

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3809070号  
(P3809070)

(45) 発行日 平成18年8月16日(2006.8.16)

(24) 登録日 平成18年5月26日(2006.5.26)

(51) Int. Cl.	F I	
<b>B 3 0 B</b> 9/32 (2006.01)	B 3 0 B	9/32 1 0 1 B
<b>B 2 6 F</b> 1/24 (2006.01)	B 2 6 F	1/24
<b>B 2 9 B</b> 17/00 (2006.01)	B 2 9 B	17/00 Z A B

請求項の数 6 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2001-15827 (P2001-15827)	(73) 特許権者	506039427
(22) 出願日	平成13年1月24日(2001.1.24)		株式会社エコプラント
(65) 公開番号	特開2002-219598 (P2002-219598A)		東京都江戸川区江戸川3-13-6
(43) 公開日	平成14年8月6日(2002.8.6)	(74) 代理人	100089554
審査請求日	平成14年3月25日(2002.3.25)		弁理士 大島 健功
		(72) 発明者	白輪地義明
			東京都江戸川区松江4丁目24番10号株 式会社春江内
		審査官	川村 健一
		(56) 参考文献	特開2000-197993 (JP, A)
			)
			特開平10-286827 (JP, A)
			特開平11-285899 (JP, A)
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ペットボトルの穴開け、減容、キャップ外し機

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

ペットボトル投入用ホッパー、回転ドラム、該回転ドラムを内装する箱型ケース、該回転ドラムを駆動する駆動装置、および該駆動装置の回転速度、作動開始・終了等を制御する制御装置からなるペットボトルの穴開け、減容、キャップ外し機において、前記回転ドラムが、多数の穴開け針(2)とこれらと同数の、ペットボトルのキャップを遊挿させるのに必要十分な面積を有する円孔状のキャップ逃し穴(3)とを備える直円筒状で同形状の2個の回転体であって、2個の該回転体は所定間隔を置いて箱型ケースに相互に並列水平に軸着され、同期的に内側下方に逆回転し、該逆回転中、夫々の回転体に突設された穴開け針(2)の先端が相手側回転体上対応位置に開設された各キャップ逃し穴(3)の中心に連続して一致するように形成された回転針ドラム(1)、によってなることを特徴とするペットボトルの穴開け、減容、キャップ外し機。

【請求項2】

前記回転ドラムが、上下2連の前記回転針ドラム(1)の組み合わせによってなる請求項1記載のペットボトルの穴開け、減容、キャップ外し機。

【請求項3】

前記回転針ドラム(1)が、直円筒状前記回転体の側面上に等間隔で引かれた複数の母線と軸直角面で等間隔に切断された複数の切り口線との交点に、前記穴開け針(2)と前記キャップ逃し穴(3)が交互に均等に配置され、そして夫々の側面配置密度が100平方糎あたり3.84個である請求項1もしくは請求項2記載のペットボトルの穴開け、減

10

20

容、キャップ外し機。

【請求項4】

前記キャップ逃し穴(3)が、直径45mmの円孔である請求項1、請求項2もしくは請求項3記載のペットボトルの穴開け、減容、キャップ外し機。

【請求項5】

前記穴開け針(2)が、円錐状の先端針部(21)の底面と中央の六角ナット部(22)の上面との間に段差(24)が形成され、下部のネジ部(23)にネジ山が周設され、そして先端針部(21)と六角ナット部(22)が焼き入れされてなる請求項1、請求項2、請求項3もしくは請求項4記載のペットボトルの穴開け、減容、キャップ外し機。

【請求項6】

前記所定の間隔が、目的に応じて該間隔の長さを調節することができる請求項1、請求項2、請求項3、請求項4もしくは請求項5記載のペットボトルの穴開け、減容、キャップ外し機。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】

この発明は、使用済ペットボトルの穴開け、減容およびキャップ外し、ならびに空き缶の減容の作業を有効適切に行うことができる機械に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来、ペットボトル(ポリエチレンテレフタレート、略称PET製ボトル)は、容器業界においては勿論、消費者も大変便利な容器として利用し、近年その需要量は増加の一途を辿り、その使用量は莫大な数量に達し、使用済ペットボトルの処理が社会問題となっている。

【0003】

近年に設置された減容(ベール)寸法が縦600mm×横400mm×高さ300mmないし600mmの小型ないし中型の処理施設では需要に応じきれないので、ベール寸法が縦1000mm×横1000mm×高さ1000mmの大型減容機に変更を余儀なくされている。また、従来のペットボトル穴開け機は、何れの機種も機能が発揮されずに撤去されたり、使用不能に陥ったりしている。

