

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号
特許第6320414号
(P6320414)

(45) 発行日 平成30年5月9日(2018.5.9)

(24) 登録日 平成30年4月13日(2018.4.13)

(51) Int.Cl.

F I

B 6 5 B 55/08 (2006.01)

B 6 5 B 55/04 (2006.01)

A 6 1 L 2/08 (2006.01)

B 6 5 B 55/08 B

B 6 5 B 55/04 C

A 6 1 L 2/08 1 0 8

請求項の数 14 (全 32 頁)

(21) 出願番号	特願2015-548440 (P2015-548440)	(73) 特許権者	391053799
(86) (22) 出願日	平成25年12月17日 (2013.12.17)		テトラ ラバル ホールディングス アン
(65) 公表番号	特表2016-506340 (P2016-506340A)		ド ファイナンス エス エイ
(43) 公表日	平成28年3月3日 (2016.3.3)		スイス連邦 CH-1009 プリー ア
(86) 国際出願番号	PCT/EP2013/076871		ヴェニユ ジェネラルーギザン 70
(87) 国際公開番号	W02014/095839		70 Avenue General G
(87) 国際公開日	平成26年6月26日 (2014.6.26)		uisan, CH-1009 Pully
審査請求日	平成28年11月14日 (2016.11.14)		, Switzerland
(31) 優先権主張番号	12198586.5	(74) 代理人	100108453
(32) 優先日	平成24年12月20日 (2012.12.20)		弁理士 村山 靖彦
(33) 優先権主張国	欧州特許庁 (EP)	(74) 代理人	100110364
(31) 優先権主張番号	1350054-1		弁理士 実広 信哉
(32) 優先日	平成25年1月17日 (2013.1.17)	(74) 代理人	100133400
(33) 優先権主張国	スウェーデン (SE)		弁理士 阿部 達彦

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電子線により包装容器を照射するための装置及び方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

電子線を用いて包装容器（12）を照射するための照射装置であって、
前記包装容器（12）の少なくとも内部を照射するに適合された少なくとも1つの第1の電子線放射装置（10）と、
前記包装容器（12）の少なくとも外部を照射するに適合された少なくとも1つの第2の電子線放射装置（36）と、
前記第1の電子線放射装置（10）が前記包装容器の前記内部をその中で照射するに適合された第1の部屋（60）と
を備え、

前記少なくとも1つの第2の電子線放射装置（36）は、その電子射出窓が界面領域（64、64'）に面するように設置され、前記界面領域（64、64'）が前記第1の部屋（60）から第2の部屋（62）への開口部を形成し、動作中に前記少なくとも1つの第2の電子線放射装置（36）から放射された電子雲（I、II）が前記界面領域（64、64'）を少なくとも覆う照射ロックを形成するに適合され、

第1の搬送手段が、キャリアホイール（126）を備え、前記キャリアホイールに、前記キャリアホイール（126）の中心に対して放射状に向けられたそれぞれの長手方向軸を有し、各スポークの外側端において前記長手方向軸を横切って配置された電子射出窓（20）をそれぞれ有する2つ以上の第1の電子線放射装置（10）が、前記スポークとして配置される、照射装置。

【請求項 2】

前記包装容器（12）の前記内部照射の終了処理時に、前記第1の電子線放射装置（10）から放射された電子雲（III）が、前記少なくとも1つの第2の電子線放射装置（36）から放射された前記電子雲（I、II）と部分的に重なるに適合され、前記電子雲（I、II、III）が一体となった電子雲をともに形成し、前記包装容器の開口部（34）が、一体となった雲の中に少なくとも一時的に設置される、請求項1に記載の照射装置。

【請求項 3】

前記第1の部屋（60）が、少なくとも第1の搬送手段を備え、前記第2の部屋（62）が、少なくとも第2の搬送手段を備え、前記第1及び第2の搬送手段が、前記界面領域（64、64'）のそれぞれの側に1つずつ別々に配置され、前記第1の搬送手段は、前記界面領域（64、64'）内の前記照射ロックを少なくとも部分的に通って前記包装容器を押し、前記包装容器が前記照射ロックの他方の側の前記第2の搬送手段によって受け取られたときに前記包装容器を放すに適合される、請求項1又は2に記載の照射装置。

10

【請求項 4】

前記第1の電子線放射装置（10）及び前記包装容器（12）は、前記包装容器（12）の前記内部照射がその間に行われる相互相対運動を行うに適合される、請求項1から3のいずれか一項に記載の照射装置。

【請求項 5】

前記第1の搬送手段は、前記包装容器（12）及び前記第1の電子線放射装置（10）が相互に係合していない第1の位置と、前記包装容器（12）及び前記第1の電子線放射装置（10）が相互に完全に係合する第2の位置との間で前記第1の電子線放射装置（10）に対して前記包装容器（12）の位置を変えるに適合される、請求項4に記載の照射装置。

20

【請求項 6】

前記照射装置は、前記包装容器（12）が前記第2の電子線放射装置（36）の間を通り得るような方法で、電子射出窓（40）が相互にかつ前記界面領域（64、64'）に面する状態で互いに対向して配置された2つの第2の電子線放射装置（36）を備える、請求項1から5のいずれか一項に記載の照射装置。

【請求項 7】

前記第1の電子線放射装置（10）が、前記第1の搬送手段に配置され、前記第1の搬送手段が、前記第1の電子線放射装置（10）の長手方向軸を前記包装容器（12）の長手方向軸の位置と合わせたままで、前記第1の電子線放射装置（10）と同期して前記包装容器（12）を搬送するに適合される、請求項3から6のいずれか一項に記載の照射装置。

30

【請求項 8】

前記第1の搬送手段が、第1の部屋のインフィールド位置（68、78）からアウトフィールド位置へと前記包装容器（12）の位置を変えるに適合され、前記アウトフィールド位置が前記界面領域（64、64'）であり、前記第1の電子線放射装置（10）が、前記第1の部屋のインフィールド位置（68、78）から前記アウトフィールド位置までの前記位置移動の少なくとも一部の間に前記包装容器（12）の前記内部を照射するに適合される、請求項7に記載の照射装置。

40

【請求項 9】

前記少なくとも1つの第2の電子線放射装置（36）は、前記第2の部屋（62）に達する前記包装容器がその外部を照射されるように、前記界面領域（64、64'）を通り前記第1の部屋（60）から前記第2の部屋（62）へ前記包装容器が通るときに、前記包装容器（12）の前記外部を照射するに適合される、請求項1から8のいずれか一項に記載の照射装置。

【請求項 10】

前記照射装置が、包装容器を無菌化するための無菌化装置であり、前記照射ロックが無

50

菌ロックであり、前記第２の部屋が無菌室（６２）である、請求項１から９のいずれか一項に記載の照射装置。

【請求項１１】

前記無菌室（６２）は、前記包装容器がその中で製品を充填されかつ密閉されるに適合されるステーションを備え、前記第１の部屋（６０）が無菌化室である、請求項１０に記載の照射装置。

【請求項１２】

電子線を用いて包装容器（１２）を照射する方法であって、

第１の部屋（６０）内に配置された第１の電子線放射装置（１０）を用いて前記包装容器（１２）の少なくとも内部を照射するステップと、

少なくとも１つの第２の電子線放射装置（３６）を用いて前記包装容器（１２）の少なくとも外部を照射するステップとを含み、

前記包装容器の前記外部を照射する前記ステップが、界面領域（６４、６４'）内で行われ、前記界面領域（６４、６４'）が、前記第１の部屋（６０）から第２の部屋（６２）への開口部を形成し、動作中に前記少なくとも１つの第２の電子線放射装置（３６）から放射された電子雲（Ⅰ、Ⅱ）が前記界面領域（６４、６４'）を少なくとも覆う照射ロックを形成するに適合され、

第１の搬送手段が、キャリアホイール（１２６）を備え、前記キャリアホイールに、前記キャリアホイール（１２６）の中心に対して放射状に向けられたそれぞれの長手方向軸を有し、各スポークの外側端において前記長手方向軸を横切って配置された電子射出窓（２０）をそれぞれ有する２つ以上の第１の電子線放射装置（１０）が、前記スポークとして配置される、方法。

【請求項１３】

前記方法は、前記第１の電子線放射装置（１０）から放射された電子雲（Ⅲ）が、前記少なくとも１つの第２の電子線放射装置（３６）から放射された前記電子雲（Ⅰ、Ⅱ）と部分的に重なるように前記内部照射を終了処理するステップであって、前記電子雲（Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ）が一体となった電子雲をと共に形成する、終了処理するステップを含み、前記方法が、前記一体となった雲の中に前記包装容器の開口部（３４）を少なくとも一時的に設置するステップを含む、請求項１２に記載の方法。

【請求項１４】

前記包装容器の前記内部及び外部を照射する前記ステップが、前記包装容器の前記内部及び外部を無菌化するステップである、請求項１２から１３のいずれか一項に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は、電子線を用いて包装容器を照射するための照射装置に関する。本発明はまた、方法にも関する。

【背景技術】

【０００２】

食品産業内では、紙又はボール紙のコア層及び、例えば、高分子材料又はアルミニウム箔の１層又は複数層のバリア層を含む包装用積層体から製造された包装容器内に液体及び部分的に液体の食料製品を包装することが一般的な習慣である。

【０００３】

ますます一般的になっている包装材料のタイプは、上記の包装用積層体の包装用ブランクがスリーブとして形成され密封される充填機内で製造される「カートンボトル」である。前記スリーブは、熱可塑性材料の頂部が直接スリーブ端部部分上に射出成型される一端で閉じられる。包装用積層体のシートは、マガジンリールから切断され得る。

【０００４】

頂部が出来上がると、包装容器は、まだ開いている底部を通して製品で充填される準備ができ、次に密封され最後に折り曲げられる。充填操作の前に、包装容器は処理を受ける。配送及び貯蔵が冷却された温度で行われる場合には、包装容器は消毒され、それに対して配送及び貯蔵が周囲温度で行われる場合には、包装容器は、無菌化される必要があり、製品は、無菌状態を得るように処理される必要がある。無菌化は、包装用材料の表面上に又は製品中に存在することがある、菌類、バクテリア、ウイルス及び芽胞などの伝染性病原体を含む微生物を除去する又は殺す何らかの処理を指す用語である。食品包装産業において適用すると、これは、無菌包装と一般に呼ばれ、すなわち、無菌化した包装容器内に無菌化した製品を包装すること、すなわち、生きている細菌及び微生物がいない状態で製品及び包装容器の両方を保持し、その結果、製品の新鮮さが特別な冷却を必要とせず

10

【0005】

充填する準備ができた包装容器を無菌化するための従来法は、好ましくは気相の過酸化水素を使用することである。

【0006】

20

このような包装容器を無菌化するための別の方法は、電子線放射装置から放射される低電圧電子線によって包装容器を照射することである。充填する準備ができた包装容器の電子線による線状照射の例は、特許文献1に開示されている。電子線放射装置は、先端部の一方に設置された電子射出窓を有する円柱形である。包装容器は、無菌化サイクル中に電子線放射装置を囲むように持ち上げられる。これらのケースではPETボトルである包装容器の照射の別の例は、例えば、特許文献2及び特許文献3に記載されている。開示されたシステムでは、ボトルのネック部分を通過するのに十分なだけ小さい直径を有する放射装置が使用される。

【先行技術文献】

【特許文献】

30

【0007】

【特許文献1】国際公報第2005/002973号

【特許文献2】国際公報第2011/011079号

【特許文献3】欧州特許第2371397号明細書

【発明の概要】

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明は、電子線を用いて包装容器を照射するための照射装置に関する。前記照射装置は、包装容器の少なくとも内部を照射するに適合された少なくとも1つの第1の電子線放射装置を備える。照射装置は、前記包装容器の少なくとも外部を照射するに適合された少なくとも1つの第2の電子線放射装置と、第1の電子線放射装置が包装容器の内部をその中で照射するに適合された第1の部屋とをさらに備える。少なくとも1つの第2の電子線放射装置は、その電子射出窓が界面領域に面するように設置され、前記界面領域が第1の部屋から第2の部屋への開口部を形成する。動作中に少なくとも1つの第2の電子線放射装置から放射された電子雲は、界面領域を少なくとも覆う照射ロック(lock)を形成するに適合される。

40

【0009】

1つ又は複数の実施形態では、包装容器の内部照射の終了時に、第1の電子線放射装置から放射された電子雲は、少なくとも1つの第2の電子線放射装置から放射された電子雲と部分的に重なるに適合され、前記電子雲は、一体となった電子雲をともに形成する。

50

【 0 0 1 0 】

1つ又は複数の実施形態では、包装容器の開口部は、一体となった雲の中に少なくとも一時的に設置される。

【 0 0 1 1 】

1つ又は複数の実施形態では、第1の部屋は、少なくとも第1の搬送手段を備え、第2の部屋は、少なくとも第2の搬送手段を備え、第1及び第2の搬送手段は、界面領域のそれぞれの側に1つずつ別々に配置される。

【 0 0 1 2 】

1つ又は複数の実施形態では、第1の搬送手段は、界面領域内の照射ロックを少なくとも部分的に通って包装容器を押し、包装容器が照射ロックの他方の側の第2の搬送手段によって受け取られるときに包装容器を放すに適合される。

