2回転軸の周りで回転可能に装着されると共に、前記少なくとも1つのコンプレッサホイールと協働する、装置の機能性を改良するために、前記取入ホイールが取入ホイールスリーブ壁を備えた取入ホイールスリーブを含み、前記取入ホイールスリーブ壁に前記スノー取入口が配置又は形成され、前記スノー取入口が径方向に開放している凹部の形態に構成され、前記取入ホイールスリーブにより形成される内部空間が、前記CO₂ペレットを収容す

FIG.4



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

特に被処理表面に加圧ガス(14)及びCO₂ペレット(16)の混合流(12)を噴射する清浄器(10)用の、CO₂スノー(36)からCO₂ペレット(16)を生成するための装置(42)であって、CO₂スノー(36)を圧縮してCO₂ペレット(16)を形成するためのコンプレッサ器(44)を含み、

前記コンプレッサ器(44)が、ギアコンプレッサ(46; 46')を含み、

前記ギアコンプレッサ(46; 46')が、第1回転軸(88; 88')の周りで回転可能に装着されると共に複数の圧縮要素(96; 96')を有する少なくとも1つのコンプレッサホイール(86; 86'; 142; 152; 152')と、CO₂スノー(36)を受け取るための複数のスノー取入口(98; 98'; 148)を有する少なくとも1つの取入ホイール(92; 92'; 152; 152')とを含み、

前記スノー取入口が、前記圧縮要素(96; 96'; 146)に対応して構成され、

前記取入ホイールが、第2回転軸(90; 90')の周りで回転可能に装着されると共に、前記少なくとも1つのコンプレッサホイール(86; 86'; 142; 152; 152')と協働する装置において、

前記取入ホイール(92'; 152; 152')が、取入ホイールスリーブ壁を備えた取入ホイールスリーブ(114)を含むこと、

前記スノー取入口(98')が、前記取入ホイールスリーブ壁に配置又は形成されること、

前記スノー取入口(98; 98'; 148)が、径方向に開放している凹部の形態に構成されること、及び

前記取入ホイールスリーブにより形成される内部空間が、前記CO₂ペレットを収容するように構成されること、を特徴とする装置。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の装置であって、前記圧縮要素(96; 96'; 146)が、前記コンプレッサホイール(86; 86'; 142; 152; 152')から径方向に突出する歯(94; 94'; 170; 170')の形態に構成されること、を特徴とする装置。

【請求項 3】

請求項 1 又は 2 に記載の装置であって、周方向にずらして配置される 2 つ以上のコンプレッサホイール(144)を備え、圧縮要素中間空間(148)が圧縮要素(146)により周方向及び軸方向に限定されること、を特徴とする装置。

【請求項 4】

請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載の装置であって、前記少なくとも1つのコンプレッサホイール(86; 86'; 152; 152')及び前記少なくとも1つの取入ホイール(92; 92'; 152; 152')が、同一に又は略同一に構成されること、を特徴とする装置。

【請求項 5】

請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項に記載の装置であって、前記第 1 及び第 2 回転軸(88; 88'; 90; 90')が、互いに平行に又は略平行に延びること、を特徴とする装置。

【請求項 6】

請求項 1 ~ 5 のいずれか 1 項に記載の装置であって、前記複数のスノー取入口(98; 98'; 148)が、前記複数の圧縮要素(96; 96'; 146)間に配置又は形成される中間空間の形態に構成されること、を特徴とする装置。

【請求項 7】

請求項 1 ~ 6 のいずれか 1 項に記載の装置であって、CO₂ペレット(16)を押し出すための押出器(84)を特徴とする装置。

【請求項 8】

請求項 7 に記載の装置であって、前記押出器(84)が、複数の貫通開口(118; 1

10

20

30

40

50

78 ; 178')を備えた少なくとも1つの押出ダイ(116)を含むこと、を特徴とする装置。

【請求項9】

請求項8に記載の装置であって、前記複数の貫通開口(118 ; 178 ; 178')の各々が、前記第1又は第2回転軸(90 ; 90')から離れる方へ径方向に又は略径方向に延びる長手方向軸を規定すること、を特徴とする装置。

【請求項10】

請求項8又は9に記載の装置であって、各スノー取入口(98')が、少なくとも1つの貫通開口(118 ; 178 ; 178')と流体連通していること、を特徴とする装置。

【請求項11】

請求項1～10のいずれか1項に記載の装置であって、
前記コンプレッサホイール(86' ; 152 ; 152')が、コンプレッサホイールスリーブ壁を備えたコンプレッサホイールスリーブ(112)を含むこと、及び
前記圧縮要素(96')が、前記コンプレッサホイールスリーブ(112)の外側に配置又は形成されること、
を特徴とする装置。

【請求項12】

請求項11に記載の装置であって、前記コンプレッサホイールスリーブ(112)が、前記CO₂ペレットを収容するための内部空間(128)を含むこと、を特徴とする装置。

【請求項13】

請求項1～12のいずれか1項に記載の装置であって、前記少なくとも1つのコンプレッサホイール(86 ; 86'、142 ; 152 ; 152')及び/又は前記少なくとも1つの取入ホイール(92 ; 92'、152 ; 152')を駆動するためのドライブ器(100)を特徴とする装置。

【請求項14】

請求項1～13のいずれか1項に記載の装置であって、CO₂スノー(36)を収容及び貯蔵するためのタンク(38)を特徴とする装置。

【請求項15】

請求項14に記載の装置であって、前記取入ホイールスリーブ(114)の前記内部空間(132)が、前記タンク(38)を形成すること、を特徴とする装置。

【請求項16】

請求項1～15のいずれか1項に記載の装置であって、液体CO₂を包含するCO₂倉庫(24)に接続するCO₂接続部(20)又は液体CO₂を包含するCO₂倉庫(24)を特徴とする装置。

【請求項17】

請求項16に記載の装置であって、液体又はガス状CO₂からCO₂スノー(36)を発生させるために前記CO₂接続部(20)又は前記CO₂倉庫(24)と流体連通している膨張器(34)を特徴とする装置。

【請求項18】

請求項17に記載の装置であって、前記膨張器(34)が、前記CO₂接続部(20)又は前記CO₂倉庫(24)と流体連通している膨張ノズル(32)を含むこと、を特徴とする装置。

【請求項19】

請求項1～18のいずれか1項に記載の装置であって、形成された前記CO₂ペレット(16)を前記ギアコンプレッサ(46 ; 46')から剥離するための剥離器(122)を特徴とする装置。

【請求項20】

請求項2～19のいずれか1項に記載の装置であって、前記剥離器(122)が、形成された前記CO₂ペレット(16)を、前記少なくとも1つのコンプレッサホイール(8

10

20

30

40

50

6')から及び/又は前記少なくとも1つの取入ホイール(92')から剥離するように構成されること、を特徴とする装置。

【請求項21】

請求項20に記載の装置であって、前記剥離器(122;182)が、前記コンプレッサホイールスリーブ(112)により規定されるコンプレッサホイールスリーブ内部空間(128)に又は前記取入ホイールスリーブ(114)により規定される取入ホイールスリーブ内部空間(132)に配置又は形成される、或いは前記空間へ少なくとも部分的に突出する、少なくとも1つの剥離要素(124;190)を含むこと、を特徴とする装置。

【請求項22】

請求項21に記載の装置であって、前記少なくとも1つの剥離要素(124;190)が、前記コンプレッサホイールスリーブ内部空間(128)を限定する前記コンプレッサホイールスリーブ(112)のコンプレッサホイールスリーブ内面(130;206)に接触する又はほぼ接触する、或いは前記取入ホイールスリーブ内部空間(132)を限定する前記取入ホイールスリーブ(114)の取入ホイールスリーブ内面(134)に接触する又はほぼ接触する、剥離縁部(126;202)を含むこと、を特徴とする装置。

【請求項23】

請求項2~22のいずれか1項に記載の装置であって、前記コンプレッサ器(44)が、特に前記第1又は第2回転軸(88;90)と平行に或いは前記第1又は第2回転軸(88';90')に対して交差方向に、特に垂直に配向されるペレット出口(138)を有すること、を特徴とする装置。

【請求項24】

請求項23に記載の装置であって、前記ペレット出口(138)が、前記第1及び第2回転軸(88;90)間に配置又は形成されること、を特徴とする装置。

【請求項25】

請求項23又は24に記載の装置であって、前記ペレット出口(138)が、発生した前記CO₂ペレット(16)の中間貯蔵用のCO₂ペレット中間倉庫(80)と、又は前記ペレットを加速するためのCO₂ペレット加速器(58)に前記CO₂ペレット(16)を移送するための移送器(82)と直接的又は間接的に流体連通していること、を特徴とする装置。

【請求項26】

請求項23~25のいずれか1項に記載の装置であって、前記膨張器(34)と前記ペレット出口(138;138')との間に圧力段を提供するための圧力分離器(106)を特徴とする装置。

【請求項27】

請求項26に記載の装置であって、前記圧力分離器(106)が、少なくとも1つのガス密の又は略ガス密の密封要素(140;140')を含むこと、及び前記少なくとも1つの密封要素(140;140')が、前記膨張器(34)と前記ペレット出口(138)との間に配置されること、を特徴とする装置。