【0004】

このような現状から、既に大型減容機を導入した施設での悩みは、投入するまでの作業工程のうちで、主に人手によるキャップ外しが一番の難題であり、減容機運転の待ち時間が長く、機械能力を十分に発揮させることができなかつた。

【0005】

なお、針のドラム方式で、図14(A)に示す穴開け機構に適用した針の従来例があるが、針がペットボトルに刺さったまま抜けないことが多く、ドラムに取着された針先にペットボトルのキャップが位置したときには、キャップサイズ30mmないし40mmの間隔を相手ドラムとの間に保ち、針の破損を防ぐ必要があつた。このため、500mlサイズのペットボトルの穴開け成功の確率は非常に低かつた。また、図14(B)に示す穴開け機構の従来例がある。この従来例は、鉄製のエプロンコンベアにペットボトルを流し、その上部に図14(B)に示す針を取着したドラムを回していたが、針が刺さりにくいいため、試験運転後取り外された。

【0006】

小型ないし中型の減容機には、キャップ付きペットボトルの穴開け機構が内蔵され、これを作動して空気抜きをしている。これらの空気抜き操作がプレス工程に加わるため、ベール寸法縦600mm×横400mm×高さ300mmの1個のベールを作る場合、主押しシリンダーの作動およびペットボトルの投入作業を約3回繰り返さねばならず、何れの機種でも約6分以上の時間を要している。

【0007】

10

20

30

40

50

ペットボトルを原料としてリサイクルするには、品質確保のため、ペットボトルのキャップその他の異物を取り除く必要がある。従来は手作業によるほか、キャップ除去機械もあるが、何れも作業効率が悪く、ごく少量の処理しかできなかった。

【0008】

現在、キャップ付きペットボトルの回収には、プレス能力を備えたパッカー車、プレスバック車もしくは平ボディ車等が主に使われて中間処理施設へ搬入されるが、キャップ付きペットボトルは中の空気を抜かない限り減容できないため、輸送コストが非常に高くなっている。

【0009】

【発明の解決すべき課題】

そこで、キャップ付きペットボトルを効率よく回収でき、輸送コストを下げ、人手によるキャップ外し作業が必要でなく、機械運転の待ち時間がなく、機械能力を充分発揮させるようにするために、キャップ付きペットボトルの穴開け、穴開けと減容、およびキャップ外し、キャップ無しペットボトル単品の減容、ならびに空缶の減容作業を自動的に、安全確実に、円滑迅速に、能率良くそして安価に行うことができる構造単純にして操作性良好、かつ耐久性ある装置を提供するのが本発明の目的である。

【0010】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するため、請求項1の発明に係る機械は、ペットボトル投入用ホッパー、回転ドラム、該回転ドラムを内装する箱型ケース、該回転ドラムを駆動する駆動装置、および該駆動装置の回転速度、作動開始・終了等を制御する制御装置からなるペットボトルの穴開け、減容、キャップ外し機において、前記回転ドラムが、多数の穴開け針(2)とこれらと同数の、ペットボトルのキャップを遊挿させるのに必要十分な面積を有する円孔状のキャップ逃し穴(3)とを備える直円筒状で同形状の2個の回転体であって、2個の該回転体は所定間隔を置いて箱型ケースに相互に並列水平に軸着され、同期的に内側下方に逆回転し、該逆回転中、夫々の回転体に突設された穴開け針(2)の先端が相手側回転体上対応位置に開設された各キャップ逃し穴(3)の中心に連続して一致するように形成された回転針ドラム(1)、によってなるペットボトルの穴開け、減容、キャップ外し機である。

【0011】

上記目的を達成するため、請求項2の発明に係る機械は、前記回転ドラムが、上下2連の前記回転針ドラム(1)の組み合わせによってなる請求項1に記載のペットボトルの穴開け、減容、キャップ外し機である。

【0012】

上記目的を達成するため、請求項3の発明に係る機械は、前記回転針ドラム(1)が、直円筒状前記回転体の側面上に等間隔で引かれた複数の母線と軸直角面で等間隔に切断された複数の切り口線との交点に、前記穴開け針(2)と前記キャップ逃し穴(3)が交互に均等に配置され、そして夫々の側面配置密度が100平方糎あたり3.84個である請求項1もしくは請求項2記載のペットボトルの穴開け、減容、キャップ外し機である。