10

【 0 0 1 3 】

1つ又は複数の実施形態では、第1の電子線放射装置及び包装容器は、包装容器の内部照射がその間に行われる相互相対運動を行うに適合される。

【 0 0 1 4 】

1つ又は複数の実施形態では、第1の搬送手段は、包装容器及び第1の電子線放射装置が相互に係合していない第1の位置と、包装容器及び第1の電子線放射装置が相互に完全に係合する第2の位置との間で第1の電子線放射装置に対して包装容器の位置を変えるに適合される。

【 0 0 1 5 】

20

1つ又は複数の実施形態では、照射装置は、包装容器が第2の電子線放射装置の間を通り得るような方法で、電子射出窓が相互に且つ界面領域に面する状態で、互いに対向して配置された2つの第2の電子線放射装置を備える。

【 0 0 1 6 】

1つ又は複数の実施形態では、第1の電子線放射装置は、第1の搬送手段に配置され、第1の搬送手段は、第1の電子線放射装置の長手方向軸を包装容器の長手方向軸の位置と合わせたままで、第1の電子線放射装置と同期して包装容器を搬送するに適合される。

【 0 0 1 7 】

1つ又は複数の実施形態では、第1の搬送手段は、第1の部屋のインフィールド位置からアウトフィールド位置へと包装容器の位置を変えるに適合され、アウトフィールド位置は界面領域であり、第1の電子線放射装置は、第1の部屋のインフィールド位置からアウトフィールド位置までの間の位置移動の少なくとも一部の間に包装容器の内部を照射するに適合される。

30

【 0 0 1 8 】

1つ又は複数の実施形態では、第1の搬送手段には、2つ以上の第1の電子線放射装置が設けられる。

【 0 0 1 9 】

1つ又は複数の実施形態では、前記少なくとも1つの第2の電子線放射装置は、第2の部屋に達する包装容器がその外部を十分に照射されるように、界面領域を通り第1の部屋から第2の部屋へ包装容器が通るときに、包装容器の外部を照射するに適合される。

40

【 0 0 2 0 】

1つ又は複数の実施形態では、照射装置は、包装容器を無菌化するための無菌化装置である。

【 0 0 2 1 】

1つ又は複数の実施形態では、照射ロックは、無菌ロックである。

【 0 0 2 2 】

1つ又は複数の実施形態では、第2の部屋は、無菌室である。

【 0 0 2 3 】

1つ又は複数の実施形態では、無菌室は、包装容器がその中で製品を充填され且つ密閉されるに適合されるステーションを備える。

50

【 0 0 2 4 】

1つ又は複数の実施形態では、第1の部屋は、無菌化室である。

【 0 0 2 5 】

1つ又は複数の実施形態では、第1の搬送手段は、キャリアホイールを備え、キャリアホイールに、キャリアホイールの中心に対して放射状に向けられたそれぞれの長手方向軸を有し、各スポークの外側端において長手方向軸を横切って配置された電子射出窓をそれぞれ有する2つ以上の第1の電子線放射装置が、スポークとして配置される。

【 0 0 2 6 】

1つ又は複数の実施形態では、照射装置は、充填機内に配置される。

【 0 0 2 7 】

本発明はまた、電子線を用いて包装容器を照射するための方法にも関する。前記方法は、第1の部屋内に配置された第1の電子線放射装置を用いて包装容器の少なくとも内部を照射するステップと、少なくとも1つの第2の電子線放射装置を用いて包装容器の少なくとも外部を照射するステップとを含む。包装容器の外部を照射するステップは、界面領域内で行われ、前記界面領域は、第1の部屋から第2の部屋への開口部を形成し、動作中に少なくとも1つの第2の電子線放射装置から放射された電子雲は、界面領域を少なくとも覆う照射ロックを形成するに適合される。

【 0 0 2 8 】

1つ又は複数の実施形態では、方法は、第1の電子線放射装置から放射された電子雲が、少なくとも1つの第2の電子線放射装置から放射された電子雲と部分的に重なるように内部照射を終了処理するステップであって、前記電子雲が一体となった電子雲をともに形成する、終了処理するステップを含む。

【 0 0 2 9 】

1つ又は複数の実施形態では、方法は、一体となった雲の中に包装容器の開口部を少なくとも一時的に設置するステップを含む。

【 0 0 3 0 】

1つ又は複数の実施形態では、ステップは、充填機内で行われる。

【 0 0 3 1 】

1つ又は複数の実施形態では、包装容器の内部及び外部を照射するステップは、包装容器の内部及び外部を無菌化するステップである。

【 0 0 3 2 】

下記では、本発明の実施形態が、添付の概略図面を参照して非常に詳細に説明される。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 3 3 】

【図1a】完全に係合した無菌化位置において包装容器の内部を無菌化するための、包装容器及び例示的な第1の電子線放射装置の図である。

【図1b】代替の包装容器及び第1の電子線放射装置の図である。

【図2】包装容器の外部を無菌化するための第2の電子線放射装置の斜視図である。

【図3】図2の電子線放射装置において使用することができるカソードの斜視図である。

【図4】図3のカソードの断面図である。

【図5a】本発明の一般的な原理を示す、本発明の第1の実施形態を図示する断面図である。

【図5b】第2の電子線放射装置及びその電子雲の模式的側面図である。

【図5c】図5bの第2の電子線放射装置及びその電子雲の模式的前面図である。

【図5d】第1の電子線放射装置及びその電子雲の図である。

【図5e】界面領域の体積の図である。

【図5f】2つの対向して配置された第2の電子線放射装置を示す側面図である。

【図6a】本発明の第2の実施形態を図示する斜視図である。

【図6b】本発明の第2の実施形態の部分を図示する上面図である。

【図6c】相互に相対的に傾けられた電子射出窓を有する2つの第2の電子線放射装置の

10

20

30

40

50

側面図である。

【図 6 d】第 2 の実施形態の無菌室、第 1 の電子線放射装置、第 2 の電子線放射装置及び包装容器の断面図である。

【図 6 e】第 2 の実施形態の無菌室、第 1 の電子線放射装置、第 2 の電子線放射装置及び包装容器の断面図である。

【図 6 f】第 2 の実施形態の無菌室、第 1 の電子線放射装置、第 2 の電子線放射装置及び包装容器の断面図である。

【図 6 g】第 2 の実施形態の無菌室、第 1 の電子線放射装置、第 2 の電子線放射装置及び包装容器の断面図である。

【図 7 a】本発明の第 3 の実施形態の斜視図である。

10

【図 7 b】第 3 の実施形態の部分を図示する上面図である。

【図 7 c】第 3 の実施形態の第 1 の電子線放射装置、第 2 の電子線放射装置及び 2 つの包装容器の側面図である。

【図 7 d】第 3 の実施形態の無菌室の部分の斜視図である。

【図 8】本発明の第 4 の実施形態の第 1 の搬送手段の 3 つの上面図である。

【図 9 a】無菌化サイクル中の異なる状態を示す、本発明の第 5 の実施形態の斜視図である。

【図 9 b】無菌化サイクル中の異なる状態を示す、本発明の第 5 の実施形態の斜視図である。

【図 9 c】無菌化サイクル中の異なる状態を示す、本発明の第 5 の実施形態の斜視図である。

20

【図 9 d】無菌化サイクル中の異なる状態を示す、本発明の第 5 の実施形態の斜視図である。

【図 9 e】無菌化サイクル中の異なる状態を示す、本発明の第 5 の実施形態の斜視図である。

【図 10 a】本発明の第 6 の実施形態の一方の側からの斜視図である。

【図 10 b】図 10 a に示したものと反対の、別の側からの第 6 の実施形態の斜視図である。

【図 10 c】図 10 b の上方からの図である。

【図 11 a】本発明の第 7 の実施形態の斜視図である。

30

【図 11 b】無菌室の内側を示す第 7 の実施形態の側面図である。

【発明を実施するための形態】

【0034】

下記では、図 1 a を参照して、充填する準備ができた包装容器 12 の内部を無菌化する又は照射するための例示的な第 1 の電子線放射装置 10 及び電子線無菌化又は照射の概念が、手短に説明される。

【0035】

電子線放射装置 10 は、経路に沿って実質的に円形の電子線 16 を放射するための電子発生器 14 を備える。電子発生器 14 は、気密封止した真空室 18 内に封入される。前記真空室 18 には、電子射出窓 20 が設けられる。

40

【0036】

電子発生器 14 は、カソードハウジング 22 及びフィラメント 24 を備える。任意選択で、電子発生器 14 は、制御グリッド 26 も備える。使用時には、電子線 16 がフィラメント 24 を加熱することによって発生する。電流がフィラメント 24 を通って供給されると、フィラメント 24 の電気抵抗が、2000 程度の温度までフィラメントを加熱させる。この加熱することが、フィラメント 24 に電子の雲を放射させる。電子は、カソードハウジング 22 と（アノードである）射出窓 20 との間の高電圧電位によって電子射出窓 20 に向かつて加速させられる。さらに、電子は、電子射出窓 20 を通過し、目標領域、すなわち、このケースでは包装容器 12 の内側に向かい続ける。

【0037】

50

高電圧電位は、例えば、カソードハウジング 22 及びフィラメント 24 を電源 28 に接続することによって、且つ真空室をグランド 30 に接続することによって作られる。フィラメントは、第 2 の接続部 29 も必要とする。第 1 の電子線放射装置 10 は、電圧が 300 kV よりも低い場合には、低電圧電子線放射装置を一般に意味する。開示した設計では、加速電圧は、95 kV 程度である。この電圧は、各電子に対して 95 keV の運動エネルギー（動力）をもたらす。しかしながら、例えば、75 ~ 150 kV の間の別の電圧が選択されてもよい。制御グリッド 26 にも電位を印加することによって、電子の放射がさらに制御されてもよい。別々の可変電位が制御グリッド 26 に印加される場合には、発生した電子線の積極的な整形のために制御グリッド 26 を使用することを可能にする。これらの目的のために、制御グリッド 26 は、別の電源 32 に電氣的に接続されてもよい。

10

【0038】

フィラメント 24 は、タングステンから作られてもよい。フィラメント 24 と電子線射出窓 20 との間に設置され、多数の開口部が設けられたグリッド 26 は、より均一なビームへと電子線 16 を拡散させるため、及び目標領域に向けて電子線 16 を収束させるために使用される。

【0039】

放射装置 10 には、述べたように、電子射出窓 20 がさらに設けられる。窓 20 は、チタンなどの金属箔で作られてもよく、4 ~ 12 μm 程度の厚さを有することができる。アルミニウム又は銅で形成される支持ネット（図示せず）は、真空室 18 の内側から箔を支持する。電子は、射出窓 20 を通り真空室 18 から出る。

20

【0040】

この実施形態では、真空室 18 は、実質的に円形の断面を有する 2 つの円柱形胴部 18a、18b から作られる。第 1 の円柱形胴部 18a の端部には、電子射出窓 20 が設けられる。前記第 1 の胴部 18a の直径は、充填する準備ができた包装容器 12 中へと挿入するのに十分だけ小さく、前記第 1 の胴部の断面は、前記第 1 の胴部が包装容器 12 の開口部 34 を通って案内され得るような寸法に作られる。第 2 の胴部 18b には、電子ビーム発生器 14 が設けられ、前記第 2 の胴部 18b の直径は、第 1 の胴部 18a よりも大きい。放射された電子線 16 の直径は、まだ放射装置 10 の内側にある間は、第 1 の胴部 18a の直径よりも小さい。

【0041】

30

図 1a では、包装容器の開口部 34 は、開口底部端であり、これは、充填の後で、実質的に平坦な底面を形成するように密封され、折り曲げられる。第 1 の電子線装置がここを通過して受けられる開口部は、別の実施形態では包装容器のネック又は飲み口部分を構成する包装容器の頂部に配置されてもよいことを理解すべきである。図 1b は、そのようなものを図示する。ネック又は飲み口部分は、充填の後で、例えば、ねじ蓋によって密封される。

【0042】

図 2 は、充填する準備ができた包装容器 12 の外部を無菌化するための例示的な気密封止した第 2 の電子線放射装置 36 の斜視図である。図面の目的は、放射装置の基本的構成要素を単に図示することであり、真の構造図面を提供せず、又は何らかの別の方法において本発明を限定しないことを強調すべきである。

40

【0043】

電子線放射装置の主要構成要素は、長手方向軸 b に沿って細長い形状を有する管状胴部 38 である。電子射出窓 40 は、管状胴部 38 の内側の真空からの電子に対する出口を提供する。射出窓 40 は、本発明に関係しないサブアセンブリを備え、胴部 38 の内側の真空を保持しつつ、電子に対する出口窓を提供する特性をさらに有する。胴部 38 の近位端は、電氣的接続部 42 を含むアセンブリを備える。

【0044】

図 3 は、管状胴部 38 のない放射装置 36 を示し、カソード 44 が示される。カソード 44 は、カソードハウジング 46 を備え、これは図 4 の非常に模式的な断面にも示される

50

。カソードハウジング 46 は、半環状のシェルとして形成され、その開口側が制御グリッド 48 によって覆われる。カソードハウジング 46 の環状シェルの内側には、1 つ又は複数のフィラメント 50 (図 4 参照) が配置され、フィラメント 50 はカソードハウジング 46 の近位端からその遠位端まで延びる。使用中には、電子線は、電流を使用してフィラメント 50 を加熱することにより、且つカソードハウジング 46 と (アノードである) 射出窓 40 との間の高電圧電位によって電子射出窓 40 に向かって電子を加速することによって発生する。高電圧電位は、例えば、カソードハウジングを電源に接続することによって、且つ管状胴部をグランドに接続することによって作り出される。電位を制御グリッド 48 にも印加することによって、電子の放射が、さらに制御され得る。これは、制御グリッド 48 を別の電源に接続することによって実現され得る。