【請求項28】

請求項27に記載の装置であって、前記少なくとも1つの密封要素(140;140')が、CO₂スノー(36)、特に圧縮CO₂スノー(36)から形成されること、を特徴とする装置。

【請求項29】

請求項27又は28に記載の装置であって、前記少なくとも1つの密封要素(140;140')が、前記少なくとも1つのコンプレッサホイール(86;86';152;152')と前記少なくとも1つの取入ホイール(92;92';152;152')との間に配置又は形成されること、を特徴とする装置。

10

20

30

40

50

【請求項 30】

被処理表面に加圧ガス(14)及びCO₂ペレットの混合流(12)を噴射するための清浄器(10)であって、CO₂スノー(36)からCO₂ペレット(16)を生成するための請求項1~29のいずれか1項に記載の装置(42)を特徴とする清浄器。

【請求項 31】

請求項30に記載の清浄器であって、液体CO₂を包含するCO₂倉庫(24)に接続するCO₂接続部(20)又は液体CO₂を包含するCO₂倉庫(24)を特徴とする清浄器。

【請求項 32】

請求項30又は31に記載の清浄器であって、加圧ガス発生器(54)に接続するための加圧ガス接続部(52)又は加圧ガス発生器(56)を特徴とする清浄器。

10

【請求項 33】

請求項30~32のいずれか1項に記載の清浄器であって、前記ペレットを加速するためのCO₂ペレット加速器(58)に前記CO₂ペレット(16)を移送するための移送器(82)を特徴とする清浄器。

【請求項 34】

請求項30~33のいずれか1項に記載の清浄器であって、前記加圧ガス接続部(52)又は前記加圧ガス発生器(56)と流体連通している加圧ガス線(50; 110)を特に含むCO₂ペレット加速器(58)を特徴とする清浄器。

【請求項 35】

請求項33又は34に記載の清浄器であって、前記移送器(82)及び/又は前記CO₂ペレット加速器(58)が、少なくとも1つのベンチュリノズル(108)を含むこと、を特徴とする清浄器。

20

【請求項 36】

請求項33~35のいずれか1項に記載の清浄器であって、前記移送器(82)が、噴射線(64)に接続するための噴射接続部(62)を下流に含み、又は

前記移送器(82)が、下流で噴射線(64)と流体連通していること、を特徴とする清浄器。

【請求項 37】

請求項36に記載の清浄器であって、ジェットノズル(66)が、前記噴射線(64)の自由端に配置又は形成されること、を特徴とする清浄器。

30

【請求項 38】

請求項30~37のいずれか1項に記載の清浄器であって、発生した前記CO₂ペレット(16)の中間貯蔵用のCO₂ペレット中間倉庫(80)を特徴とする清浄器。

【請求項 39】

請求項38に記載の清浄器であって、前記CO₂ペレット中間倉庫(80)が、一方の側で前記コンプレッサ器(44)と、他方の側で前記移送器(82)と、直接的又は間接的に流体連通していること、を特徴とする清浄器。

40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、特に被処理表面に加圧ガス及びCO₂ペレットの混合流を噴射する清浄器用の、CO₂スノーからCO₂ペレットを生成するための装置であって、CO₂スノーを圧縮してCO₂ペレットを形成するためのコンプレッサ器を含み、前記コンプレッサ器が、ギアコンプレッサを含み、前記ギアコンプレッサが、第1回転軸の周りで回転可能に装着されると共に複数の圧縮要素を有する少なくとも1つのコンプレッサホイールと、CO₂スノーを受け取るための複数のスノー取入口を有する少なくとも1つの取入ホイールとを含み、前記スノー取入口が、前記圧縮要素に対応して構成され、前記取入ホイールが、第2回転軸の周りで回転可能に装着されると共に、前記少なくとも1つのコンプレッサホイ

50

ールと協働する装置に関する。

【 0 0 0 2 】

本発明は、被処理表面に加圧ガス及びCO₂ペレットの混合流を噴射するための清浄器にも関する。

【 背景技術 】

【 0 0 0 3 】

被処理表面に加圧ガス及びドライアイスペレットの混合流を噴射するためのジェット器が、DE 10 2008 036 331 B3から知られている。このジェット器は、CO₂スノーをダイに押し通し、これによってCO₂ペレットを生成するスクリュコンベヤを含む。例えばDE 21 06 477 B2及びEP 0429 698 A1からは、ギアコンプレッサの形態のコンプレッサ器

10

【 0 0 0 4 】

知られている噴射器の欠点として、特に使用されるコンプレッサ器では、CO₂ペレットの寸法の異なる非常に不均質な混合物しか生成できないということがある。

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 0 5 】

【 特許文献 1 】 DE 10 2008 036 331 B3

【 特許文献 2 】 DE 21 06 477 B2 & DE 21 06 477 A1 & US 3,670,516

【 特許文献 3 】 EP 0 429 698 A1

20

【 特許文献 4 】 DE 102 24 778 A1

【 特許文献 5 】 DE 39 21 054 A1 & EP 0 405 203 A1 & US 5,135,553

【 特許文献 6 】 DE 10 2008 027 283 A1

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 6 】

従って、導入部で言及した種類の装置及び清浄器の機能性を改良することが本発明の目的である。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 0 7 】

この目的は、導入部で記載した種類の装置に関して、前記取入ホイールが、取入ホイールスリーブ壁を備えた取入ホイールスリーブを含み、前記取入ホイールスリーブ壁に前記スノー取入口が配置又は形成され、前記スノー取入口が、径方向に開放している凹部の形態に構成され、前記取入ホイールスリーブにより形成される内部空間が、前記CO₂ペレットを収容するように構成されるといふ点で達成される。

30

【 0 0 0 8 】

スクリュコンベヤ及びダイを含むコンプレッサ器とは異なり、特に圧縮用に使用される構成要素の構成とは無関係に、ギアコンプレッサにより、特に協働するギアにより、実質全て寸法の等しいCO₂ペレットを生成することが可能になる。CO₂ペレットが非常に均質に分布することは、特に清浄器におけるその使用に関していえば、加圧ガス流により加速される前記CO₂ペレットも全て略同じエネルギーを有し、前記混合流において比較的均質なエネルギー分布が達成されるという利点を有する。従って、前記CO₂ペレットがより均質な寸法分布をもつCO₂ペレット混合物においては、より不均質な寸法分布と比較して清浄効率が著しく改良される。更に、例えば前記加圧ガス流内の圧力によって、清浄力を著しくより良好に設定することができる。前記ギアコンプレッサが、第1回転軸の周りで回転可能に装着されると共に複数の圧縮要素を有する少なくとも1つのコンプレッサホイールと、CO₂スノーを受け取るための複数のスノー取入口を有すると共に前記圧縮要素に対応して構成される少なくとも1つの取入ホイールとを含み、前記取入ホイールが、第2回転軸の周りで回転可能に装着されると共に、前記少なくとも1つのコンプレッサホイールと協働することが有利である。前記取入ホイールは、特に前記スノー取入

40

50

口内にCO₂スノーが収容されることを可能にし、前記スノー取入口と協働する前記圧縮要素によって、CO₂スノーを圧縮してCO₂ペレットを形成することを可能にする。例えば、前記コンプレッサホイール及び前記取入ホイールは、その歯が互いに係合するギアホイールの形態に構成することができる。歯形は特にこれによって形成される前記ペレットが、その使用にとって所望の前記寸法及び硬度を有するように最適化することができる。従って前記スノー取入口は、効果的に前記圧縮要素により前記CO₂スノーが押し込まれる型となる。特に協働する前記スノー取入口と圧縮要素との間に重力によって前記CO₂スノーを導入することができ、発生する前記CO₂ペレットがこれも重力によって前記スノー取入口から落下することができる。前記CO₂ペレットの前記スノー取入口からの解放を容易にするために、前記少なくとも1つのコンプレッサホイールにも前記少なくとも1つの取入ホイールにも、例えばポリテトラフルオロエチレン(PTFE)の抗接着被覆を設けることができる。好ましくは、前記スノー取入口は径方向に開放する凹部の形態に構成される。この配置により、CO₂スノーを前記スノー取入口内に単純な手段により導入すること及び前記圧縮要素を用いてCO₂スノーを圧縮することが可能になる。好適には、前記凹部は前記圧縮要素に対応して構成され、具体的には、圧縮要素がスノー取入口の形態に適合し、中で受取られる前記CO₂スノーを圧縮して規定の寸法及び硬度のCO₂ペレットにするようにされる。前記取入ホイールが、取入ホイールスリーブ壁を備えた取入ホイールスリーブを含み、前記取入ホイールスリーブ壁に前記スノー取入口が配置又は形成されることが更に好ましい。この配置を用いれば、前記ギアコンプレッサは特に軽量に、つまり小重量に実施することができる。更に前記スノー取入口を適切に構成すれば、このスノー取入口は、前記取入ホイールスリーブにより形成される内部空間が、生成されたCO₂ペレットを収容することを可能にする。全体としては、CO₂スノーからCO₂ペレットを生成するために、記載したように構成される装置を非常にコンパクトに形成することができる。というのも前記CO₂ペレットを前記取入ホイールスリーブの前記内部空間に収容することができ、従って前記CO₂ペレット用の付加的な収集コンテナが必要無いからである。