【0013】

上記目的を達成するため、請求項4の発明に係る機械は、前記キャップ逃し穴(3)が、直径45mmの円孔である請求項1、請求項2もしくは請求項3記載のペットボトルの穴開け、減容、キャップ外し機である。

【0014】

上記目的を達成するため、請求項5の発明に係る機械は、前記穴開け針(2)が、円錐状の先端針部(21)の底面と中央の六角ナット部(22)の上面との間に段差(24)が形成され、下部のネジ部(23)にネジ山が周設され、そして先端針部(21)と六角ナット部(22)が焼き入れされてなる請求項1、請求項2、請求項3もしくは請求項4記載のペットボトルの穴開け、減容、キャップ外し機である。

【0015】

10

20

30

40

50

上記目的を達成するため、請求項6の発明に係る機械は、回転針ドラム(1)の前記所定の間隔が、目的に応じて該間隔の長さを調節することができる請求項1、請求項2、請求項3、請求項4もしくは請求項5記載のペットボトルの穴開け、減容、キャップ外し機である。

#### 【0016】

##### 【発明の実施の態様】

次に、この発明の実施の態様について図面を参照して説明する。図1は作動時における回転針ドラム(1)の正面から見た模式図、図2はその側面から見た模式図である。また、図3および図4は、回転針ドラム(1)の回転体の側面上の穴開け針(2)とキャップ逃し穴(3)の位置決め説明図である。

10

#### 【0017】

本実施例では、回転針ドラム(1)の回転体を外径450mm、側面厚み6.35mmのSTPY鋼管を用いて高さ620mmの円筒状に形成し、上下底面に厚さ12mmの円盤を溶接固着し強度を持たせた。上下底面中央を横貫して回転軸(4)を嵌挿し、中央の回転体と軸最外端の歯車機構とはピンとキーにより締結一体化した。回転軸(4)は外径50mm、長さ1011mmで、両端部の軸支部は精密に仕上げた。側面上の穴開け針(2)とキャップ逃し穴(3)の位置決めには、図4に示すように底面外周において中心角360度を9度毎(弧長35.3mm)に40分割し、該分割点を通して回転軸(4)に平行な母線1、2、... 40を引く。次に、母線1上の、その両端から70mmの位置2点を決め、この2点間480mmの長さを12分割し、その12分割点11個と70mm位置点の2個計13個の点を通り底面に平行な切り口線1、2、... 13を引く。

20

#### 【0018】

かくして、母線1、2、... 40と切り口線1、2、... 13の交点520個が求まる。この520個の交点に穴開け針(2)とキャップ逃し穴(3)を母線1... 40上においても、また切り口線1... 13上においても、共に互い違いになるように配置する。その結果、穴開け針(2)とキャップ逃し穴(3)の各同数260個が、回転体の側面上均等な密度で過不足なく配置される。穴開け針(2)とキャップ逃し穴(3)が配置される全面積は45cm×48cm=6786平方糎で、この全面積に夫々260個が配置されるので、配置密度は100平方糎当たり3.84個となる。穴開け作業の対象の一となる500mlペットボトルの側面の面積は約200平方糎である。500mlペットボトルを使用した穴開け作業の実績も、1本のペットボトル当たり平均6ないし10個の穴が開き、上記配置密度にほぼ一致した。

30

#### 【0019】

穴開け針(2)の先端がキャップ付きペットボトルのキャップに当たると、キャップの材質が硬い(軟質キャップもあるが、キャップがねじ込まれているペットボトルの飲み口部の材質は常に硬い)ために損傷を受け、耐久性がなくなる。そのため、先端がキャップに当たってもキャップが逃げて、穴開け針(2)の先端が損傷を受けないようにキャップ逃し穴(3)を開設した。500mlないし4lのペットボトル用キャップが確実に遊挿して逃げるためには、直径45mmの円形状の逃し穴が必要充分であることが分かった。これを出発点として、処理量を勘案して上述の回転針ドラム(1)外径その他の次元を決めた。従って、対象物や処理量が異なれば、当然違った次元となる。なお、図1および図3において、キャップ逃し穴(3)の形状を便宜上円で示し、また1、2...線と1、2...線を一点鎖線で示した。

40

#### 【0020】

回転針ドラム(1)の回転体間の間隔を所定間隔に設定して横設し、回転体内側下方に逆回転させたとき、各ドラム上の穴開け針(2)の先端とキャップ逃し穴(3)の中心が一致するためには、第一の回転体の1線と第二の回転体の2線が接点で一致するように、すなわち相互に角度9ずれた状態で設定し、歯車機構等を用い、この状態を維持したまま逆回転させればよい。その結果、第二の回転体の穴開け針(2)の先端がペットボト