10

【0045】

第 2 の電子線放射装置 36 は、95 kV 程度の加速電圧を有する。この電圧は、各電子に対して 95 keV の運動エネルギー (動力) をもたらす。しかしながら、例えば、75 ~ 150 kV の別の電圧が選択されてもよい。

【0046】

制御グリッド 48 は、電子の通路用の開口部又は貫通孔のパターンを含む平坦な穴の開いた表面を備える。制御グリッド 48 を支えるカソードハウジング 46 の開口側は、明らかな理由のために電子射出窓 40 に面するはずである。カソードハウジング 46 及び制御グリッド 48 は、取り付け手段 52 によってともに装着される。カソードハウジング 46 とグリッド 48 との間で電位に差がある場合には、前記取り付け手段 52 は、好ましくは電気アイソレータ素子である。制御グリッド 48 の自由な長手方向端部部分 54 は、互いへの方向に、すなわち、長手方向端部部分の延長部に垂直である横方向に曲げられて、電子線整形電極の形成のための膨らみ状の形を形成する。このような電極は、「ウェーネルト (wehnelt)」電極と時には呼ばれる。膨らみ状の形は、電子線放射装置の性能の利益に資するために滑らかな予測可能な電場の発生を支援する。これらは電場を整形することに役立ち、その結果、電子は、基本的に直角に、すなわち、射出窓 40 の面に基本的に垂直な方向で射出窓 40 に当たる。

20

【0047】

説明したカソードは、図 3 に示した電子線放射装置にぴったりと収まる。カソードハウジング 46 の近位端ならびに遠位端は、フィラメント 50 用の電氣的接続部ならびに物理的吊下げ部を備える。遠位端では、この配置が、ドーム型キャップ 54 の内側に収容される又は覆われる。その近位端では、カソードハウジング 46 は、細長い胴部に吊り下げられ、吊下げ部は、環状カバー 58 により封入される。

30

【0048】

図 5 a ~ 図 5 f は、本発明の一般的な概念を図示する第 1 の実施形態を示す。図 5 a では、充填機の無菌化室の形の第 1 の部屋が示される。無菌化室は、参照番号 60 で表示される。無菌化室 60 内には、少なくとも 1 つの第 1 の電子線放射装置 10 が第 1 の搬送手段 (図示せず) 上に配置される。第 1 の電子線放射装置 10 は、例えば、図 1 a に関して上に説明したタイプのものであり、包装容器 12 の少なくとも内部の無菌化のために適応する。包装容器 12 の内部は、包装容器のすべての内側表面である。無菌化室 60 は、無菌化されていない包装容器 12 が無菌化される目的で室内へと継続的に供給されるという事実ために無菌状態に保たれない。しかしながら、無菌化室 60 の近くには、無菌室 62 の形の第 2 の部屋が設けられる。無菌室 62 は、無菌化室 60 の下流に配置される、すなわち、包装容器 12 は、最初に無菌化室 60 に入り、その後引き続いて無菌室 62 に入る。包装容器 12 の製造中に、無菌室 62 内の環境は、無菌状態であるべきである、すなわち、塵埃及び微生物学的物質が存在してはならない。無菌室 62 は、包装容器 12 が、飲み物などの製品で充填され、密封されるに適合されたステーション (図示せず) を備える。包装容器のどちらの端部が、図 1 a に示したように底部が開いているか、又は図 1 b に示したようにネックが開いているかに応じて、密封ステーションは、異なるように見えることがある。開いた底部端中への充填のケースでは、密封ステーションは、包装材料を熱

40

50

密封するための密封バーを備える。包装容器のネック領域内の飲み口を通して充填するケースでは、密封ステーションは代わりにキャッピングステーションを備える。包装容器 12 が密封される前に、包装容器の周りの環境が無菌状態であること、無菌化室 60 から無菌室 62 に入る包装容器が無菌状態であること、及び汚れた空気が無菌化室 60 から無菌室 62 へと漏れないことが、保証される必要がある。

【0049】

無菌化室 60 と無菌室 62 との間には、包装容器 12 が無菌化室 60 から無菌室 62 へと通過することができるようにする界面領域 64 がある、すなわち、界面領域 64 は、無菌化室 60 と無菌室 62 との間に開口部 64 を形成する。これゆえ、界面領域 64 は、無菌化室 60 と無菌室 62 との間の開いた通路である。界面領域 64 の近くには、包装容器 12 の少なくとも外部を無菌化するに適合された少なくとも 1 つの第 2 の電子線放射装置 36 が設けられる。包装容器の外部は、包装容器の外側のすべての表面である。

10

【0050】

この具体的な実施形態では、界面領域 64 内に配置された 2 つの第 2 の電子線放射装置 36 がある。第 2 の電子線放射装置は、界面領域 64 がこれらの間にある状態で、互に対向して配置され、その結果、包装容器はここを通過することができる。さらに、これらの電子射出窓 40 は、界面領域 64 に面し、その結果、第 2 の電子線放射装置 36 は、包装容器が無菌化室 60 から無菌室 62 へと界面領域 64 を通過するとき包装容器の外部を無菌化するに適合される。

【0051】

20

動作中に第 2 の電子線放射装置 36 の各々により発生させられる電子線は、一体となった電子雲を形成する。その電子雲の断面の境界は、図 5 a 及び図 5 f に破線 I で示される。第 2 の電子線放射装置 36 のうちの 1 つの電子雲が図 5 b、図 5 c 及び図 5 f に示され、II で表示される。それぞれの雲 II は、実質的に円形の断面を有する。一体となった電子雲 I は、照射ロック、このケースでは無菌ロックを形成する界面領域 64 を満たす。電子雲 I は、三次元に拡がりを有し、界面領域 64 を少なくとも覆うのに十分なだけ大きな体積を形成する。図 5 e は、界面領域 64 の体積を図示する。長辺は、第 2 の電子線放射装置の電子射出窓 40 の長手方向の拡がりとはほぼ同じ大きさである。電子雲 I の体積は、界面領域 64 の体積と少なくとも同じ大きさである、すなわち、雲 I は、図 5 e の体積を少なくとも満たす。電子雲 I の境界内では、すなわち無菌ロック内では、電子線は、界面領域を通り進む包装容器の速度又はいずれかの粒子もしくは空気の流れの速度と同じ速度で界面領域 64 を通って進むすべての微生物学的物質を殺すのに十分なエネルギーを少なくとも有する。

30

【0052】

図 2 d には、互に対向して配置された 2 つの第 2 の電子線放射装置 36 が示される。典型的には、上に説明したタイプの第 2 の電子線放射装置 36 に関して、電子雲 II の境界のドーズ量は、ほぼ 400 ~ 800 kGy / s である。電子雲の中心では、ドーズ量はさらに高い。界面領域 64 のサイズ及び第 2 の電子線放射装置のエネルギーは、それぞれの応用に対して見合う必要があり、その結果、電子雲は界面領域を少なくとも覆い、電子雲 I の最小ドーズ量は、選択した最大速度で界面領域 64 を通るすべての微生物学的粒子を殺すのに十分である。

40

【0053】

電子雲 I、すなわち、無菌ロックは、電子雲の直接届く範囲内の微生物学的物質を殺すのに適している。包装容器 12 の最も内側の内部は、直接届く範囲内ではなく、包装容器の包装材用によって「陰にされる」。これゆえ、無菌室 62 の内側の無菌状態環境が界面領域 64 を通して汚染されないことを保証するために、包装容器の内部もまた、無菌ロックに入るときに無菌状態であること、又は包装容器の内部のすべての依然として非無菌状態の部分が第 1 の電子線放射装置 10 からの電子雲によって保護されることが重要である。

【0054】

50

図5 aは、包装容器12の内部が、無菌室62に入ると無菌状態であるケースを示す。第1の電子線放射装置10が無菌室62へ入る必要がないので、これは単純で機械的な解決策を与える。包装容器12の内部無菌化を終了処理すると、第1の電子線放射装置10の電子雲IIIを第2の電子線放射装置の電子雲Iと少なくとも部分的に重ならせることによって、無菌室62の内側に達する包装容器12のすべての部分が完全に無菌化されていることを保証することが可能である。言い換えると、部分的に重なっている電子雲I、IIIを作ることによって、包装容器の内側表面上のすべての微生物学的物質は、殺されずに外側表面に漏れ出すことができないし、又は逆も同様であることを保証する。さらに、第1の電子線放射装置10及びすべての搬送手段は、無菌室62へ入る必要がない。

【0055】

第1の電子線放射装置10の電子雲IIIの断面は、破線IIIによって表示される、図5 d参照。断面形状は、示したように円形、又は液滴形状である。電子雲は、軸aを中心に軸対称であり、それゆえ雲体積は、球状（又は液滴形状）である。破線III内では、電子線は、界面領域を通り進む包装容器の速度又は任意の空気の流れの速度と同じ速度で界面領域を通り進むすべての微生物学的物質を殺すのに十分なエネルギーを少なくとも有する。典型的には、上に説明したタイプの第1の電子線放射装置10に関して、電子雲IIIの境界のドーズ量は、ほぼ1000~1600 kGy/sである。電子雲の中心では、ドーズ量はさらに高い。第1の電子線放射装置10のエネルギーは、利用可能な無菌化時間及び包装容器サイズと形状に見合う必要がある。第1の電子線放射装置10は、電子雲IIIを生成するに適合される。

【0056】

また、電子雲IIIは、無菌化中の包装容器12の内側の無菌ロックを除いて、無菌ロックを形成することが指摘されるはずである。内部無菌化の大部分が、無菌室62と比較して十分に無菌状態でない無菌化室60内で行われるとはいえ、電子雲IIIは、包装容器の内側に無菌ロックを形成することができる。塵埃又は微生物学的物質もしくは粒子がないことにより、雲IIIを通して、包装容器12の無菌化された内部へと進むことを管理できる。第1の放射装置10の大量の電子雲IIIは、包装容器の開口部34を覆う。これゆえ、電子雲IIIの下方の内部の無菌状態は、包装容器12が依然として無菌化室60内にあるときでさえ保証され得る。

【0057】

図5 aは、包装容器12が2つの対向する第2の電子線放射装置36間の界面領域64を通る途中であるときの瞬間を示す。包装容器12は、第1の位置への途中であり、これは、包装容器及び第1の電子線放射装置10が互いに直ぐに係合しなくなることを意味する。さらに、包装容器12の開口底部端34である包装容器の最上部端は、第1の電子線放射装置10がもはや包装容器12の内側ではないとはいえ、第1の電子線放射装置10からの電子雲IIIによる影響を依然として受けている。同時に、包装容器12は、第2の線放射装置36の電子雲Iの中を通過しており、包装容器12の外部の大部分が、第2の線放射装置36の電子雲Iによって既に無菌化されている。包装容器12は、その頂部及びねじ蓋を先頭にした状態で界面領域64を通過して移動する。図5 aでは、第1の電子線放射装置10の電子雲IIIが第2の電子線放射装置36の電子雲Iと部分的に重なることを見ることができる。重なりは、包装容器の最上部端の領域内に、すなわち、包装容器12の開口底部端34に作られる。包装容器12が無菌室62に達すると、包装容器は完全に無菌化される。

【0058】

図5 a~図5 eを用いて、無菌ロックの一般的な原理が説明された。無菌室62から無菌化室60に向かう方向に、界面領域64を通る無菌状態の空気の流れを作り出すことによって、第2の線放射装置36が一時的に停止させられる場合でさえ、無菌ロックは維持され得る。当然のことながら、包装容器移送は、無菌化が行われないので、同様に停止させる必要がある。

【0059】

図 5 a に示されないものは、無菌化室 6 0 が界面領域 6 4 内の無菌ロックを少なくとも部分的に通って包装容器 1 2 を押すに適合された第 1 の搬送手段が、設けられることである。無菌ロックの他方の側の無菌室 6 2 内には、包装容器 1 2 を受け取る第 2 の搬送手段（図示せず）がある。第 2 の搬送手段に受け取られるときに、包装容器は、第 1 の搬送手段によって放される。あるいは、第 1 の搬送手段は、第 2 の搬送手段が包装容器をつかむ前に包装容器を放し、一瞬の間包装容器を自由落下させる。

【 0 0 6 0 】

無菌化室 6 0 内の第 1 の搬送手段は、第 2 の搬送手段とは別に配置される。第 1 及び第 2 の搬送手段は、界面領域 6 4 のそれぞれの側に 1 つずつ別々に配置される。これゆえ、無菌室 6 2 内の第 2 の搬送手段を機械無菌化することだけが必要である。第 1 の搬送手段は、包装容器を外部表面上でつかんでいる。完全に無菌化した包装容器を得るために、第 1 の搬送手段は、接触表面も無菌化するために、第 2 の電子線放射装置 3 6 の電子雲 I 内で、又は第 1 の電子線放射装置 1 0 の電子雲 I I I の届く範囲内で包装容器を放さなければならない。接触表面は、グリップ手段が包装容器をつかんだ表面である。あるいは、第 1 の搬送手段は、包装容器の内部表面上で包装容器をつかんでいる。完全に無菌化した包装容器を得るために、第 1 の搬送手段は、第 1 の電子線放射装置 1 0 の電子雲 I I I 内で包装容器を放さなければならない。