10

20

30

40

50

【0009】

好ましくは、前記圧縮要素は前記コンプレッサホイールから径方向に突出する歯の形態に構成される。この目的で、例えば前記コンプレッサホイールを形成するために従来のギアホイールを使用することができる。例えば2つ以上のコンプレッサホイールを使用することができる。特にそれらの歯は、隣接するギアホイールの歯が歯間空間の高さのところに配置されるように、周方向で互いにずらして配置することができる。

【0010】

圧縮要素中間空間が圧縮要素により周方向及び軸方向に限定されるように、周方向にずらして配置される2つ以上のコンプレッサホイールを前記装置が含むと有利である。この配置を用いれば全ての側で限定されるスノー取入口を設けることができ、特に前記少なくとも1つのコンプレッサホイール及び/又は前記少なくとも1つの取入ホイールの大きさを決めることにより、前記CO₂ペレットの大きさを3空間方向全てにおいて事前決定することができる。

【0011】

前記少なくとも1つのコンプレッサホイール及び前記少なくとも1つの取入ホイールが同一に又は略同一に構成される場合、前記装置の組立て及び製造は特に単純になる。例えば、前記少なくとも1つのコンプレッサホイール及び前記少なくとも1つの取入ホイールは、圧縮要素を形成する前記ギアホイールの歯の間の歯間空間が各々スノー取入口を形成する同一のギアホイールの形態に構成することができる。更にこれによって、CO₂スノーからCO₂ペレットを生成するための特にコンパクトな装置を形成することができる。

【0012】

前記第1及び第2回転軸が互いに平行に又は略平行に延びる場合、前記装置の構造は更に簡素化される。

【0013】

前記複数のスノー取入口が、前記複数の圧縮要素間に配置又は形成される中間空間の形態に構成されると更に好ましい。このことにより前記ギアコンプレッサの一方のホイール上に形成又は配置される歯が、他方の前記ホイール上のスノー取入口と協働する圧縮要素として使用されることが可能になる。スノー取入口は、それらのホイールの歯の間に形成される。

【0014】

本発明の更なる好適な実施形態によれば、前記装置がCO₂ペレットを押し出すための押出器を含むことを実現することができる。前記押出器を用いれば、CO₂ペレットを規定の断面積で生成することができる。前記押出器は、特に前記ギアコンプレッサと組み合わせて形成及び/又は配置することができる。

10

【0015】

好ましくは、前記押出器は複数の貫通開口を備えた少なくとも1つの押出ダイを含む。従って、複数のCO₂ストランドを同時に発生させてCO₂ペレットを形成することができる。ここで、前記少なくとも1つの押出ダイが回転可能に配置されると特に有利である。例えば、押出ダイは前記コンプレッサホイール及び/又は前記取入ホイールの一部とすることができる。従って、押出器を備えたギアコンプレッサを、特に単純かつコンパクトなやり方で形成することができる。前記押出ダイは特に前記コンプレッサホイール上及び/又は前記取入ホイール上に配置又は形成することができ、CO₂スノーが前記スノー取入口と流体連通している適切に形成された貫通開口を通して圧縮されるという点で、例えば特に前記コンプレッサホイール又は前記取入ホイールの回転軸への前記方向において外側から内方へ径方向に押し出すことによりCO₂ペレットを生成することができる。従って前記押出ダイは、特に前記コンプレッサホイール及び/又は前記取入ホイールを形成するそれぞれ外歯状のギアホイールに、一体化することができる。このことは特に、前記貫通開口が、前記圧縮要素、つまり例えば前記ギアホイールの前記歯に入ることができることを意味する。別法として又は更に、隣り合った圧縮要素間の前記コンプレッサホイール及び/又は前記取入ホイールに侵入し、スノー取入口内へ直接開放する貫通開口が設けられることも可能である。このことは特に、貫通開口が、前記コンプレッサホイール又は前記取入ホイールの外側にある歯の間で終端するという点で現実化することができる。

20

【0016】

前記複数の貫通開口の各々が、前記第1又は第2回転軸から離れる方へ径方向に又は略径方向に延びる長手方向軸を規定する場合も有利である。このようにして特に、円筒形の押出ダイを形成することができる。前記貫通開口の配置を用いれば、前記圧縮要素がCO₂スノーを前記スノー取入口に、そのために設けられた貫通開口を通して押し込むことが可能である。

30

【0017】

好適には、各スノー取入口が少なくとも1つの貫通開口と流体連通している。このことは特に、前記貫通開口が前記スノー取入口内へ開放する場合又は前記貫通開口が、スノー取入口と協働する圧縮要素に侵入する場合に可能である。各スノー取入口が厳密に1つの貫通開口と流体連通している場合、1つの圧縮要素と1つのスノー取入口との前記協働によりそれらが互いの中に係合すると、厳密に1つのCO₂ペレットを形成することができる。従って、前記コンプレッサホイールの周囲にわたって分配される圧縮要素及び前記取入ホイールの前記周囲にわたって分配されるスノー取入口の数は、前記コンプレッサホイール又は前記取入ホイールの回転毎に生成可能なCO₂ペレットの前記数を決定する。

40

【0018】

前記コンプレッサホイールが、コンプレッサホイールスリーブ壁を備えたコンプレッサホイールスリーブを含み、前記圧縮要素が前記コンプレッサホイールスリーブの外側に配置又は形成されると有利である。このようにして、前記ギアコンプレッサは特に軽量に、つまり小重量に形成することができる。更に、前記コンプレッサホイールスリーブにより規定される内部空間が、生成された前記CO₂ペレットを受け取るように働くことができる。

50

【0019】

前記装置を単純に自動運転するために、装置が前記少なくとも1つのコンプレッサホイール及び/又は前記少なくとも1つの取入ホイールを駆動するためのドライブ器を有すると好ましい。前記ドライブ器によって、前記少なくとも1つのコンプレッサホイール及び/又は前記少なくとも1つの取入ホイールを駆動することができ、任意でコンプレッサホイールと取入ホイールとの間にCO₂スノーを運搬することもできる。具体的には、協働する前記圧縮要素及びスノー取入口が互いに接触しないように、つまり圧縮要素とスノー取入口との間に極力規定の間隙が形成されるように、前記ドライブは特に前記コンプレッサホイールと前記取入ホイールの両方を駆動する外部同期ドライブとして構成することができる。

10

【0020】

CO₂ペレットが連続的に発生するようにするために、前記装置がCO₂スノーを収容及び貯蔵するためのタンクを含むと好ましい。前記タンクは、好適には前記ギアコンプレッサの上流に配置又は形成される。

【0021】

液体CO₂を包含するCO₂倉庫に接続するCO₂接続部を又は液体CO₂を包含するCO₂倉庫を、前記装置が含む場合も有利である。この実施形態により、前記装置が特に移動式の清浄器と合わせて使用されることが可能になる。

【0022】

更に、前記CO₂接続部又は前記CO₂倉庫と流体連通しており液体又はガス状CO₂からCO₂スノーを発生させる膨張器を前記装置が含むと好ましい。このようにしてCO₂ペレットの前記生成が必要である場合、CO₂スノーを常に発生させることができる。

20

【0023】

好ましくは、前記膨張器は前記CO₂接続部又は前記CO₂倉庫と流体連通している膨張ノズルを含む。CO₂スノーが形成されるよう、液体又はガス状CO₂は膨張を通して十分に冷却することができる。

【0024】

形成された前記CO₂ペレットを前記コンプレッサ器から剥離するための剥離器を、前記装置が含むと有利である。特に前記剥離器は、例えば前記コンプレッサ器により形成されるCO₂ストランドが分離して略同等の長さのCO₂ペレットを形成するように配置又は構成することができる。

30

【0025】

前記剥離器が、形成された前記CO₂ペレットを前記少なくとも1つのコンプレッサホイールから及び/又は前記少なくとも1つの取入ホイールから剥離するように構成される場合も有利である。特に前記剥離器は、前記押出器により押出されるCO₂ストランドが分離して略同等の長さのCO₂ペレットを形成するように配置又は形成することができる。

【0026】

前記コンプレッサホイールスリーブにより規定されるコンプレッサホイールスリーブ内部空間に又は前記取入ホイールスリーブにより規定される取入ホイールスリーブ内部空間に配置又は形成される或いは前記空間に少なくとも部分的に突出する、少なくとも1つの剥離要素を前記剥離器が含むと有利である。この実施形態は、前記少なくとも1つの剥離要素を用いて、押出されたCO₂ストランドを剥離することにより、前記コンプレッサホイールスリーブ又は前記取入ホイールスリーブを通して押出されるCO₂ペレットが形成されることを可能にする。特に前記少なくとも1つの剥離要素は、例えば前記コンプレッサホイール又は前記取入ホイールの長手方向軸と平行に又は略平行に延びる長手方向軸の周りで回転可能であるように配置又は形成することができる。