50

ルのキャップに衝接しても、そのキャップは第一の回転体のキャップ逃し穴(3)に遊挿されて逃げるので針を傷つけることがなく、針の耐久性が向上する。

#### 【0021】

図5は穴開け針(2)の正面図、そして図6はその平面図である。穴開け針(2)はS45C鋼製で、先端針部(21)、中央ナット部(22)、およびネジ部(23)からなる。先端針部(21)は、底面円の直径6mm、高さ10mmの円錐で、頭頂部の幅は0.3mmである。中央ナット部(22)は13mm六角ナットに形成した。先端針部(21)と中央ナット部(22)は焼入れして強度と耐久性を上げた。先端針部(21)の底面と13mm六角ナットとの間に形成された段差(24)は、ペットボトルの穴開け作業後容易に抜けて、運転に支障をきたすことはない。図7は、段差付き穴開け針(2)の有効性を示す模式図である。ネジ部(23)の外周にはM10ネジが切っており、この部位を回転針ドラム(1)の螺着孔(5)に、ばね座金を介して螺着し、固定する。

10

#### 【0022】

図8および図9は、回転針ドラム(1)の作動状況を示す模式図である。図8は回転針ドラム(1)の回転体間隔を45mmに、そして図9はそれを18mmに設定した場合である。図8に示すように、キャップ(P)の外径よりも回転体間隔が大きいので、針によってキャップ(P)がねじ込まれているペットボトルのネジ部が割られることはない。また、図8は、回転針ドラム(1)の回転体が矢印の方向に回転中、回転体間隔が最小の位置において、穴開け針(2)の先端がキャップ(P)に衝接したため、キャップ(P)がキャップ逃し穴(3)に遊挿されて逃げた状態を示している。これに対し、図9の場合は、回転針ドラム(1)の回転体間隔がキャップ(P)の外径よりも小さいので、針によって、キャップ(P)がねじ込まれているペットボトルのネジ部が割られ、また、ペットボトルの飲み口部に針が刺さった場合は、その衝撃力でキャップ(P)は飛ばされてしまう。ペットボトルのネジ部は静圧には強いが、衝撃力には弱い。軟質のキャップ(P)の場合、それ自体弾性があるが、ペットボトルのネジ部は衝撃力には弱いので、針で破碎され、飛ばされる。

20

#### 【0023】

図11は回転針ドラム(1)(図11中、一点鎖線の回転軸(4)で表示)を搭載した収集車両の斜視図、そして図12はその作動を示す模式図である。収集車両はプレス能力を備えているが、キャップ付きペットボトルは中の空気を抜かない限り減容できないため搬送コストが高いものとなっている。収集車両のパッカー車およびプレスバック車の後部に、トレイ(8)付き箱型ケース(8)に内設された回転針ドラム(1)を搭載することにより、キャップ付きペットボトルの100%に速やかに穴が開けられて、車両内に流れ込み、車両内のプレス装置により減容される。回転針ドラム(1)の駆動力は、該車両が使用している油圧モータに容易に接続して利用する。ペットボトルにある残液は、回転針ドラム(1)によって開けられた穴から排出され、汚水ホース(10)を通過して車両側汚水タンク(11)に流れ込み、車両内を汚すことはない。この実施例では、回転針ドラム(1)を搭載したトレイ(9)付き箱型ケース(8)を収集車両に外設したが、引き出し式の内装とすることもできる。

30

#### 【0024】

以上、主として回転針ドラム(1)の回転ドラムについて述べたが、これらを軸支し収納する箱型ケース、該箱型ケース上部に取着されるホッパー、前記回転針ドラム(1)および自動車タイヤドラム(6)を駆動する2.2KWモータ(3馬力)、駆動力伝達用ローラーチェーン、歯車機構および軸受等の駆動装置、ならびに該駆動装置の回転速度、作動開始・終了等を制御する制御装置等の、本発明の従属的構成要素については従来技術を利用して構成し、実施した。

40

#### 【0025】

##### 【発明の効果】

以上説明したように、請求項1の発明に係るペットボトル穴開け、減容、キャップ外し機において、回転針ドラム(1)により、非常に軽量のペットボトルが踊ることなくこれ

50

を円滑に飲み込み、かつ小型の500mlペットボトル本体に6ないし10ヶ所の穴を自動的に迅速に開けることができ、従って減容作業も容易となる。この回転針ドラム(1)は単純構造のため、ペットボトル処理施設の要求処理量に対し如何様にも容易に対応することができる。