【 0 0 6 1 】

図 6 a ~ 図 6 h は、より詳細な本発明の第 2 の実施形態を示す。第 2 の実施形態の下記の説明では、第 1 の実施形態を説明するために使用した参照番号のうちのいくつかは、類似の構成に対して再び使用される。

【 0 0 6 2 】

この第 2 の実施形態では、図 1 を参照して上に説明したタイプのいくつかの第 1 の電子線放射装置 1 0 が、第 1 の搬送手段上に配置される、図 6 a 参照。第 1 の搬送手段は、第 1 の電子線放射装置 1 0 が取り付けられる駆動ベルト又はチェーンを備える。ベルト又はチェーンは、線 6 6 によって図示されるだけである。このベルト又はチェーンは、第 1 の電子線放射装置の長手方向軸を包装容器の長手方向軸の位置と合わせたままで、第 1 の電子線放射装置 1 0 と同期して各包装容器を搬送するに適合される、図 1 a の共通長手方向軸 a 参照。この実施形態では、第 1 の搬送手段の駆動ベルト又はチェーン 6 6 は、2 つの対向する直線部分及び 2 つの対向する湾曲部分に整形される、図 6 b 参照。ベルト又はチェーンの動きは、連続的であるが、代替例では断続的である。動きの方向は、矢印 A によって図示される。

【 0 0 6 3 】

第 1 の搬送手段は、無菌化室のインフィード位置 6 8 からアウトフィード位置へと包装容器の位置を変えるに適合されており、アウトフィード位置は、わずかに上方の位置の界面領域 6 4 の近くである。インフィード位置 6 8 は、駆動ベルト又はチェーン 6 6 の直線部分のうちの 1 つに位置するが、アウトフィード位置は、別の直線的部分に位置する、図 6 b 参照。第 1 の電子線放射装置 1 0 は、無菌化のインフィード位置 6 8 からアウトフィード位置への位置移動の少なくとも一部の間に包装容器の内部を無菌化するに適合される。

【 0 0 6 4 】

第 1 の搬送手段は、インフィード位置 6 8 で包装容器をつかむに適合されたグリップ手段、図示せず、を備える。包装容器は、第 1 の電子線放射装置に向かってそこで位置を変え始める。第 1 の電子線放射装置 1 0 が包装容器 1 2 の開口部 3 4 に位置を合わせられるので、電子線放射装置 1 0 は、包装容器 1 2 内で受けられる。これゆえ、包装容器の内部の無菌化が始められる。インフィード位置 6 8 とアウトフィード位置との間のどこかで、包装容器が第 1 の電子線放射装置と完全に係合するように、包装容器は位置を変えられている。完全に係合した第 2 の位置が図 1 a に示される。その位置において、このケースでは、包装容器 1 2 の頂部部分 7 0 である包装容器 1 2 の最も内側の領域が、無菌化され得る。

【 0 0 6 5 】

内部無菌化サイクルは、包装容器 1 2 が界面領域 6 4 の近くのアウトフィールド位置に達すると完了する。包装容器 1 2 が前記アウトフィールド位置に達すると、包装容器は、退避する、又は既に第 2 の位置から第 1 の位置へと戻るように退避している。包装容器は、そのときには無菌化室から外へ無菌室 6 2 へと供給される準備ができています。

【 0 0 6 6 】

電子線放射装置に向かう相対的な垂直の動き、及びそれから離れる相対的な垂直の動きを実現するために、包装用品搬送手段は、カム曲線、サーボモータ、又はベルトもしくはチェーンの回転で垂直方向にグリッパ手段を案内する類似物を備えることができる。さらに、グリッパ手段は、例えば、締付け力によって外側表面上の開口部 3 4 近くの包装容器を好ましくはつかむ。しかしながら、グリッパ手段がそれ自体本発明の焦点ではないので、グリッパ手段はさらには説明されない。

10

【 0 0 6 7 】

アウトフィールド位置は、前に述べたように、界面領域 6 4 の近くでわずかにその上方に配置される。開口部のそれぞれの側に、開口部の長手方向に平行に、2つの第2の電子線放射装置 3 6 が配置される。これらは、例えば、図 2 ~ 図 4 に関して説明したタイプのものである。第2の電子線放射装置は、その電子線射出窓 4 0 が相互に且つ界面領域 6 4 に面した状態で、互いに対向して配置される。電子射出窓 4 0 のいずれの面も互いに平行であり、又は図 6 c に示したように互いにわずかに傾いている。後者のケースでは、2つの電子射出窓 4 0 の間には角度がある。

20

【 0 0 6 8 】

図 6 b は、界面領域 6 4 及び2つの第2の電子線放射装置 3 6 の上面図を示す。ここでは、電子射出窓 4 0 は、互いに平行であるように示される。無菌化室 6 0 から無菌室 6 2 への唯一の入口である界面領域 6 4 は、動作中には、第2の放射装置の電子雲 I によって完全に覆われる。電子雲 I の右の壁 7 2 は、無菌室 6 2 の上部部分を保護する。

【 0 0 6 9 】

図 6 d ~ 図 6 g は、界面領域 6 4 及び無菌室 6 2 の一部を通る断面を示す。これゆえ、1つの第2の電子線放射装置 3 6 だけが示される。図はさらに、1つの第1の電子線放射装置 1 0 及び1つの包装容器 1 2 を示す。図 6 d ~ 図 6 g によって、界面領域 6 4 を通る第1の電子線放射装置 1 0 及び包装容器 1 2 の動きが、説明される。

30

【 0 0 7 0 】

図 6 d は、包装容器 1 2 が第1の電子線放射装置 1 0 と完全に係合する第2の位置を示す。第1の電子線放射装置 1 0 及び包装容器 1 2 は、インフィールド位置 6 8 から界面領域 6 4 のわずかに左の位置へと移動している。さらに、図に見ることができるよう、第1の電子線放射装置 1 0 及び包装容器 1 2 は、第2の電子線放射装置 3 6 のわずかに上方に設置される。無菌室 6 2 の2つの壁が示され、壁 7 2 及び壁 7 4 で表示される。図 6 e では、包装容器 1 2 とともに第1の電子線放射装置 1 0 は、第1の搬送手段のベルト又はチェーンによって右へある距離移動している。さらに、搬送手段は、第2の位置から第1の位置に近い位置へと第1の電子線放射装置 1 0 に対して下に向かって垂直に包装容器 1 2 の位置を変え始めている。内部無菌化は進行している。下に向かった動きは、第2の電子線放射装置 3 6 の電子雲 I の中へと包装容器 1 2 の位置をさらに変え、ねじ蓋を備える包装容器頂部 7 0 は、既に界面領域 6 4 を通り、無菌室 6 2 内にある。その部分は、第2の電子線放射装置 3 6 によって外側を無菌化されている。図 6 f では、第1の電子線放射装置 1 0 及び包装容器 1 2 は、さらに右へ移動している。第1の電子線放射装置 1 0 は、内部無菌化を終了処理している、すなわち、第1の電子線放射装置 1 0 の電子雲 I I I だけが、包装容器 1 2 の底部端内の開口部 3 4 と係合する。この瞬間には、第1の電子線放射装置 1 0 の電子雲 I I I は、第2の電子線放射装置の電子雲 I と部分的に重なっている。無菌化室 6 0 内に設置された第1の搬送手段のグリッパ手段は、包装容器 1 2 を放している。すなわち、もはや包装容器をつかんでいない。グリッパ手段は、本発明の界面領域 6 4 を通過していない。代わりに、無菌室 6 2 の第2の搬送手段、図示せず、は、包装容器

40

50

12の届く範囲内であり、包装容器をつかむことを引き継いでいる。最後に、図6gは、包装容器12が完全に無菌化され、第2の搬送手段によって図の右へ搬送されている瞬間を示す。無菌室62の上部壁部分72は、包装容器12を保護している。側壁72の他方の側には、第1の電子線放射装置10が、第1の搬送手段によってインフィード位置へと戻るように搬送される。インフィード位置68へと戻る途中で、第1の電子線放射装置10は、ドーズ量(kGy/s)などの電子線の少なくとも1つのドーズ制御パラメータの測定用のセンサ(図示せず)を通り過ぎて移動する。

【0071】

図7a~図7dは、より詳細な本発明の第3の実施形態を示す。この第3の実施形態では、第2の実施形態を説明するために使用した参照番号のうちのいくつかが、類似の構成に対して再び使用される。第3の実施形態と第2の実施形態との間の相違点だけが説明される。

【0072】

図7aは、包装容器12の内部無菌化のために使用したタイプのいくつかの第1の電子線放射装置10が設けられた無菌化装置を示す。このような第1の電子線放射装置10は、図1aを参照して上に説明された。

【0073】

第1の電子線放射装置10は、第1の搬送手段に設けられる。第1の搬送手段は、線76として示された回転可能なキャリアを備える。回転可能なキャリアは、この実施形態では、ホイールであり、ここでは一点鎖線bとして図示された中心軸を中心に回転可能である。回転の方向は、矢印Bによって図示され、回転可能な動きは連続的である。第1の放射装置10は、キャリア76の周囲に等しく分散され、キャリア76が回転するときに、第1の放射装置が次々に運ばれるようにキャリアに固定される。包装容器12の移送は、放射装置10の長手方向延長線を横切る方向に行われる。

【0074】

図7bの円は、非常に模式的に、包装容器及び第1の電子線放射装置の移送経路を示す。図示されていない第1の搬送手段は、包装容器を無菌化室60内のインフィード位置78からアウトフィード位置へと搬送するに適合されており、前記アウトフィード位置は、無菌室62に向かって界面領域64の近くである。包装容器を搬送することは、キャリアの回転運動と同期し、且つ電子線放射装置10と位置を合わせて行われる。包装容器の長手方向中心軸は、電子線放射装置の長手方向中心軸と位置を合わせられる、図1aの共通軸a参照。さらに、包装容器12の開口部34は、包装容器の長手方向中心軸と同心である。

【0075】

第1の搬送手段は、第1の電子線放射装置10に対して垂直に包装容器12の位置をさらに変えるに適合される。示した実施形態では、電子線放射装置10は、キャリア76内に静止して配置され、包装容器に向けて移動できない。重い重量、壊れやすい電子射出窓及び高電圧接続のために、静止した第1の電子線放射装置10を有し、包装容器12を移動することは、有利である。

【0076】

第1の搬送手段は、包装容器12及び電子線放射装置10が相互に係合していない第1の位置と、包装容器12及び電子線放射装置10が相互に完全に係合する第2の位置との間で包装容器12の位置を変える。包装容器12及び電子線放射装置10に係合するときには、包装容器12は、包装容器が電子線放射装置10を囲む位置へと上昇しており、電子線放射装置10は、包装容器の内部を無菌化する。これらが係合しないときには、包装容器は、電子線放射装置の下に位置する。すなわち、放射装置10を囲み始めていない、又は係合した位置から下へ位置を変えたばかりである。インフィード位置78及びアウトフィード位置で、包装容器12は、第1の位置に設置される。すなわち、電子線放射装置10と係合しない。

【0077】

インフィード位置 7 8 で、包装容器 1 2 は、無菌化室 6 0 内の無菌化装置に供給される。各包装容器 1 2 は、対応する電子線放射装置 1 0 と位置を合わせられ、グリップ手段（図示せず）によってつかまれる。グリップ手段は、第 1 の搬送手段内に含まれる。グリップ手段は、駆動ベルト又はチェーン（図示せず）に取り付けられる。グリップ手段は、好ましくは頂部部分 7 0 で包装容器 1 2 をつかむ。

【 0 0 7 8 】

電子線放射装置 1 0 及び包装容器 1 2 がインフィード位置 7 8 から界面領域 6 4 へと回転するように、第 1 の搬送手段のキャリア 7 6 が回転するときに、グリップ手段は、内部無菌化を行うために第 1 の電子線放射装置 1 0 に向けて包装容器 1 2 の位置を変える。

【 0 0 7 9 】

図 7 a 及び図 7 b は、例えば、図 2 ～図 4 に関して説明したタイプのものの 2 つの第 2 の電子線放射装置 3 6 をさらに示す。第 2 の実施形態の 2 つの第 2 の電子線放射装置の配置と同様に、これら 2 つの電子線放射装置 3 6 は、開口部の長手方向に平行に、界面領域のそれぞれの側に 1 つずつ配置される。第 2 の電子線放射装置は、電子射出窓 4 0 が相互に且つ界面領域に面した状態で、互いに対向して配置される。電子射出窓の面は、互いに平行であるが、あるいは図 6 c に関して説明したように傾けてもよい。

【 0 0 8 0 】

図 7 a は、無菌室 6 2 の一部をさらに示す。無菌化室 6 0 から無菌室 6 2 への入口だけが界面領域 6 4 である。無菌化室 6 0 に向けて必要な、8 0 でともに表示した壁のうちのいくつかは、図に示される。しかしながら、すべての必要な壁が示されるのではなく、無菌室 6 2 は、無菌化室 6 0 に向いた開口部 6 4 及び終了した包装容器 1 2 のアウトフィールド用の包装容器排出口（図示せず）を除いて閉じられることが理解されよう。