40

【0027】

前記コンプレッサホイールスリーブ内部空間を限定する前記コンプレッサホイールスリーブのコンプレッサホイールスリーブ内面に接触する又はほぼ接触する或いは前記取入ホ

50

イールスリーブ内部空間を限定する前記取入ホイールスリーブの取入ホイールスリーブ内面に接触する又はほぼ接触する剥離縁部を、前記少なくとも1つの剥離要素が含むと有利である。このような剥離縁部を用いれば、例えば前記コンプレッサホイールスリーブ又は前記取入ホイールスリーブの貫通開口を通して押出されるCO₂ペレットを、単純かつ信頼できるやり方で剥離することができる。従って前記剥離要素又はその前記剥離縁部の位置決めに応じて、生成すべき前記CO₂ペレットの長さを調整することができる。

【0028】

前記コンプレッサ器が、特に前記第1又は第2回転軸と平行に或いは前記第1又は第2回転軸に対して交差方向に、特に垂直に配向されるペレット出口を有すると好ましい。前記ペレット出口の前記第1配向は、前記装置が押出器を含む場合、特に有利である。前記CO₂ペレットが、前記少なくとも1つのコンプレッサホイール及びこのコンプレッサホイールと協働する前記少なくとも1つの取入ホイールにより形成される場合、前記ペレット出口の配置又は配向は、前記第1又は第2回転軸に対して交差方向であることが特に好ましい。

10

【0029】

生成された全ての前記ペレットを極力使用できるようにするために、前記ペレット出口が前記第1及び第2回転軸間に配置又は形成されると好ましい。この実施形態は、前記装置が押出器をもたない場合に特に有利である。

【0030】

本発明の更なる好適な実施形態によれば、前記ペレット出口が、発生した前記CO₂ペレットの中間貯蔵用のCO₂ペレット中間倉庫と、又は前記ペレットを加速するためのCO₂ペレット加速器に前記CO₂ペレットを移送するための移送器と、直接的又は間接的に流体連通していることを実現することができる。前記CO₂ペレット中間倉庫のこの構成又は配置により、十分なCO₂ペレットを、前記CO₂ペレットの不連続的な生成工程中にも、前記CO₂ペレットを用いた不連続的な噴射工程中にも、常に利用可能にしておくことができる。

20

【0031】

前記装置が、前記膨張器と前記ペレット出口との間に圧力段を提供する圧力分離器を有すると好ましい。例えば前記圧力分離器の領域では、前記ガスの膨張によりCO₂スノーを形成するために、空気圧よりも著しく高い圧力を優勢とすることができる。好適には、前記ペレット出口では空気圧が優勢である。従って前記CO₂ペレットは、例えば、然したる困難なく中間倉庫に又はCO₂ペレット加速器内へ直接、移送することができる。

30

【0032】

前記圧力分離器が少なくとも1つのガス密の又は略ガス密の密封要素を含み、前記少なくとも1つの密封要素が前記膨張器と前記ペレット出口との間に配置されると有利である。前記密封要素は、特に少なくとも1つのコンプレッサホイール上に及び/又は少なくとも1つの取入ホイール上に配置又は形成されるプラスチックシールの形態に構成することができる。

【0033】

前記少なくとも1つの密封要素が、CO₂スノー、特に圧縮CO₂スノーから形成される場合、前記圧力分離器は特に容易に形成することができる。従って、CO₂ペレットへと加工すべき前記CO₂スノーはこのようにして二重の機能を有する。CO₂スノーは、前記CO₂ペレットを形成するための出発材料として働くだけでなく、特に前記少なくとも1つのコンプレッサホイールと前記少なくとも1つの取入ホイールとを互いに対して密封し、前記膨張器と前記ペレット出口との間に圧力分離が形成されるようにする。

40

【0034】

好適には、前記少なくとも1つの密封要素は前記少なくとも1つのコンプレッサホイールと前記少なくとも1つの取入ホイールとの間に配置又は形成される。従って特に、前記少なくとも1つの密封要素がCO₂スノーから形成される場合、前記ギアコンプレッサは前記圧力分離器を又はその一部をも形成することができる。

50

【0035】

導入部において述べた目的は、導入部に記載した種類の清浄器に関して、この清浄器がCO₂スノーからCO₂ペレットを生成するための上述の前記装置のうちの1つを含むという点で更に達成される。この種類の清浄器を用いれば、加圧ガス、例えば加圧空気及びCO₂ペレットの混合流を噴射することにより表面を処理することが可能である。このために使用される前記CO₂ペレットを、前記清浄器内に直接、又はこの清浄器によって、発生させることができる。このことは、前記CO₂ペレットを形成するための前記出発材料としてCO₂スノーを生成する液体CO₂又はCO₂ガスの最小限の使用を可能にする。

【0036】

好ましくは、前記清浄器は加圧ガス発生器に接続するための加圧ガス接続部又は加圧ガス発生器を含む。このようにして、加圧ガス接続部が利用可能である区域において前記器が使用されるかどうかに応じて、それぞれ最も単純なやり方で加圧ガスを使用し又は発生させ、加圧ガス及びCO₂ペレットの混合流を発生させることができる。

【0037】

好適には、前記清浄器はCO₂ペレットを加速するためのCO₂ペレット加速器に前記CO₂ペレットを移送するための移送器を含む。例えばCO₂ペレットは、前記ギアコンプレッサ又は中間倉庫から前記移送器によって加圧ガス流内へと移送する前に、又は前記加圧ガス流が加圧ガス及びCO₂ペレットの混合流を形成することにより加速されるように通すことができる。

【0038】

考えられる最も良好な清浄効果を得るために、前記CO₂ペレットが、処理すべき前記表面に高速で衝突すると有利である。この目的で、前記清浄器がCO₂ペレット加速器を含むと好ましい。このCO₂ペレット加速器は、特に前記加圧ガス接続部又は前記加圧ガス発生器と流体的に連通する加圧ガス線を含むことができる。前記加圧ガス線を通して加圧ガスが供給される場合、加圧ガス線内に導入されるCO₂ペレットは、単純かつ規定のやり方で加速することができる。特に前記加圧ガスの流速又は前記加圧ガス線内で優勢である前記圧力によって、前記CO₂ペレットの速度を調整することができる。

【0039】

前記移送器及び/又は前記CO₂ペレット加速器が、少なくとも1つのベンチュリノズルを含むと有利である。前記少なくとも1つのベンチュリノズルは、前記ベンチュリノズルが前記加圧ガス線と流体連通している場合又はその一部を形成する場合に、特に前記加圧ガス線内にCO₂ペレットを引き込むことができる負圧を発生させる。

【0040】

本発明の更なる好適な実施形態によれば、前記移送器が噴射線に接続するための噴射接続部を下流に含むこと又は前記移送器が下流で噴射線と流体連通していることを実現することができる。従って前記混合流を厳密に必要な場所に向けるために、例えば前記清浄器に噴射線を接続することができる。

【0041】

好適には、前記噴射線の自由端にジェットノズルが配置又は形成される。従って、表面を非常に正確に処理するために、例えば表面から埃垢を清浄するために前記混合流を規定のやり方で束ねる又は集めることができる。

【0042】

前記清浄器が、発生した前記CO₂ペレットの中間貯蔵用のCO₂ペレット中間倉庫を含むと有利である。従って、例えば前記ジェットノズルを用いた前記CO₂ペレットの前記生成及び出力は、互いから完全に分けることができる。特にこの手段により、前記CO₂ペレットの前記生成中の不連続運転も、前記噴射線又は前記ジェットノズルを通した前記CO₂ペレットの出力中の不連続運転も、可能である。従って、前記CO₂ペレット中間倉庫はバッファ倉庫として働く。

【0043】

10

20

30

40

50

前記CO₂ペレット中間倉庫が、一方の側で前記コンプレッサ器と、他方の側で前記移送器と、直接的又は間接的に流体連通していると好ましい。これによって、前記CO₂ペレットの複雑な輸送を実質無しで済ますことができる。例えば前記CO₂ペレット中間倉庫は、前記CO₂ペレットが、初めに前記コンプレッサ器から前記CO₂ペレット中間倉庫の入口を通して前記CO₂ペレット倉庫内へ直接落下し、次に対応する出口を通して除去されるように配置することができ、特に前記移送器に直接的又は間接的に移送することができる。

【0044】

本発明の好適な実施形態の以下の記載は、図面と合わせるとより詳細に説明するように働く。

【図面の簡単な説明】

【0045】

【図1】被処理表面に加圧ガス及びCO₂ペレットの混合流を噴射するための清浄器の略図。

【図2】CO₂ペレット発生システムの略図。

【図3】代替りのコンプレッサ器を備えたペレット発生器の略図。

【図4】図3の領域Aの拡大図。

【図5】複数のギアホイールを含むコンプレッサホイール機構の略部分図。

【図6】コンプレッサホイール及び/又は取入ホイールとして使用可能な、剥離器を備えた平歯状ギアホイールの斜視図。

【図7】図6のギアホイールの更なる斜視図。

【図8】コンプレッサホイール及び/又は取入ホイールとして使用可能な螺旋状ギアホイールの斜視図。

【発明を実施するための形態】

【0046】

図1は、被処理表面に加圧ガス14及びCO₂ペレット16の混合流12を噴射するための全体を参照符号10で識別する清浄器を概略的に示す。

【0047】

清浄器10は、例えばCO₂加圧ガスシリンダの形態のCO₂倉庫24にCO₂線22を介して接続されるCO₂接続部20が上に配置されるハウジング18を含む。CO₂倉庫は、特に液体CO₂を包含することができる。CO₂倉庫24から液体CO₂をCO₂線22を通して導くために、CO₂倉庫の出口26の下流に接続されるのは、少なくとも1つの弁を含む弁機構28である。