【0026】

請求項2の発明に係る第一の回転針ドラム(1)と第二の回転針ドラム(1)の2個を組み合わせた、相互間の間隔を狭くした回転ドラムにより、キャップ付きペットボトルのキャップを取り外すことができる。従来、キャップは手作業で取っており、キャップを取り外す機械もあるが、何れも作業効率が悪く極少量の処理しかできなかった。従って、大型減容機にペットボトルを投入する前に、この回転針ドラム(1)を通過させることにより、大型減容機の作動待ち時間をなくし、フル稼働が可能となる。キャップ付きペットボトルが第一の回転針ドラム(1)を通過して約60%のキャップが外れ、次に第二の回転針ドラム(1)に落とし込まれて、残り40%のうち約30%のキャップが外れる。ペットボトルのキャップは非常に強力な力を加えても碎けない柔軟性を持っている。

10

【0027】

請求項3の発明に係る回転針ドラム(1)によれば、例えば500mlペットボトルの場合、これに6ないし10個の穴を開けるのに過不足のない穴開け針(2)とキャップ逃し穴(3)の配置面密度を確保することができ、そして回転針ドラム(1)の回転体2個が逆回転中、各回転体上の全穴開け針(2)の先端を相手側回転体上の全キャップ逃し穴(3)の中心に連続して一致させ、穴開け針(2)の先端の損傷を防止する。

20

【0028】

請求項4の発明に係るキャップ逃し穴(3)によれば、直径45mmを採用することにより、500ないし4000mlキャップ付きペットボトルのキャップを容易に遊挿して逃し、穴開け針(2)の先端の損傷を防止する。

【0029】

請求項5の発明に係る穴開け針(2)によれば、焼入れによって磨耗しにくく耐久性があり、六角ボックスレンチで迅速に交換することができ、整備作業性が良好となる。ペットボトルのキャップが穴開け針(2)の先端針部(21)の先端に衝接しても、キャップの部分が相手側回転体のキャップ逃し穴(3)に逃げるので、針は磨耗しない。また、先端針部(21)と六角ナット部(22)の間の段差は、針を抜けやすくし、運転に支障をきたすことはない。

30

【0030】

請求項6の発明に係る回転針ドラム(1)の回転体間の所定間隔については、該間隔を自在に調節できるように構成したことにより、回転針ドラム(1)によるペットボトル穴開け確率を100%とすることができる。

【0031】

【図面の簡単な説明】

【図1】 作動時の回転針ドラム(1)の正面から見た模式図(一部図示を省略)である。

【図2】 作動時の回転針ドラム(1)の側面から見た模式図(一部図示を省略)である。

40

【図3】 回転針ドラム(1)回転体の側面(上半分は断面図示)上の穴開け針(2)とキャップ逃し穴(3)の位置決め説明図である。

【図4】 回転針ドラム(1)回転体の側面上の穴開け針(2)とキャップ逃し穴(3)の位置決め説明図である。

【図5】 穴開け針(2)の正面図である。

【図6】 穴開け針(2)の平面図である。

【図7】 穴開け針(2)の段差を示す模式図である。

【図8】 回転針ドラム(1)の作動状況を示す模式図である。

【図9】 回転針ドラム(1)の作動状況を示す模式図である。

【図10】 回転針ドラム(1)を搭載した車両の斜視図である。

50

【図1\_1】回転針ドラム(1)を搭載した車両の作動を示す模式図である。

【図1\_2】穴開け針の従来例を示す説明図である。

【符号の説明】

- 1 回転針ドラム
- 2 穴開け針
- 3 キャップ逃し穴
- 4 回転軸
- 5 螺着孔
- 8 箱型ケース
- 9 トレイ
- 10 汚水ホース
- 11 車両側汚水タンク
- 21 先端針部
- 22 中央ナット部
- 23 ネジ部
- 24 段差
- P ペットボトル
- C ペットボトルのキャップ