【 0 0 8 1 】

図 7 c は、界面領域 6 4 内の開口部を通る断面を示す。これゆえ、1 つの第 2 の電子線放射装置 3 6 だけが示される。図は、2 つの続いた包装容器 1 2 及び 1 つの第 1 の電子線放射装置 1 0 をさらに示す。

【 0 0 8 2 】

図 7 a ～図 7 d により、界面領域 6 4 を通る 1 つの第 1 の電子線放射装置 1 0 及び包装容器 1 2 の動きが、説明される。

【 0 0 8 3 】

包装容器 1 2 が図 7 a に示した位置に達するときには、包装容器は、インフィード位置 7 8 からほぼアウトフィールド位置へと、すなわち、界面領域 6 4 へと搬送されている。包装容器 1 2 は、第 2 の位置から第 1 の位置へグリップ手段によって下に向かって位置を変えられていて、内部無菌化が進行している。

【 0 0 8 4 】

図 7 c では、左の包装容器 1 2 は、さらに下に向かって位置を変えられており、内部無菌化は終了処理されようとしている。第 1 の電子線放射装置 1 0 の電子雲 I I I だけが、包装容器 1 2 の底部端において開口部 3 4 と係合する。同時に、包装容器 1 2 ならびに第 1 の電子線放射装置 1 0 は、アウトフィールド位置の近くに、すなわち図では右に、すなわち無菌室 6 2 に向けて開口部 6 4 の近くに搬送されている。左の包装容器 1 2 が第 2 の電子線放射装置 3 6 の電子雲 I の中へと右に移動すると、第 1 の電子線放射装置 1 0 の電子雲 I I I は、第 2 の電子線放射装置 3 6 の電子雲 I と部分的に重なる。右へのさらなる位置移動時は、右の包装容器 1 2 参照、グリップ手段は、包装容器を上昇させ、その結果、包装容器は、開口部及び第 2 の電子線放射装置 3 6 の電子雲 I を通って、すなわち無菌ロックを通して移動し、包装容器の外側表面上が無菌状態になる。包装容器 1 2 の頂部部分 7 0 が無菌ロック / 界面領域 6 4 へと移動する前に、第 1 の搬送手段（図示せず）のグリップ手段は、包装容器を放し、無菌室 6 2 内の第 2 の搬送手段（図示せず）が包装容器をつかみ、搬送を引き継ぐ。図 7 c では、無菌室の壁は示されていない。

【 0 0 8 5 】

図 7 d は、界面領域 6 4、すなわち、無菌室 6 2 の中への通路を示し、包装容器 1 2 の

10

20

30

40

50

一部分が界面領域を通過して上昇する。図は、開口部 6 4 の周りの壁 8 0、ならびに開口部を通り無菌室 6 2 内への上へのさらなる動き時に包装容器 1 2 の頂部部分 7 0 を受け取るための最下部の壁部分 8 4 内の溝 8 2 も示す。

【 0 0 8 6 】

本発明は、充填機内で電子線を用いて包装容器を無菌化する方法を含む。本方法は、様々な実施形態に関係してかなりの部分を既に説明しており、下記ではまとめるだけである。本方法は、無菌化室内に配置された第 1 の電子線放射装置を用いて包装容器の少なくとも内部を無菌化するステップ、及び第 2 の電子線放射装置を用いて包装容器の少なくとも外部を無菌化するステップを含む。包装容器の外部を無菌化するステップは、界面領域内で行われ、前記界面領域は、無菌化室から無菌室への開口部を形成する。動作中に第 2 の電子線放射装置から放射された電子雲は、界面領域内の開口部を少なくとも覆う無菌ロックを形成するに適合される。本方法は、第 1 の電子線放射装置から放射された電子雲が第 2 の電子線放射装置から放射された電子雲と部分的に重なるように、内部無菌化を終了処理するステップをさらに含む。

【 0 0 8 7 】

第 4 の実施形態が図 8 に示される。第 4 の実施形態は、第 1 の搬送手段の駆動ベルト又はチェーンの形状を除いて、図 6 a 及び図 6 b に従って示し、説明した実施形態と同様である。図 6 a では、第 1 の搬送手段の駆動ベルト又はチェーンは、2 つの対向する直線部分及び 2 つの対向する湾曲部分で整形された線 6 6 として示される。この形状が唯一の可能な形状ではないことを理解されたい。図 8 は、a、b 及び c と表示された 3 つの例示的な代替形状を示す。駆動ベルト又はチェーンの 8 6 と表示した部分は、好ましくは直線的又は直線である。これは、第 2 の電子線放射装置 3 6 を通った部分である。ベルト又はチェーンの残りは、a のような部分円もしくは半円、又は b のような部分楕円もしくは半楕円、又はその例が c として示される単に続く任意の適切な曲線、などの任意の形状を有することができる。

【 0 0 8 8 】

第 5 の実施形態が図 9 a ~ 図 9 e に示される。これは、前に説明した実施形態と同じ無菌化原理に従って動作する実施形態であるが、非常に異なる設計を有する。可能な範囲で、前に説明した実施形態と同じ参照番号が、類似の構成に対して使用される。

【 0 0 8 9 】

無菌化サイクルの異なる位置を示す各図では、下記に説明されるように、横に並んだ 3 つの包装容器 1 2 のセットだけが、理解を容易にするために提示される。しかしながら、実際には、無菌化装置の全体を通して包装容器の「連続した」流れがあり、これゆえ、複数の包装容器が同時に無菌化装置内に存在し、無菌化サイクルにおける異なる位置に存在することが理解されるはずである。

【 0 0 9 0 】

第 5 の実施形態には本発明の断続的なバージョンがあり、これは、包装容器が無菌化装置を通り断続的に供給されることを意味する。しかしながら、包装容器が無菌化装置の前後両方で、すなわち、充填機の残り全体を通して連続的な動きで供給され得ることが理解されるはずである。

【 0 0 9 1 】

第 5 の実施形態では、多数の第 1 の電子線放射装置 1 0 が横並びで配置される、すなわち、これらの長手方向軸は、実質的に平行であり、前に説明した実施形態におけるように、第 1 の電子線放射装置 1 0 は、包装容器 1 2 の少なくとも内部を無菌化するに適合される。この実施形態では、3 つの第 1 の電子線放射装置 1 0 が、同時に 3 つの包装容器 1 2 を無菌化するために配置される。代替実施形態では、第 1 の電子線放射装置の数は、充填機の所望の能力に応じてこれより少なくても多くてもよい。さらに、2 つの第 2 の電子線放射装置 3 6 が包装容器 1 2 の少なくとも外部を無菌化するに適合されて設けられる。前の実施形態の 2 つの第 2 の電子線放射装置の配置と同様に、2 つの第 2 の電子線放射装置 3 6 の電子射出窓 4 0 は、界面領域 6 4 に面し、前記界面領域 6 4 が、無菌化室 6 0 から

無菌室 6 2 への開口部を形成する。第 2 の電子線放射装置は、界面領域 6 4 のそれぞれの側に 1 つずつ、開口部の長手方向に平行に、電子線射出窓 4 0 が相互に且つ界面領域 6 4 に面した状態で、互いに対向して配置される。電子線射出窓 4 0 の面は、互いに平行であるが、あるいは、図 6 c に関して説明したように傾けてもよい。

【 0 0 9 2 】

無菌化室 6 0 では、第 1 の電子線放射装置 1 0 は、包装容器 1 2 の内部を無菌化するに適合される。

【 0 0 9 3 】

無菌化室及び無菌室内の環境は、壁 8 8 によって分離され、そのうちの 2 つだけが図 9 a に部分的に示される。しかしながら、部屋 6 0、6 2 間の開口部だけが、第 2 の電子線放射装置 3 6 間の界面領域 6 4 であることを理解されたい。見えないとはいえ、無菌室 6 2 は、無菌状態環境を維持することができるように壁によって囲まれる。

【 0 0 9 4 】

無菌化室 6 0 では、第 1 の搬送手段が包装容器を取り扱っている。第 1 の搬送手段は、キャリア 9 0 の第 1 のセット及びキャリア 9 2 の第 2 のセットを備える。第 1 のセットのキャリア 9 0 は、それぞれ 1 つの包装容器 1 2 を受け取るように適応する。前記キャリア 9 0 は、ピボット軸 9 4 上に吊り下げられ、ピボット軸を中心に包装容器は、包装容器ロード位置と包装容器アンロード位置との間を旋回できる。ロード位置が図 9 a に示され、アンロード位置が図 9 b に示される。この例示的な実施形態では、キャリア 9 0 は、ロード位置では水平方向に設置される。キャリア 9 0 がアンロード位置まで旋回したときには、キャリアが水平方向に関して 9 0 ° 未満である角度 に曲げられる位置まで、キャリアは、ピボット軸 9 4 を中心に時計回りに回転している。回転運動は、矢印 9 6 として示される。ロード位置まで戻る回転は、反時計回りに行われる。

【 0 0 9 5 】

さらに、第 1 のセットのキャリア 9 0 は、ばらばらの位置と集まった位置との間をピボット軸 9 4 に沿って位置を変えるように配置される。ばらばらの位置が図 9 a に示され、集まった位置が図 9 b に示される。ロード位置では、キャリア 9 0 の第 1 のセットは、ばらばらの位置にあり、アンロード位置では、前記キャリア 9 0 は、集まった位置にある。

【 0 0 9 6 】

ロード位置では、包装容器 1 2 は、供給コンベアからキャリア 9 0 にロードされる。供給コンベアは、図 9 a では矢印 9 8 として図示されるだけである。キャリアは、次にアンロード位置へと軸 9 4 を中心に旋回し、同時に、キャリア 9 0 は、ばらばらの位置から集まった位置へと移動する。この位置から、包装容器 1 2 は、第 1 の搬送手段のキャリア 9 2 の第 2 のセットによって取り出される。これが図 9 b に示される。第 2 のセットのキャリア 9 2 は、第 1 の電子線放射装置 1 0 とともに配置される。それぞれのキャリア 9 2 は、キャリア 9 0 の第 1 のセットから包装容器 1 2 を取り出し、第 1 の電子線放射装置 1 0 が包装容器 1 2 を無菌化するために第 1 の電子線放射装置 1 0 の部分 1 8 a に沿って包装容器の位置を変えるに適合される。

【 0 0 9 7 】

キャリア 9 2 の第 2 のセットは、吊下げ装置 1 0 0 内に移動可動に配置され、この吊下げ装置 1 0 0 には、ピボット軸 1 0 2 が設けられ、この吊下げ装置 1 0 0 内では、第 1 の電子線放射装置 1 0 が、固定される方法で、すなわち静止して取り付けられる。ピボット軸 1 0 2 によって、吊下げ装置 1 0 0 は、図 9 b 及び図 9 c に示した包装容器ロード位置と、図 9 a 及び図 9 d に示した包装容器アンロード位置との間で第 1 の電子線放射装置 1 0 及びキャリア 9 2 の第 2 のセットを回転させるに適合される。吊下げ装置 1 0 0 のロード位置では、第 1 の電子線放射装置 1 0 の長手方向軸は、アンロード位置にあるキャリア 9 0 の第 1 のセットによって保持された包装容器 1 2 の長手方向軸と位置を合わせられる。吊下げ装置 1 0 0 のアンロード位置では、キャリア 9 2 の第 2 のセットとともに第 1 の電子線放射装置 1 0 は、垂直方向に設置される。吊下げ装置 1 0 0 のロード位置は、吊下げ装置 1 0 0 のアンロード位置の垂直方向に対して角度 で曲げられる。ロード位置から

アンロード位置への吊下げ装置 100 の回転は、反時計回り方向に行われるが、アンロード位置からロード位置への回転は、時計回り方向に行われる。

【0098】

図 9 b では、包装容器 12 は、キャリア 90 の第 1 のセットから取り出されたばかりであり、図 9 c では、包装容器 12 は、第 1 の電子線放射装置 10 と完全に係合している。包装容器内側表面の無菌化は、進行している。

【0099】

図 9 d は、無菌化サイクルにおける最終ステップのうちの 1 つを示す。吊下げ装置 100 は、包装容器 12 とともに第 1 の電子線放射装置 10 をアンロード位置へと旋回させている。包装容器 12 は、第 1 の電子線放射装置 10 上の完全に係合した位置に設置され、無菌室 62 への開口部である界面領域 64 の上方に設置される。キャリア 90 の第 1 のセットは、次に電子線放射装置 10 に沿って界面領域 64 を通り下に向かって包装容器 12 の位置を変える。包装容器 12 が界面領域 64 を通過するとき、包装容器 12 は、その外側表面を無菌化される。包装容器の開口部 34 が第 1 の電子線放射装置 10 の電子射出窓 20 の下であるときの位置に包装容器 12 が達するときには、すなわち、第 1 の電子線放射装置 10 が包装容器と係合しなくなろうとしているときには、又はこれ以上包装容器と係合しなくなるときには、第 1 の電子線放射装置 10 の電子雲 III は、第 2 の電子線放射装置 36 の電子雲 I と少なくとも部分的に重なっている。この位置が図 9 e に示される。この点で、キャリア 90 の第 1 のセットは、包装容器 12 を放し、包装容器 12 は、第 1 に中間搬送手段 104 によって、第 2 に第 2 の搬送手段 106 によって無菌室 62 の内側で受け取られる、104 及び 106 に関して図 9 a 参照。中間搬送手段 104 に受け取られると、中間搬送手段 104 は、第 2 の搬送手段 106 の高さまで下げられる。次に、中間搬送手段 104 は、第 2 の搬送手段 106 内のグリッパの中へと包装容器を回転する。第 2 の搬送手段 106 は、無菌化した包装容器の中へと製品を充填するために充填ステーションへ包装容器を搬送する。