【0048】

CO₂接続部20は、接続線30を介して膨張器34の膨張ノズル32に流体連通している。液体CO₂は、膨張ノズル32によって膨張し、収容コンテナ38内に収集されるCO₂スノー36を形成する。

【0049】

非固化CO₂ガスから生成されたCO₂スノー36を分離するために、任意で清浄器10は分離器40をも含むことができる。

【0050】

清浄器10は、更にCO₂スノー36を圧縮してCO₂ペレット16を形成するためのコンプレッサ器44を有する、CO₂スノー36からCO₂ペレット16を生成するための装置42を含む。コンプレッサ器44は、ギアコンプレッサ46の形態に構成される。

【0051】

形成されたCO₂ペレット16は、加圧ガス線50を介して加圧ガス接続部52と流体連通している移送器48に通される。加圧ガス接続部は、加圧ガス、例えば加圧空気を提供する外部加圧ガス源54に接続することができる。任意で清浄器10は、加圧空気を所望の圧力にて発生させるための加圧ガス源56、例えば加圧空気シリンダ又はコンプレッサをも含むことができる。

10

20

30

40

50

【 0 0 5 2 】

移送器 4 8 に続いて、加圧ガス及び CO_2 ペレット 1 6 が導入されることにより混合流が形成される。 CO_2 ペレット 1 6 は加速器 5 8 を用いて、加圧ガス流によって加速される。加速器 5 8 は、下流に配置された噴射接続部 6 2 と、線 6 0 を介して流体連通している。任意で、噴射線 6 4 を接続することができ又はこの噴射線を噴射接続部 6 2 に永続的に接続することができる。噴射線 6 4 の自由端に任意で配置されるのはジェットノズル 6 6 であり、ジェットノズル 6 6 は、ジェットノズル 6 6 から出現する粒子ジェット 7 0 の形状及び / 又は強度を調節するための弁 6 8 を任意で含むことができる。

【 0 0 5 3 】

清浄器 1 0 は任意で移動式であるように構成することができ、清浄器は少なくとも 3 つのホイール 7 2 を含む胴部 7 4 を有することができる。任意で清浄器 1 0 は、少なくとも 1 つのホイール 7 2 を駆動するためのドライブ 7 6 を有することができる。

10

【 0 0 5 4 】

更に清浄器 1 0 は、1 つ以上の CO_2 倉庫 2 4 を収容するための保持器 7 8 を有することができる。清浄器 1 0 は、全体で外部電力及び CO_2 供給源又は加圧ガス源と完全に無関係に運転できるように構成することができる。

【 0 0 5 5 】

任意でコンプレッサ器 4 4 と移送器 4 8 との間に、 CO_2 ペレットの中間倉庫 8 0 を形成又は配置することができる。

【 0 0 5 6 】

コンプレッサ器 4 4 は、特に膨張器 3 4 又は分離器 4 0 からギアコンプレッサ 4 6 に CO_2 スノー 3 6 を移送するための移送器 8 2 をも含む。

20

【 0 0 5 7 】

任意でコンプレッサ器 4 4 は、 CO_2 ペレット 1 6 を押し出すための押出器 8 4 を含むことができる。

【 0 0 5 8 】

今度は図 2 を参照して、コンプレッサ器 4 4 の運転様式をより詳細に記載することにする。

【 0 0 5 9 】

ギアコンプレッサ 4 6 は、第 1 回転軸 8 8 の周りで回転可能に配置されるコンプレッサホイール 8 6 と、第 2 回転軸 9 0 の周りで回転可能に配置される取入ホイール 9 2 とを含む。コンプレッサホイール 8 6 と取入ホイール 9 2 とは略同一に構成され、各々が圧縮要素 9 6 を形成する複数の歯 9 4 を含む。歯 9 4 間に形成されるのはスノー取入口 9 8 である。

30

【 0 0 6 0 】

コンプレッサホイール 8 6 及び取入ホイール 9 2 は、第 1 回転軸 8 8 と第 2 回転軸 9 0 とが互いに平行に延び、歯 9 4 がスノー取入口 9 8 内で、好適にはこれらのスノー取入口 9 8 に接触せずに係合するように配置される。ドライブ 1 0 0 が、コンプレッサホイール 8 6 及び / 又は取入ホイール 9 2 を回転するように働く。図 2 に概略的に示すように、コンプレッサホイール 8 6 は矢印 1 0 2 の方向に、つまり時計回りに回転し、取入ホイール 9 2 は矢印 1 0 4 の方向に、つまり反時計回りに回転する。

40

【 0 0 6 1 】

コンプレッサホイール 8 6 及び取入ホイール 9 2 の歯 9 4 は収容コンテナから CO_2 スノー 3 6 を運び、いずれの場合も歯 9 4 がスノー取入口 9 8 内に相互に係合する間にスノー取入口 9 8 内に取り込まれる CO_2 スノー 3 6 を歯 9 4 が圧縮する。その際圧縮 CO_2 ペレットは下方へ重力方向に、ギアコンプレッサ 4 6 から落下する。このように形成された CO_2 ペレット 1 6 の形態及び寸法は略同一であり、実質、歯 9 4 が回転軸 8 8 及び 9 0 と平行にどれだけ広がっているかに依存する。

【 0 0 6 2 】

発生した CO_2 ペレット 1 6 は中間倉庫 1 8 内に落下するが、中間倉庫 1 8 は任意で省

50

略することができる。CO₂ペレットは異なる寸法にして形成することができる。

【0063】

中間倉庫80は、ベンチュリノズル108を含む加速器58に接続される。ベンチュリノズル108の領域において、ベンチュリノズル108に上流で接続する加圧ガス線110の断面が狭まる結果、中間倉庫80とベンチュリノズル108との間の接続部の領域において負圧が生じる。このようにして、CO₂ペレット16を加圧ガス線110内に引き込む移送器82が規定される。ベンチュリノズル108は、中間倉庫80からの略静的なCO₂ペレット16を、実質、加圧ガス線110内を流れる加圧ガス14の速度にまで加速する加速器58の一部をも形成する。その後CO₂ペレット16及び加圧ガス14の混合流12は、ベンチュリノズル108の下流で線60を通過して噴射接続部62まで流れる。

10

【0064】

図3及び図4において、代替のギアコンプレッサの実施形態を、全体を参照符号46'で識別する。図2に概略的に表す機構に対応する装置42の一部を、同一の参照符号を用いて識別する。

【0065】

ギアコンプレッサ46'も、コンプレッサホイール86'及び取入ホイール92'を含む。このコンプレッサホイール及び取入ホイールは、回転軸88'及び90'の周りで回転可能に配置される。コンプレッサホイール86'及び取入ホイール92'は、隙間なく形成されず、コンプレッサホイールスリーブ112又は取入ホイールスリーブ114を含み、その各々が、径方向でそれぞれの回転軸88'又は90'から離れる方を向く歯94'を有する。歯94'間にここでも形成されるのはスノー取入口98'である。

20

【0066】

ギアコンプレッサ46'は押出器84'をも含む。この押出器は、コンプレッサホイールスリーブ112及び/又は取入ホイールスリーブ114に入る複数の貫通開口118により形成される2つの押出ダイ116を含む。貫通開口118は、径方向で回転軸88'又は90'から離れる方を向く孔120の形態に構成される。図3及び図4にそれぞれ示すコンプレッサホイール86'及び取入ホイール92'では、スノー取入口98'内で互いに相接する又は前記スノー取入口内へと開放する複数の貫通開口118が形成される。コンプレッサホイール86'及び取入ホイール92'が反回転可能に配置され相互に協働することにより、CO₂スノー36がタンク38からスノー取入口98'内へ収容される。ギアコンプレッサ46とは異なり、CO₂スノー36がギアコンプレッサ46'を用いて圧縮され、圧縮に続いて2つの回転軸88及び90間で重力方向にギアコンプレッサ46の真下へと解放されるだけでなく、むしろ、CO₂スノー36が貫通開口118を通して圧縮される結果、具体的には取入ホイールスリーブ114を通して取入ホイールスリーブ内部空間132へと又はコンプレッサホイールスリーブ112を通してコンプレッサホイールスリーブ内部空間128へと、特に内方に押し出すことによりCO₂ペレットが形成される。