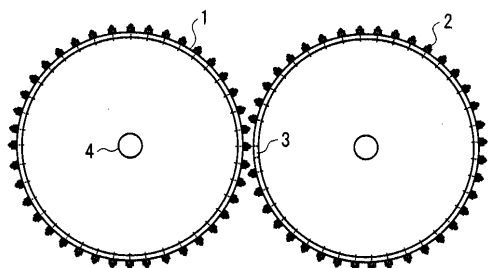
10

1、 2 …… 40 回転針ドラム(1)の底面外周40分割点を通る側面上の回転軸(4)に平行な母線

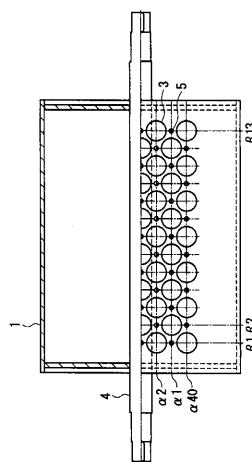
20

1、 2 …… 13 1、 2 …… 40の中央480mm部分を回転軸(4)に直角に12分割した切り口線

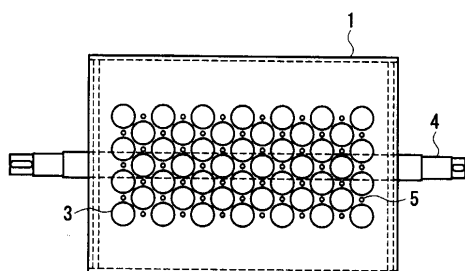
【図1】



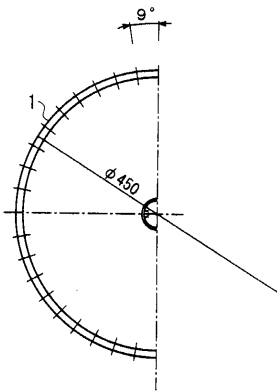
【図3】



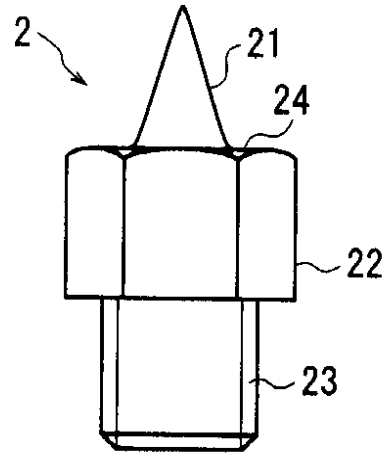
【図2】



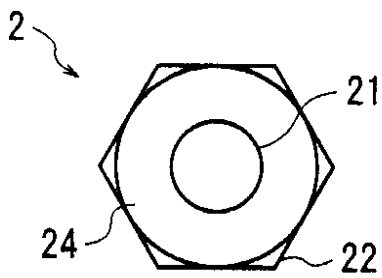
【 図 4 】



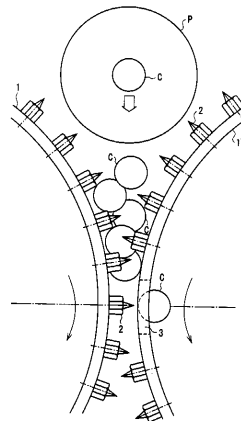
【 図 5 】



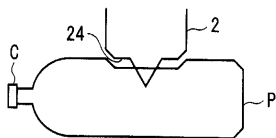
【 図 6 】



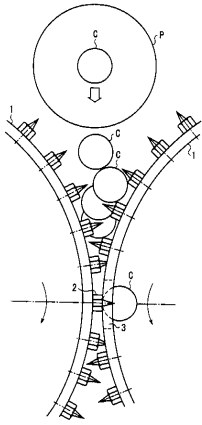
【 図 8 】



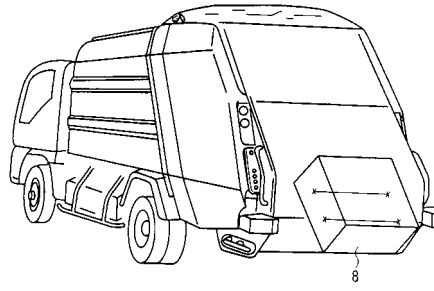
【 図 7 】



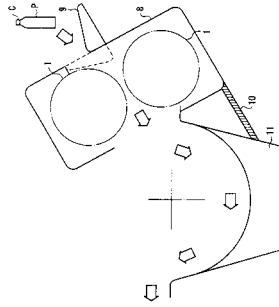
【 図 9 】



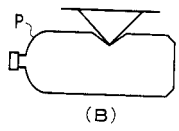
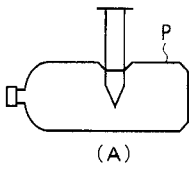
【 図 10 】



【 図 11 】



【 図 12 】



フロントページの続き

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B名)

B30B 9/32