【0100】

キャリア 92 の第 2 のセットは、本実施形態において示したように、包装容器外側表面上で、又は包装容器内側表面上で、又は両方の組合せで包装容器 12 をつかむことができる。キャリア 92 の第 2 のセットの上下の位置移動は、例えば、3 つの第 1 の電子線放射装置 10 間に設置されたリニアモータによって行われてもよい。第 1 のセットのキャリア 90 は、その中に包装容器を受け取るための容器の形に設計されている。これは例示的な設計であり、当然のことながら多くの他の設計が可能である。

【0101】

第 6 の実施形態が図 10 a、図 10 b 及び図 10 c に示され、これは、前に説明した実施形態と同じ無菌化原理に従って動作する。主な相違は、包装容器供給にある。この第 6 の実施形態では、第 1 の搬送手段は、無菌化室を通して包装容器を供給する 2 つの包装容器搬送手段 108、110 を備える。

【0102】

ある範囲まで、前に説明した実施形態と同じ参照番号が、類似の構成に対して使用される。

【0103】

第 1 の搬送手段は、複数の第 1 の電子線放射装置 10 を搬送するための第 1 の電子線放射装置搬送手段 112 をさらに備える。第 1 の電子線放射装置搬送手段 112 は、レーストラック型又は長円形として形成された、2 つの対向する湾曲部分 116 によってともに結合された 2 つの対向する平行な直線部分 114 を有するベルト又はチェーンを備える。ベルト又はチェーンは、図 10 a に関して時計回り方向に回転しており、矢印 118 によって図示される。さらに、2 つのセットの第 2 の電子線放射装置 36 がある。第 2 の電子線放射装置 36 の第 1 のセットは、無菌室への第 1 の入口を形成している。これらは、互いに平行に対向して設置され、これらの間に第 1 の界面領域 64 を形成する。さらに、これらは、第 1 の電子線放射装置搬送手段 112 の直線部分 114 のうち的一方に沿って設

置され、その結果、第１の電子線放射装置１０は第２の電子線放射装置３６の間を通ることが可能である。同様に、第２の電子線放射装置３６の第２のセットは、無菌室への第２の入口を形成している。第２のセットの第２の電子線放射装置３６は、互いに平行に対向して設置され、これらの間に第２の界面領域６４'を形成する。さらに、これらは、第１の電子線放射装置搬送手段１１２の直線部分１１４のうちの他方に沿って設置され、その結果、第１の電子線放射装置１０は第２の電子線放射装置３６の間を通ることが可能である。

【０１０４】

図では、包装容器の動きは、包装容器高さに類似の高さ有する仮想バンド１２０として示される。例示的な包装容器１２が、これを図示するために１組の位置のバンド１２０上に示される、図１０ｂ参照。いくつかの矢印１２２は、動きの方向を示す。

10

【０１０５】

無菌化室内では、仮想バンド１２０として図示した包装容器の動きは、前に述べた包装容器搬送手段１０８、１１０によって行われる。搬送手段は示されない。搬送手段は、内側表面無菌化のために第１の電子線放射装置１０に向けて包装容器１２を持ち上げるためのリフト手段（図示せず）を備える。持ち上げることは、第１の電子線放射装置搬送手段１１２の直線部分１１４に沿って行われる。第１の電子線放射装置が包装容器の最も内側の部分が無菌化している、包装容器１２と第１の電子線放射装置１０との間の完全に係合した位置に、図１ａ参照、直線部分１１４に沿ったほぼ中間で達する。次に、包装容器１２は、第１の電子線放射装置１０に対して下げられ、第２の電子線放射装置３６間の界面領域６４、６４'を通る。包装容器１２は、その外側表面を無菌化される。他の実施形態に関係して説明したように、包装容器１２は、第１の電子線放射装置１０の電子雲ⅠⅠⅠが第２の電子線放射装置３６の電子雲Ⅰ、ⅠⅠと少なくとも部分的に重なるように下げられる。界面領域６４、６４'を通過してしまうと、包装容器は、無菌室に達し、内側及び外側の両方を完全に無菌化する。無菌室は、図では無菌化室の下方に位置する。

20

【０１０６】

図では、無菌化室及び無菌室を分離するいずれの壁も示されていないが、これらの間の開いた通路だけが、他の実施形態において示したように第１及び第２の界面領域６４、６４'によって形成されることが理解されるはずである。

【０１０７】

一時点で、包装容器１２が界面領域６４、６４'内に位置すると、包装容器１２は、包装容器コンベア１０８、１１０によって放され、代わりに無菌室内の第２の搬送手段１２４によって受け取られる。第２の搬送手段１２４は、界面領域６４、６４'の両方から包装容器を受け取り、包装容器を充填ステーションなどへ搬送する。無菌室内の第２の搬送手段１２４は、無菌化室内の第１の搬送手段の包装容器搬送手段１０８、１１０とは分離されている。これらは、界面領域６４、６４'で分離され、その結果、前の実施形態において説明したように、互いの室内へと延びない。しかしながら、全体の包装容器の動きが図ではバンド１２０として示され、図ではバンド１２０が界面領域６４、６４'内で連続しているように図示されることに、もう一度留意されたい。

30

【０１０８】

この実施形態での１つの利点は、各第１の電子線放射装置が第１の電子線放射装置搬送手段の１回転当たり２つの包装容器を無菌化し、これが第１の電子線放射装置の利用率を増加させることである。

40

【０１０９】

図１１ａ及び図１１ｂは、本発明の第７の実施形態を示す。第７の実施形態は、前に説明した実施形態と同じ一般的な原理に基づいている。

【０１１０】

ある範囲まで、前に説明した実施形態と同じ参照番号が、類似の構成に対して使用される。

【０１１１】

50

この実施形態では、第１の搬送手段は、キャリアホイール１２６を備える。キャリアホイール１２６は、無菌化室６０内に設置される。第１の電子線放射装置１０は、キャリアホイール１２６上のスポークとして配置される。これらそれぞれの長手方向軸は、キャリアホイール１２６の中心に対して放射状に向けられる。ホイールの中心軸は、図１１ａでは一点鎖線ｃとして示される。第１の電子線放射装置１０はそれぞれ、窓表面に位置を合わせた面が第１の電子線放射装置１０の長手方向軸、図１ａ参照、を横切って設けられるように配置された電子射出窓２０を有する。電子射出窓２０は、各スポークの外側端に、すなわち、キャリアホイール１２６の中心から最も遠くに設置される、図１１ｂ参照。

【０１１２】

この例では、１２個の第１の電子線放射装置１０がキャリアホイール１２６上に配置される。別の数の電子線放射装置も、当然のことながら可能である。キャリアホイール１２６は、軸ｃを中心に回転可能である。前記軸ｃは、第１の電子線放射装置１０の長手方向軸ａに対して横切る方向に向けられる。キャリアホイール回転は、図では時計回りに行われる、矢印Ｗ参照。キャリアホイール１２６には、包装容器１２をつかみ、包装容器１２の内側表面無菌化を行うために第１の電子線放射装置１０に対して包装容器の位置を変えるに適合されたグリップ手段１２８も設けられ、これは下記にさらに説明される。グリップ手段１２８は、包装容器の開口端３４の近くで包装容器１２をつかむ。グリップ手段１２８は、キャリアホイール１２６に放射状に取り付けられたシャフト１２８ａを備える。グリップ素子１２８ｂは、シャフト上にスライド可能に取り付けられ、前記グリップ手段１２８ｂは、少なくとも部分的に開口部３４近くのスリーブの周り又は開口部３４近くのスリーブの軸方向端部のいずれかで包装容器１２をつかみ、シャフト１２８ａに沿って包装容器の位置を変えることが可能である。シャフト１２８ａは、第１の電子線放射装置の長手方向軸に平行に、且つ第１の電子線放射装置の付近に設けられる。グリップ素子１２８ｂは、例えば、サーボモータ、又はキャリアホイール１２６の中心近くに又は中心に配置されたカム曲面によってシャフト１２８ａに沿って位置を変えることが可能である。

【０１１３】

包装容器１２は、部分的に示したインフィード搬送手段１３０によって無菌化室６０へと運ばれる。インフィード搬送手段１３０は、この例では従来型のコンベアベルトであり、断続的に又は連続的に回転し、包装容器の長手方向軸が水平方向に位置を合わせた状態で包装容器１２を運んでいる。インフィード位置６８で、キャリアホイール１２６内の１つの包装容器１２及び１つの第１の電子線放射装置１０は、相互に前で位置を合わせられる、すなわち、それらの長手方向軸が位置を合わせられ、且つ一致する、図１１ｂ中の可視線１参照。キャリアホイール１２６のグリップ手段１２８は、インフィード搬送手段１３０から包装容器１２を取り上げ、第１の電子線放射装置１０に包装容器を移送する。キャリアホイール１２６は、連続的に回転している。包装容器１２は、そこで第１の電子線放射装置１０に向かって位置を変え始める。第１の電子線放射装置１０は、包装容器１２の開口部３４に位置を合わせられ、これゆえ、電子線放射装置１０が包装容器１２内に受けられる。包装容器１２が第１の電子線放射装置の電子雲ⅠⅠⅠ中へと入ると直ぐに、包装容器１２の内部の無菌化が開始される。インフィード位置６８とアウトフィード位置との間のどこかで、包装容器１２は、グリップ手段１２８によって位置を変えられており、その結果、包装容器１２が第１の電子線放射装置１０と完全に係合する。完全に係合した第２の位置が図１ａに示される。その位置では、包装容器１２の最も内側の領域、このケースでは包装容器１２の頂部部分７０が無菌化され得る。

【０１１４】

包装容器１２は、界面領域６４である、すなわち無菌室６２への入口であるアウトフィード位置で終わる前にほぼ２７０°にわたりキャリアホイール１２６内を運ばれる。この第７の実施形態では、界面領域６４は、電子射出窓４０が相互に面した状態で且つ包装容器１２の通路が間にある状態で配置された２つの第２の電子線放射装置３６を備える。電子射出窓４０は、図５ａに示したように又は図６ｃに示したように配置される。しかしながら、電子射出窓は、その長手方向軸が互いに平行な状態で、且つその長手方向軸が垂直

10

20

30

40

50

方向に対して角度 傾いた状態で配置される、図 1 1 b 参照。1つの第2の電子線放射装置の長手方向軸が、一点鎖線 b により図示される。第2の電子線放射装置が垂直方向に対して傾けられているので、その電子射出窓 40 も傾き、結果として傾いた界面領域 64 をもたらす。

【0115】

この実施形態では、キャリアホイール 126 は、界面領域 64 及び無菌室 62 の上方に配置される。さらに、アウトフィールド位置は、この実施形態では、132 で表示された位置であり、そこでは第1の電子線放射装置 10 は、一点鎖線 a により表示されたその長手方向軸が垂直方向に位置を合わせられた状態で設置され、そこでは第1の電子線放射装置は、界面領域 64 の真上に、又はわずかに中に配置される。一点鎖線 a は、理解のために 10 見えるように示されるが、軸はそれぞれの第1の電子線放射装置の中心を通して延びることが、当然のことながら理解されるはずである。

【0116】

包装容器がアウトフィールド位置 132 に達する直前に、包装容器は、第1の電子線放射装置 10 の最も外側の端部に保持される、すなわち、包装容器 12 内の開口部 34 が電子射出窓 20 の近くに位置する。

【0117】

第1の電子線放射装置 10 のスポーク配置及び傾いた第2の電子線放射装置 36 のために、包装容器 12 の蓋ならびに包装容器の頂部部分 70 の小さな部分が、第2の電子線放射装置 36 の電子雲 I に入る包装容器の最初の領域になる。これは、包装容器 12 がアウトフィールド位置 132 に達する直前に行われる。 20

【0118】

アウトフィールド位置 132 では、包装容器 12 は、グリップ手段 128 によって第1の電子線放射装置 10 を押しやる。垂直方向に行われるこの押す動作中に、グリップ手段 128 は、界面領域 64 に入り、界面領域を通りほぼ中間に達する。しかしながら、無菌室 62 には決して入らない。代わりに、包装容器 12 は、無菌室 62 の内側の第2の搬送手段 134 によって受け取られる。これゆえ、第1の搬送手段の一部であるグリップ手段 128 及び第2の搬送手段 134 は、界面領域 64 のそれぞれの側に1つつ別々に配置される。

【0119】

包装容器 12 が界面領域 64 を通り押され、これによって第2の電子線放射装置 36 の電子雲 I を通ると、その外側表面が無菌化される。さらに、キャリアホイール 126 のグリップ手段 128 が包装容器 12 を放すときには、第1の電子線放射装置 10 から放射された電子雲 I I I は、第2の電子線放射装置 36 から放射された電子雲 I と部分的に重なる。これによって、グリップ手段 128 がつかんでいた領域を含む包装容器 12 の開口部 34 近くのすべてのまだ無菌状態でない領域が、無菌化される。完全に無菌化された包装容器 12 は、無菌室 62 に入る。 30

【0120】

図において分かるように、壁 136 は、無菌室 62 を囲み、封じ込める。無菌化室 60 と無菌室 62 との間の通路だけが、界面領域 64 を通る。壁 136 は、図 1 1 a にだけ示される。 40