30

【0067】

一定長のCO₂ペレット16を形成するために、1つ又は2つの剥離要素124を含む剥離器122が任意で設けられる。1つ又は2つの剥離要素124の各々は、取入ホイールスリーブ114又はコンプレッサホイールスリーブ112の内部に配置することができる。剥離要素124は、コンプレッサホイールスリーブ内部空間128を限定するコンプレッサホイールスリーブ内面130に接触する又はほぼ接触する剥離縁部126を含み及び/又は取入ホイールスリーブ内部空間132を限定する取入ホイールスリーブ内面134に接触する又はほぼ接触する剥離縁部を含む。貫通開口118に押し通されるCO₂ペレット16がこれによって剥離される。剥離要素124は、装置42上に静的に配置され、従ってコンプレッサホイール86'又は取入ホイール92'を用いて回転しない。

40

【0068】

ギアコンプレッサ46の場合も、ギアコンプレッサ46'の場合も、圧縮要素96又は

50

96'及びスノー取入口98又は98'はそれぞれ、協働するピストン シリンダ機構を形成し、ここではCO₂スノー36がCO₂ペレット16に成る。

【0069】

好適には、タンク38と中間倉庫80との間に圧力分離器106が設けられる。この圧力分離器は、膨張器34とペレット出口138又は138'との間に圧力段を提供するように働く。圧力分離器106は、膨張器34とペレット出口138又は138'との間に配置される少なくとも1つのガス密の又は略ガス密の密封要素140又は140'を含む。好適には、少なくとも1つの密封要素140又は140'は、CO₂スノー36、特に圧縮CO₂スノー36から形成される。図2～図4に概略的に示すように、少なくとも1つの密封要素140又は140'は、少なくとも1つのコンプレッサホイール86又は86'と少なくとも1つの取入ホイール92又は92'との間に配置又は形成される。

10

【0070】

図5は、例として例えばコンプレッサホイール86として使用することができるコンプレッサホイール機構142の一部分を概略的に示す。コンプレッサホイール機構142は、同じシャフト上で互いに相接させて同じ回転軸の周りで回転可能に装着される複数のギアホイール144を含む。ギアホイール144の歯146は、隣り合ったギアホイールの歯146が、周方向で具体的には歯ピッチ角の半分だけずらして配置されるように配置される。このことは、隣り合ったギアホイールの歯146が、それぞれ歯146間に形成されたスノー取入口148の高さのところに配置されるという結果を有する。従って、具体的にはコンプレッサホイール機構142の回転軸と平行な歯146の幅150によって、ペレット長を容易に事前決定することができる。この機構によって、圧縮要素中間空間、つまりスノー取入口148が、歯146により周方向及び軸方向に限定される。

20

【0071】

コンプレッサホイール機構142と同様の仕方で、コンプレッサホイール機構142と協働する、事実上同一に構成された取入ホイール機構を、図2の略図と同様に設けることができる。任意で貫通開口118を有するコンプレッサホイール86'を用いてコンプレッサホイール機構142を形成することもでき、CO₂ペレット16を、コンプレッサホイールスリーブ112を通してコンプレッサホイールスリーブ内部空間へと押し出し、任意でここから剥離することができる。

30

【0072】

ドライブ100は外部同期ドライブとすることができ、コンプレッサホイール86又は86'及び取入ホイール92又は92'はそのそれぞれの歯94又は94'と接触していない。好適には、歯94又は94'間に規定の間隙が設定される。更に移送器82は、必要に応じてCO₂ペレット16のみを解放するCO₂ペレット用ポートの形態に構成することができる。

【0073】

図6及び図7に、全体を参照符号152で表すギアホイールを概略的に示す。ギアホイールは、長手方向軸154と同心に配置された長尺スリーブ156を含む。これも長手方向軸と同心になって突出する連結スリーブ160が上に形成される端壁158により、スリーブの一端が外側から閉鎖される。

40

【0074】

端壁158に対向する端部162から端壁158への方に、中空の円筒形スリーブ部分164が延びる。複数の長尺歯170を備えた平歯部168の形態に構成された歯部166がスリーブ部分164に相接する。長手方向軸154と平行に、スリーブ156の外側172から長手方向軸154に対して長手方向軸から離れるように径方向に延びる歯170が、スリーブ156の周囲にわたって均等に配置される。

【0075】

歯170は、歯間空間174がいずれの場合も2つの歯170間に規定されるように、周方向で離間する。従って歯間空間174は、2つの歯170及びスリーブ156のストリップ形の表面領域176により限定される。

50

【0076】

表面領域176は、長手方向軸154と平行に配置されると共にその長手方向軸が径方向で長手方向軸154から離れる方を向く複数の孔を有する。

【0077】

スリーブ部分164と歯部166との間の移行領域では、歯部166の領域において外側172により規定されるスリーブ156の外径が、スリーブ部分164の領域におけるスリーブ156の外径よりも幾分小さくなるようにスリーブ部分164が幾分狭まる。

【0078】

更に、図6及び図7に概略的に示すのは剥離器182である。剥離器は、その長手方向軸186が長手方向軸154と平行に延びる支承スリーブ184を含む。支承スリーブ184の外径は、スリーブ部分164の外径の約4分の1に対応する。

10

【0079】

支承スリーブ184の端部162を規定する環状端部表面188への方角を向く端部側から、ギアホイール152の内部空間192へと延びる剥離要素190が突出する。剥離要素190は、その自由端194が端壁158のところまで延び、中空円筒形スリーブの一部により規定されると共に、支承スリーブ184の拡張部を形成する円筒形壁部分の形態に構成される。

【0080】

剥離要素190は、長手方向軸186に対して周方向で約60°の円周角にわたって延びる。剥離面196及び198が、長手方向軸186を包含する複数の平面を規定する。剥離面196及び198は各々、剥離要素190の外面200により剥離縁部202又は204を規定する。

20

【0081】

剥離器182は、外面200がスリーブ156の内面206に接触するように又はほぼ接触するように配置される。更に支承スリーブ184はドライブに連結し、それ自身の長手方向軸186の周りで回転可能に駆動することができる。このことにより、特にギアホイール152がその長手方向軸154の周りで回転することも、剥離要素190が長手方向軸186の周りで回転することも、可能になる。例えば剥離要素190は、ギアホイール152の回転速度の整数倍に対応する回転速度で回転させることができる。例えば、回転速度はギアホイール152の回転速度のN倍に対応することができる。ここに、Nは歯170の数に対応する。従って孔178の列を過ぎて回転する毎に、剥離要素190はそれ自身の軸の周りで1回回転し、孔178を通して押出されたCO₂ペレットを剥離又は分離することができる結果、前記ペレットは全て、略一様な規定の長さを有する。

30

【0082】

ギアホイール152は、特に上述のコンプレッサホイール86又は86'のうちの1つとして又は上述の取入ホイール92又は92'のうちの1つとしてのいずれかで、使用することができる。

【0083】

剥離要素190を用いて分離された押出されたCO₂ペレットを、スリーブ156の開放端162を通して運び出し、中間倉庫80又は移送器82に回すことができる。

40

【0084】

図8は、全体を参照符号152'で識別したギアホイールの更なる例示的实施形態を概略的に示す。このギアホイールは、その基本構造においてギアホイール152に対応するため、以下でギアホイール152'の部品を識別する際は、ギアホイール152の参照符号に対応する参照符号を、プライム記号を後に続けて使用する。

【0085】

連結スリーブ160'は、長手方向軸154'への方角に開放された連結凹部208'を有する。そこには、連結スリーブ160'を押し付けることができるドライブシャフト上の対応する連結突出部が係合することができる。従って、ギアホイール152'をちょうどギアホイール152のように、長手方向軸154'の周りで確實かつ規定のやり方で

50

回転できるようにするために、ドライブシャフトと連結スリーブ 160 との間にポジティブ係合する接続部を設けることができる。

【0086】

ギアホイール 152' は、歯部 166' が螺旋状歯部 210' の形態に構成されるという点で、実質ギアホイール 152 と相違する。従って、歯 170' は、長手方向軸 154' と平行に延びず、外側 172' で長手方向軸 154' に対して斜めに延びる。螺旋状歯部 210' と第 2 ギアホイール 152' の螺旋状歯部 210' との互いの係合を可能にするために、歯 170' は、各地点にて径方向で長手方向軸 154' から離れる方を向いて外側 172' から突き出すように捻回される。それぞれの表面領域 176' における歯間空間 174' において、孔 178' はここでも互いに相接して配置される。

10

【0087】

ギアホイール 152' 及び更なるこのようなギアホイール 152' は、コンプレッサホイール 86 又は 86' 及び取入ホイール 92 又は 92' に交換することができる。更にギアホイール 152' に関して上で述べたように、ギアホイール 152' 内に剥離器 182 を設けることができる。

【0088】

清浄器 10 を用いれば、記載したやり方において加圧ガス 14 及び CO₂ ペレット 16 の混合流 12 を用いて表面を効果的に清浄することが可能である。使用後 CO₂ ペレット 16 は浄化され、別々に除去する必要は無い。

20

【符号の説明】

【0089】

- 10 清浄器
- 12 混合流
- 14 加圧ガス
- 16 CO₂ ペレット
- 18ハウジング
- 20 CO₂ 接続部
- 22 CO₂ 線
- 24 CO₂ 倉庫
- 26 出口
- 28 弁機構
- 30 接続線
- 32 膨張ノズル
- 34 膨張器
- 36 CO₂ スノー
- 38 タンク
- 40 分離器
- 42 装置
- 44 コンプレッサ器
- 46, 46' ギアコンプレッサ
- 48 移送器
- 50 加圧ガス線
- 52 加圧ガス接続部
- 54 加圧ガス源
- 56 加圧ガス源
- 58 加速器
- 60 線
- 62 噴射接続部
- 64 噴射線
- 66 ジェットノズル

30

40

50

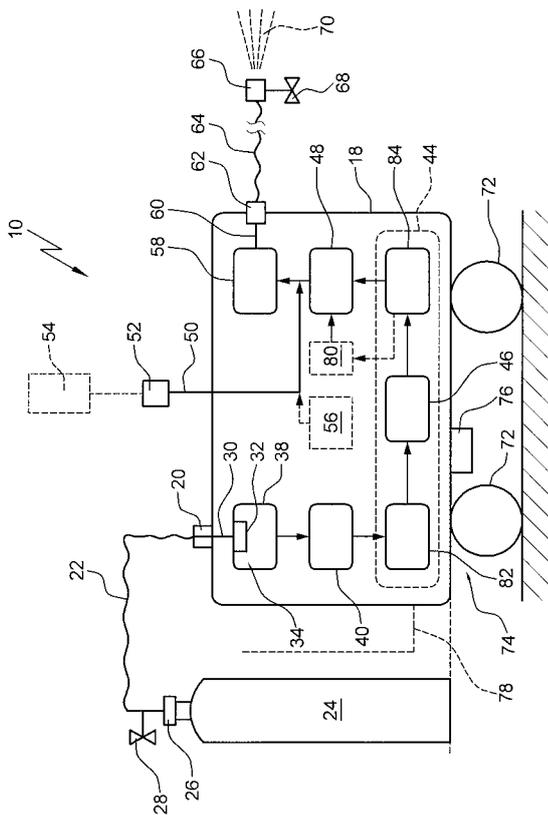
6 8	弁	
7 0	粒子ジェット	
7 2	ホイール	
7 4	胴部	
7 6	ドライブ	
7 8	保持器	
8 0	中間倉庫	
8 2	移送器	
8 4	押出器	
8 6 , 8 6 '	コンプレッサホイール	10
8 8 , 8 8 '	第 1 回転軸	
9 0 , 9 0 '	第 2 回転軸	
9 2 , 9 2 '	取入ホイール	
9 4 , 9 4 '	歯	
9 6 , 9 6 '	圧縮要素	
9 8	スノー取入口	
1 0 0	ドライブ	
1 0 2	矢印	
1 0 4	矢印	
1 0 6	圧力分離器	20
1 0 8	ベンチュリノズル	
1 1 0	加圧ガス線	
1 1 2	コンプレッサホイールスリーブ	
1 1 4	取入ホイールスリーブ	
1 1 6	押出ダイ	
1 1 8	貫通開口	
1 2 0	孔	
1 2 2	剥離器	
1 2 4	剥離要素	
1 2 6	剥離縁部	30
1 2 8	コンプレッサホイールスリーブ内部空間	
1 3 0	コンプレッサホイールスリーブ内面	
1 3 2	取入ホイールスリーブ内部空間	
1 3 4	取入ホイールスリーブ内面	
1 3 8	ペレット出口	
1 4 0	密封要素	
1 4 2	コンプレッサホイール機構	
1 4 4	ギアホイール	
1 4 6	歯	
1 4 8	スノー取入口	40
1 5 0	幅	
1 5 2 , 1 5 2 '	ギアホイール	
1 5 4 , 1 5 4 '	長手方向軸	
1 5 6 , 1 5 6 '	スリーブ	
1 5 8 , 1 5 8 '	端壁	
1 6 0 , 1 6 0 '	連結スリーブ	
1 6 2 , 1 6 2 '	端部	
1 6 4 , 1 6 4 '	スリーブ部分	
1 6 6 , 1 6 6 '	歯部	
1 6 8	平歯部	50

- 170, 170' 齒
- 172, 172' 外側
- 174, 174' 齒間空間
- 176, 176' 表面領域
- 178, 178' 孔
- 182 剝離器
- 184 支承スリーブ
- 186 長手方向軸
- 188 端部表面
- 190 剝離要素
- 192 内部空間
- 194 自由端
- 196 剝離面
- 198 剝離面
- 200 外面
- 202 剝離縁部
- 204 剝離縁部
- 206 内面
- 208' 連結凹部
- 210' 螺旋状歯部