【0121】

第2の搬送手段 134 は、頂部及び/又は蓋の周りで包装容器をつかむことによって各包装容器 12 を運ぶ。第2の搬送手段 134 は、水平の動きによって包装容器 12 を移動させるに適合され、任意の従来タイプのものであってもよい。水平の動きが、図 1 1 b に矢印 H として示される。

【0122】

上に触れたように、図 1 1 b を具体的に参照して、第1の電子線放射装置 10 を有するキャリアホイール 126 は、第2の電子線放射装置 36 との関係で、キャリアホイール 126 が回転するときに、アウトフィールド位置 132 に存在する第1の電子線放射装置の最 50

も外側の部分が、傾いた界面領域 6 4 に入るが、無菌室 6 2 には入らないように配置される。キャリアホイール 1 2 6 の中心は、界面領域 6 4 の中心のほぼ真上に設置される。

【 0 1 2 3 】

水平方向及び垂直方向が、この実施形態では参照された。2つの方向は、相互に交差し、図 1 1 b に示される。線 1 は、水平方向ならびに第 2 の搬送手段 1 3 4 における包装容器移送方向と位置を合わせられる。アウトフィード位置に設置された第 1 の電子線放射装置の長手方向軸は、垂直方向と位置を合わせられる。

【 0 1 2 4 】

図では、無菌化室 6 0 は、室壁がないように示されている。しかしながら、無菌化室 6 0 は、無菌化室内の環境が制御され得るように、特に、無菌状態の空気の流れ、オゾン及び照射が制御され得るように壁を備えることが理解されるはずである。

【 0 1 2 5 】

第 7 の実施形態では、第 2 の電子線放射装置 3 6 が、傾いた位置に示される。別の実施形態では、例えば、電子線放射装置のサイズ、タイプ及びエネルギー、充填機の手速度、電子射出窓のサイズ及び形状、機器内に設けられる利用可能な空間、ならびに第 2 の搬送手段のタイプに応じて、別の位置がより適切である場合がある。例えば、キャリアホイール 1 2 6 は、垂直方向に位置を合わせられた界面領域 6 4 と組み合わせられてもよい、すなわち、示した第 2 の電子線放射装置は、垂直方向に位置を合わせられた長手方向軸を有することができる。

【 0 1 2 6 】

第 7 の実施形態では、キャリアホイールは連続的に回転しているが、代わりに、断続的な方法で回転することもできる。そのようなケースでは、無菌室内の第 2 の搬送手段が同様に断続的に動くのであれば、これは好ましい。

【 0 1 2 7 】

本発明がいくつかの実施形態に関して説明されたとはいえ、様々な修正及び変更が、別記の特許請求の範囲に規定したような本発明の目的及び範囲から逸脱せずに行われ得ることを理解されたい。

【 0 1 2 8 】

図 5 a の実施形態では、2つの第 2 の電子線放射装置が互いに対向して示される。代替実施形態では、1つだけの第 2 の電子線放射装置があり、包装容器は、界面領域を通過するときにそれ自体の長手方向軸を中心にほぼ 1 回、回転させられる。無菌ロックが開口部をカバーできることを確実にするために、無菌化室と無菌室との間の開口部は、1つの第 2 の電子線放射装置によって生成される電子雲よりも大きくないはずである。

【 0 1 2 9 】

無菌化装置は、上に記述した実施形態及び図面では模式的な方法で説明され、図示されている。本発明に包含される無菌化装置の一部だけが説明されたが、無菌化装置は、第 1 及び第 2 の搬送手段を駆動するための駆動ユニット、ならびに電子及び X 線が装置の外側の環境へと広がらないことを保証するために無菌化装置を封入する照射シールドなどの追加の部品も備えることを理解されたい。

【 0 1 3 0 】

実施形態では、包装容器は、カートンボトルである。しかしながら、本発明は、無菌化及び充填が飲み口／ネックを通して行われる別のタイプのボトル、例えば、PET ボトル、に対しても適用可能であることが容易に理解される。同様に、本発明は、当然のことながらプラスチックボトルプリフォーム、例えば、PET プリフォームにも適用可能である。プリフォームの無菌化は、プリフォームが、完成 PET ボトルへと吹き込み成形される前に行われる。これゆえ、「包装容器」という語の解釈は、これに関して広くあるべきで、カートンに基づく包装容器、プラスチックボトル、及びプラスチックプリフォームなどの様々なタイプの容器を含む。

【 0 1 3 1 】

本実施形態が、食料製品の包装用の包装容器に関連して説明されたとはいえ、包装容器

10

20

30

40

50

が、医療装置及び器具などの別のタイプの製品に向けられ得ることが理解されるはずである。

【 0 1 3 2 】

説明した実施形態では、両方とも無菌包装に向けられた、第 1 の部屋が無菌化室として、第 2 の部屋が無菌室として説明されている。無菌レベルを狙うのではなく、すなわち、商業的な無菌状態を狙うのではなく、パッケージが消毒される又は衛生的に処理される別の一実施形態では、第 1 の部屋は、第 2 の部屋よりも清潔さが低くてもよく、第 2 の部屋は、無菌レベルまで清潔でなくてもよい。そのような実施形態では、電子線放射装置によって供給されるドーズ量は、無菌包装用に使用されるドーズ量よりも通常少ない。放射装置は、その後、包装容器を無菌化せず、単に所望のレベルまで包装容器を照射する。

10

【 0 1 3 3 】

示した実施形態では、第 1 の電子線放射装置は、垂直方向に静止している、すなわち、第 1 の電子線放射装置と包装容器との間の相対的な動きは、包装容器のみによって行われる。しかしながら、代替実施形態では、電子線放射装置 1 0 が移動し、包装容器が、垂直方向に静止している。電子線放射装置は、これゆえ、包装容器の開口端中へと下げられる。

【 符号の説明 】

【 0 1 3 4 】

- 1 0 第 1 の電子線放射装置
- 1 2 包装容器
- 1 4 電子発生器
- 1 6 電子線
- 1 8 真空室
- 1 8 a 第 1 の胴部
- 1 8 b 第 2 の胴部
- 2 0 電子射出窓
- 2 2 カソードハウジング
- 2 4 フィラメント
- 2 6 制御グリッド
- 2 8 電源
- 2 9 第 2 の接続部
- 3 0 グランド
- 3 2 電源
- 3 4 開口部
- 3 6 第 2 の電子線放射装置
- 3 8 管状胴部
- 4 0 電子射出窓
- 4 2 電氣的接続部
- 4 4 カソード
- 4 6 カソードハウジング
- 4 8 制御グリッド
- 5 0 フィラメント
- 5 2 取り付け手段
- 5 4 ドーム型キャップ
- 5 8 管状カバー
- 6 0 無菌化室
- 6 2 無菌室
- 6 4 界面領域
- 6 4 ' 界面領域
- 6 6 ベルト又はチェーン

20

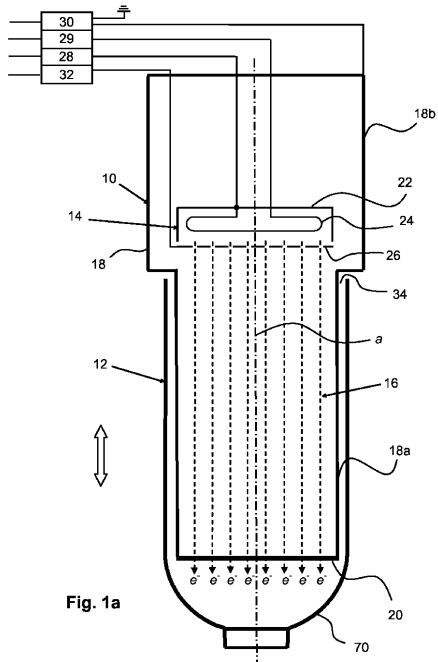
30

40

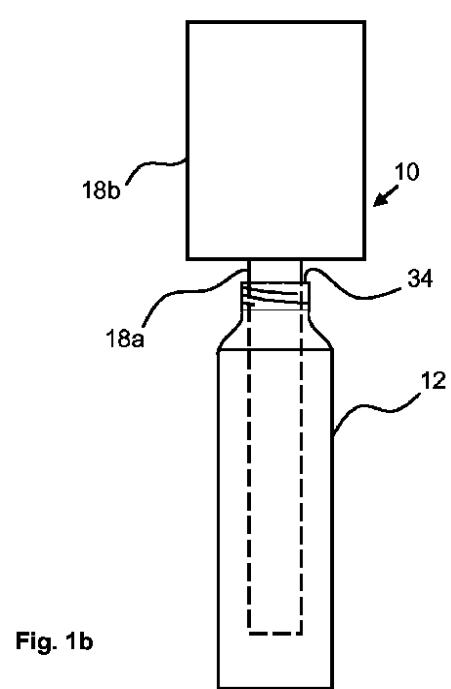
50

6 8	インフィード位置	
7 0	頂部部分	
7 2	上部壁部分	
7 4	壁	
7 8	インフィード位置	
8 0	壁	
8 2	溝	
8 4	壁部分	
8 8	壁	
9 0	キャリアの第 1 のセット	10
9 2	キャリアの第 2 のセット	
9 4	ピボット軸	
1 0 0	吊下げ装置	
1 0 2	ピボット軸	
1 0 4	中間搬送手段	
1 0 6	第 2 の搬送手段	
1 0 8	包装容器搬送手段	
1 1 0	包装容器搬送手段	
1 1 2	第 1 の電子線放射装置搬送手段	
1 1 4	直線部分	20
1 1 6	湾曲部分	
1 2 0	仮想バンド	
1 2 4	第 2 の搬送手段	
1 2 6	キャリアホイール	
1 2 8	グリップ手段	
1 2 8 a	シャフト	
1 2 8 b	グリップ素子	
1 3 0	インフィード搬送手段	
1 3 2	アウトフィード位置	
1 3 4	第 2 の搬送手段	30
1 3 6	壁	
I	電子雲	
I I	電子雲	
I I I	電子雲	

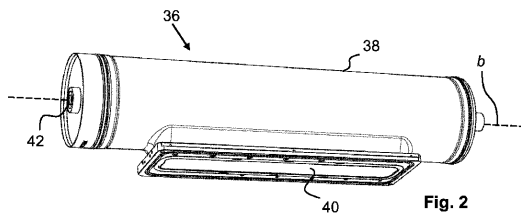
【図 1 a】



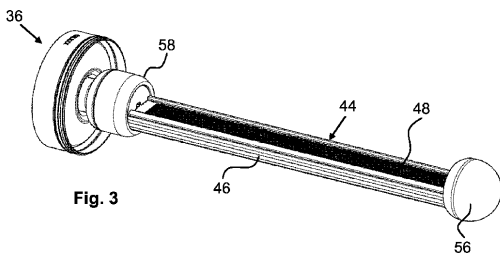
【図 1 b】



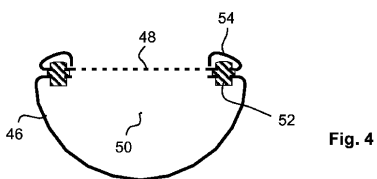
【図 2】



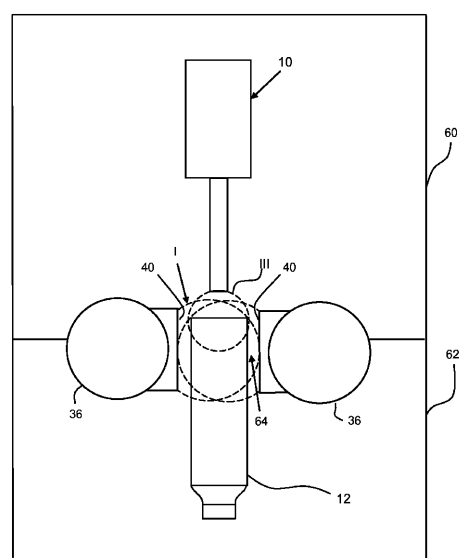
【図 3】



【図 4】



【図 5 a】



【図 5 b】

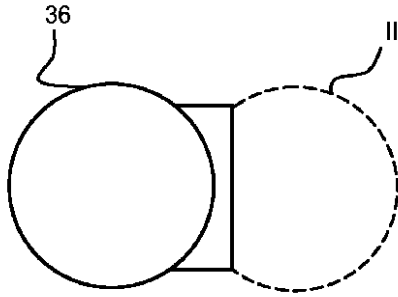


Fig. 5b

【図 5 c】

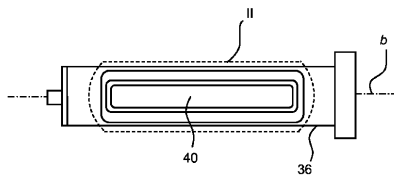


Fig. 5c

【図 5 e】

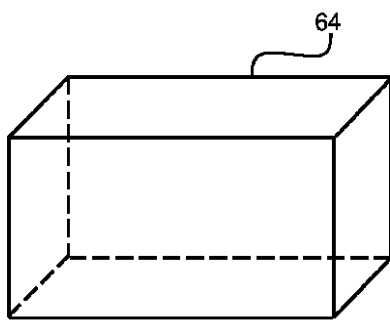


Fig. 5e

【図 5 f】

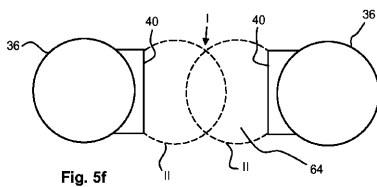


Fig. 5f

【図 5 d】

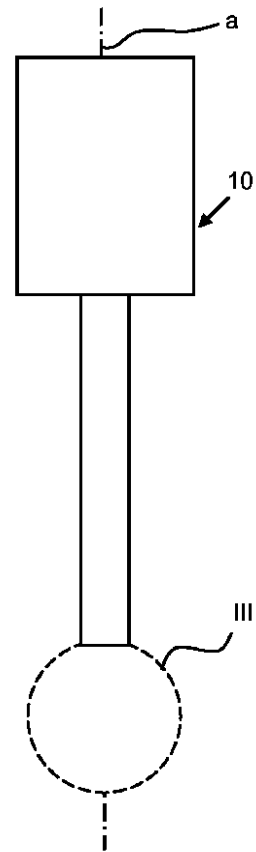
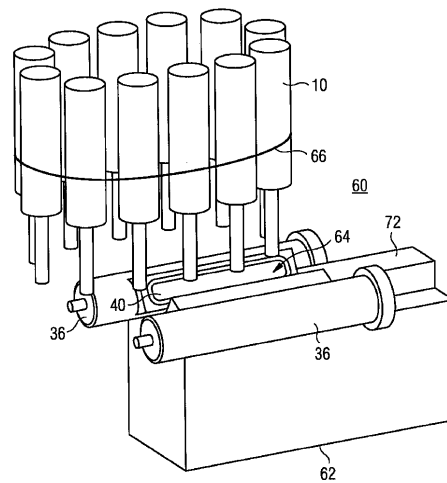