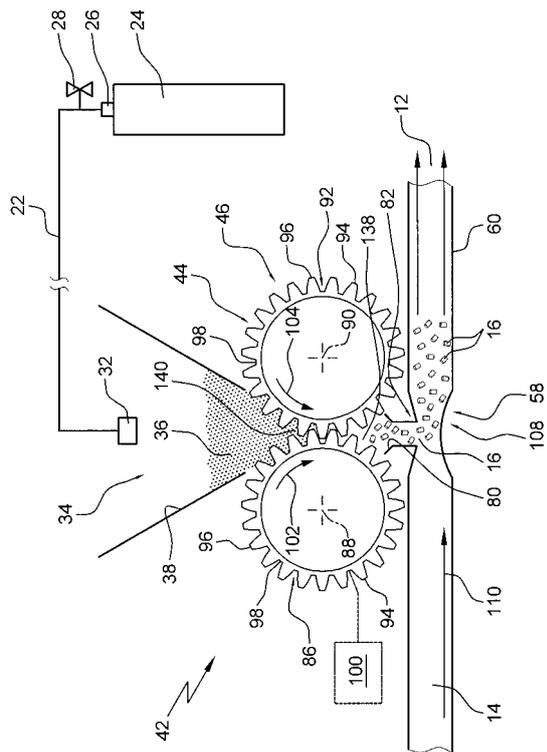
10

20

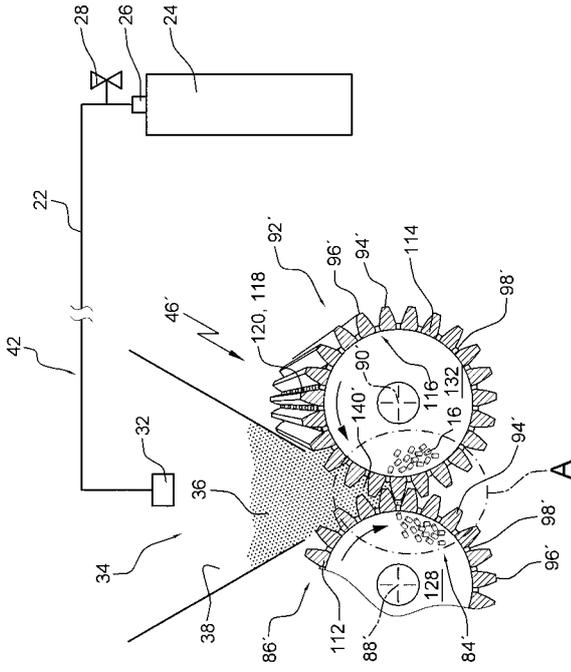
【 図 1 】



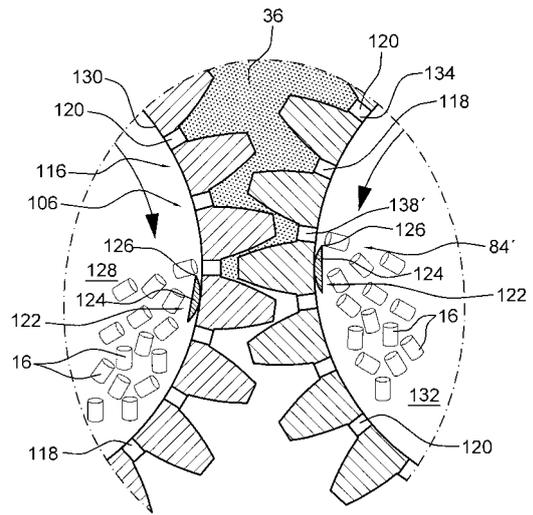
【 図 2 】



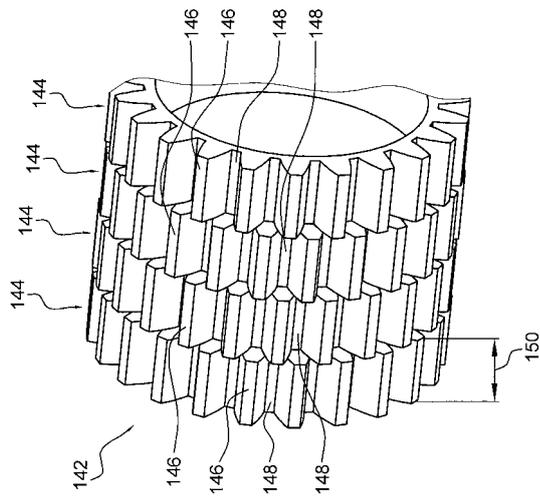
【 図 3 】



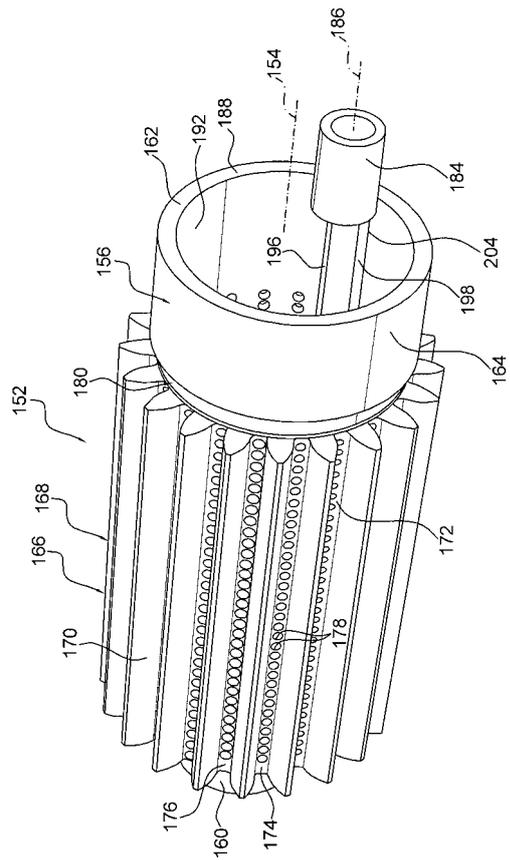
【 図 4 】



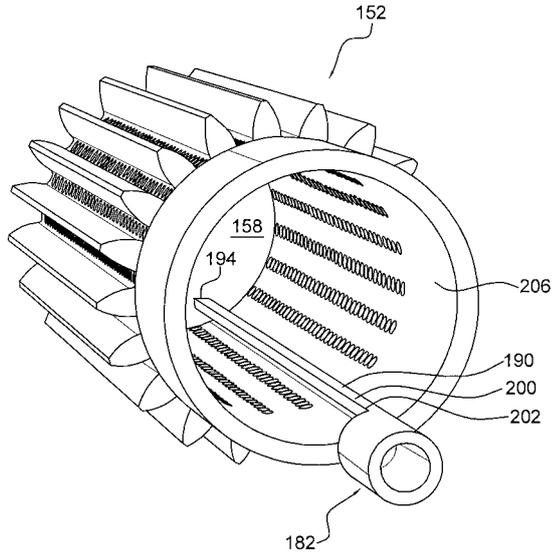
【 図 5 】



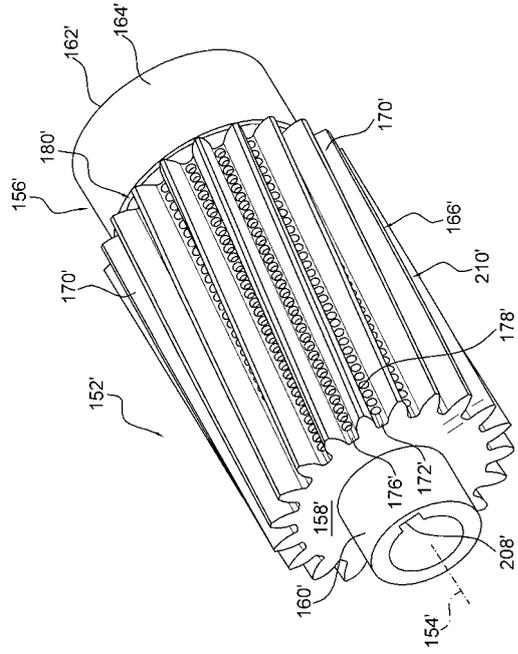
【 図 6 】



【 図 7 】



【 図 8 】



【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No PCT/EP2014/075941

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. B24C1/00 B30B11/20 C01B31/22 ADD.		
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) B24C B30B C01B		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) EPO-Internal, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 21 06 477 A1 (AIR REDUCTION) 19 August 1971 (1971-08-19) page 6, paragraph 1 page 8, paragraph 1 figures 1,2,3	1-39
A	----- US 3 670 516 A (DURON PAUL P ET AL) 20 June 1972 (1972-06-20) column 2, lines 33-44 column 3, lines 7-20 figures 1-3	1-39
A	----- EP 0 429 698 A1 (ANHYDRIDE CARBONIQUE IND [FR]) 5 June 1991 (1991-06-05) column 1, lines 1-25 figures 1,4 ----- -/--	1-39
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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		Date of mailing of the international search report
14 January 2015		02/02/2015
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer Eder, Raimund

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No PCT/EP2014/075941

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 0 405 203 A1 (LINDE AG [DE]) 2 January 1991 (1991-01-02) column 1, line 1 - column 2, line 22 figures 1,2 abstract -----	1-39

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2014/075941

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 2106477	A1	19-08-1971	CA 950615 A1	09-07-1974
			DE 2106477 A1	19-08-1971
			FR 2078442 A5	05-11-1971
			GB 1301783 A	04-01-1973
			JP S5384643 U	12-07-1978
			JP S5436126 Y2	01-11-1979
			US 3670516 A	20-06-1972
			ZA 7100749 A	27-09-1972

US 3670516	A	20-06-1972	CA 950615 A1	09-07-1974
			DE 2106477 A1	19-08-1971
			FR 2078442 A5	05-11-1971
			GB 1301783 A	04-01-1973
			JP S5384643 U	12-07-1978
			JP S5436126 Y2	01-11-1979
			US 3670516 A	20-06-1972
			ZA 7100749 A	27-09-1972

EP 0429698	A1	05-06-1991	EP 0429698 A1	05-06-1991
			FR 2633706 A1	05-01-1990

EP 0405203	A1	02-01-1991	AT 112537 T	15-10-1994
			DE 3921054 A1	03-01-1991
			EP 0405203 A1	02-01-1991
			US 5135553 A	04-08-1992

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2014/075941

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. B24C1/00 B30B11/20 C01B31/22 ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE Recherchiertes Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) B24C B30B C01B		
Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) EPO-Internal, WPI Data		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 21 06 477 A1 (AIR REDUCTION) 19. August 1971 (1971-08-19) Seite 6, Absatz 1 Seite 8, Absatz 1 Abbildungen 1,2,3 -----	1-39
A	US 3 670 516 A (DURON PAUL P ET AL) 20. Juni 1972 (1972-06-20) Spalte 2, Zeilen 33-44 Spalte 3, Zeilen 7-20 Abbildungen 1-3 -----	1-39
A	EP 0 429 698 A1 (ANHYDRIDE CARBONIQUE IND [FR]) 5. Juni 1991 (1991-06-05) Spalte 1, Zeilen 1-25 Abbildungen 1,4 -----	1-39
	----- -/--	
<input checked="" type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie		
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist "E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist "Z" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche		Absenddatum des internationalen Recherchenberichts
14. Januar 2015		02/02/2015
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5618 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter Eder, Raimund

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen PCT/EP2014/075941

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP 0 405 203 A1 (LINDE AG [DE]) 2. Januar 1991 (1991-01-02) Spalte 1, Zeile 1 - Spalte 2, Zeile 22 Abbildungen 1,2 Zusammenfassung -----	1-39

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2014/075941

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 2106477	A1	19-08-1971	CA 950615 A1	09-07-1974
			DE 2106477 A1	19-08-1971
			FR 2078442 A5	05-11-1971
			GB 1301783 A	04-01-1973
			JP S5384643 U	12-07-1978
			JP S5436126 Y2	01-11-1979
			US 3670516 A	20-06-1972
			ZA 7100749 A	27-09-1972

US 3670516	A	20-06-1972	CA 950615 A1	09-07-1974
			DE 2106477 A1	19-08-1971
			FR 2078442 A5	05-11-1971
			GB 1301783 A	04-01-1973
			JP S5384643 U	12-07-1978
			JP S5436126 Y2	01-11-1979
			US 3670516 A	20-06-1972
			ZA 7100749 A	27-09-1972

EP 0429698	A1	05-06-1991	EP 0429698 A1	05-06-1991
			FR 2633706 A1	05-01-1990

EP 0405203	A1	02-01-1991	AT 112537 T	15-10-1994
			DE 3921054 A1	03-01-1991
			EP 0405203 A1	02-01-1991
			US 5135553 A	04-08-1992

 フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), EP(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), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG), 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, 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

(72)発明者 アンドレアス クルネル
ドイツ、70734 フェルバッハ、ノイエシュトラッセ 13/1

(72)発明者 マルクス ウェラー
ドイツ、71522 バックナング、フィルスシュトラッセ 11

(72)発明者 アンドレアス クラウテル
ドイツ、71711 シュタインハイム、ハウプトシュトラッセ 90

(72)発明者 レネ クリンク
ドイツ、73553 アルフドルフ ブーヒエンゲーレン、イム フェルドレ 17
Fターム(参考) 3B116 AB52 BA06 BA22 BB22 BB36 BB90

【要約の続き】

るよう構成されることが提案される。

更に、改良された清浄器が提案される。