Fig. 5d

【図 6 a】

FIG 6a



【図 6 b】

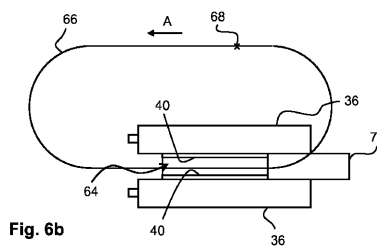


Fig. 6b

【 図 6 c 】

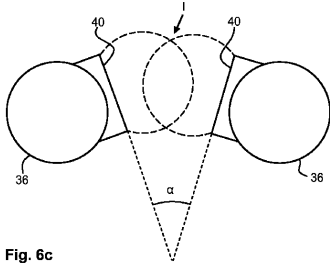
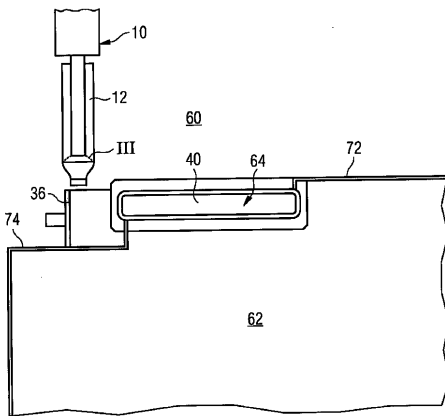


Fig. 6c

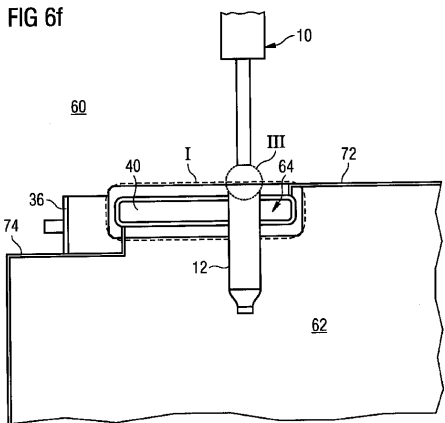
【 図 6 d 】

FIG 6d



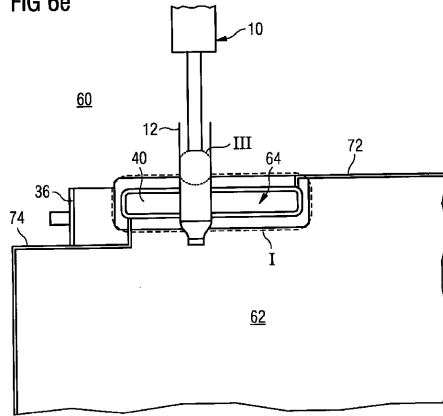
【 図 6 f 】

FIG 6f



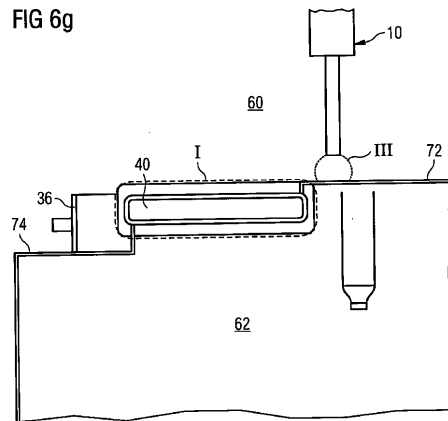
【 図 6 e 】

FIG 6e



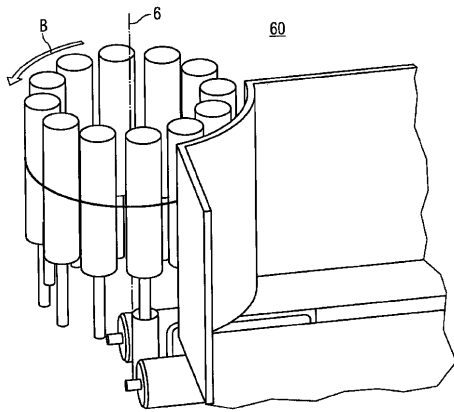
【 図 6 g 】

FIG 6g



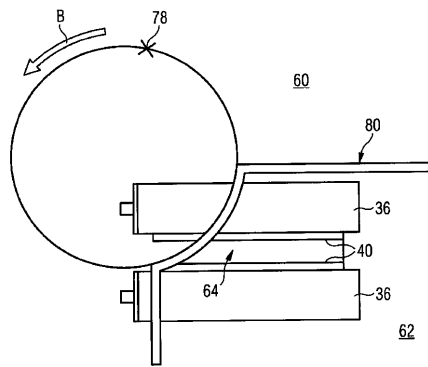
【図 7 a】

FIG 7a



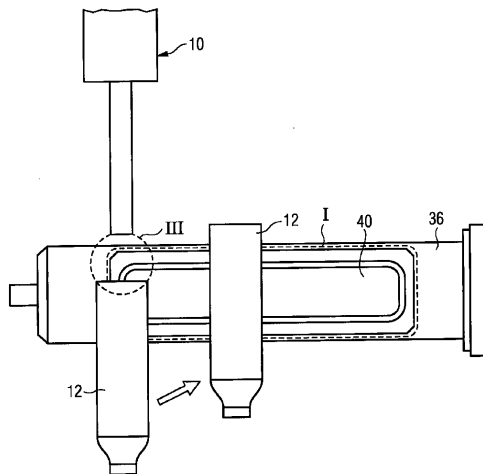
【図 7 b】

FIG 7b



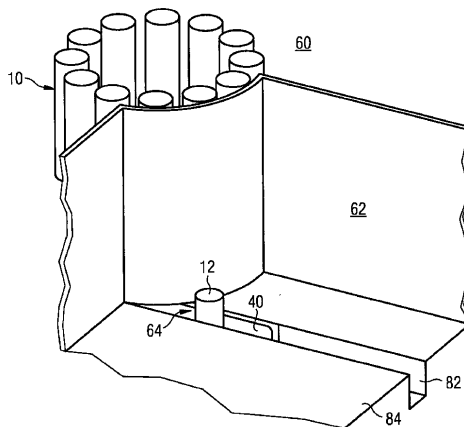
【図 7 c】

FIG 7c

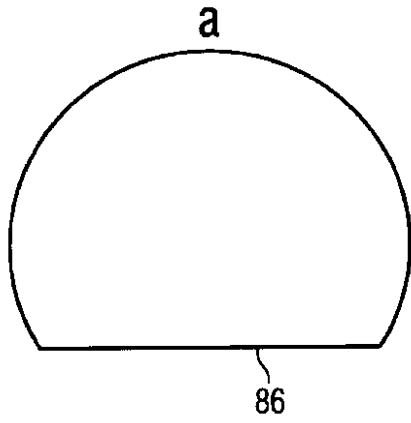


【図 7 d】

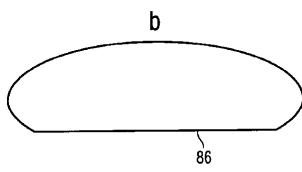
FIG 7d



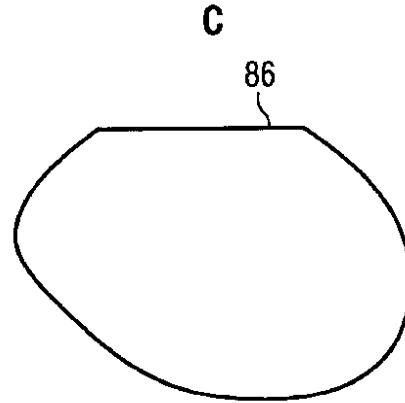
【図 8 a】



【図 8 b】

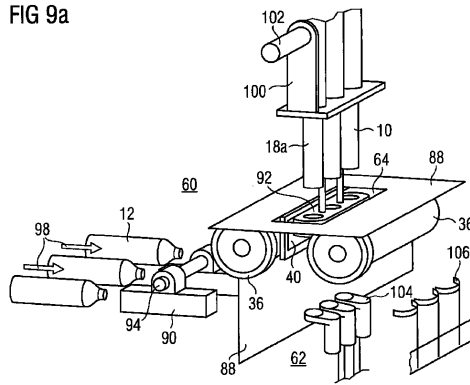


【図 8 c】



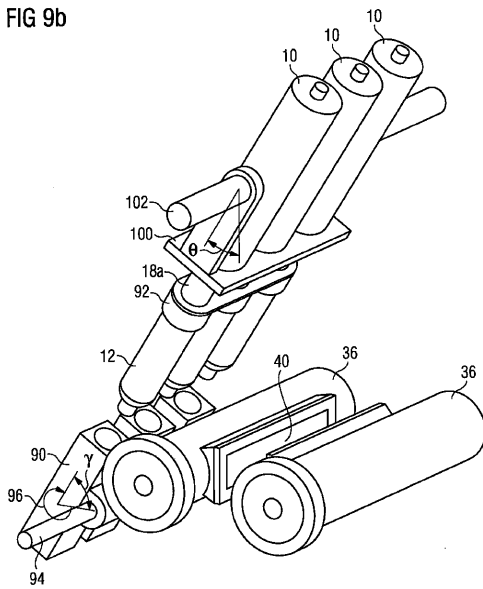
【図 9 a】

FIG 9a



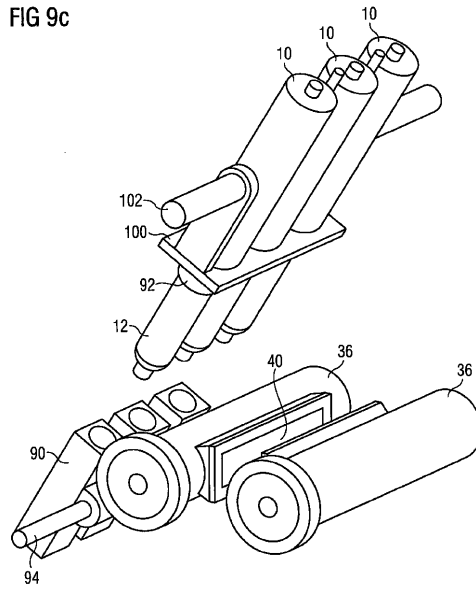
【図 9 b】

FIG 9b



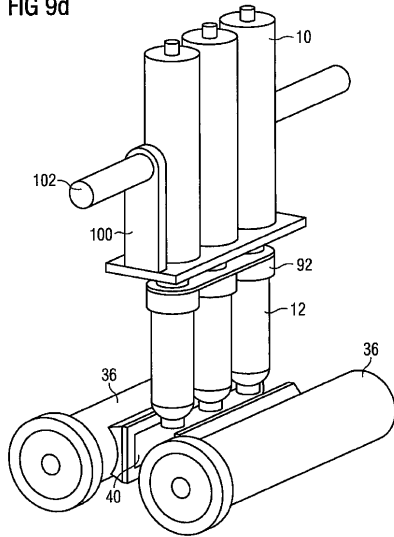
【図 9 c】

FIG 9c



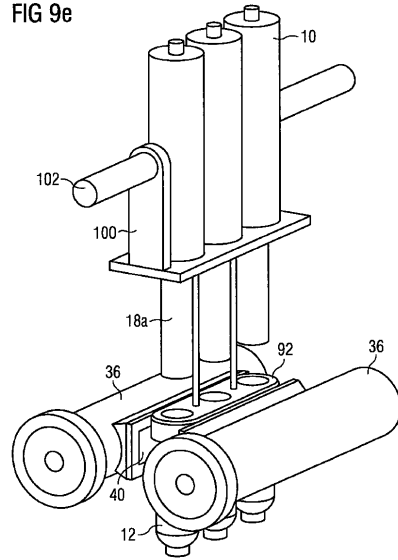
【図 9 d】

FIG 9d



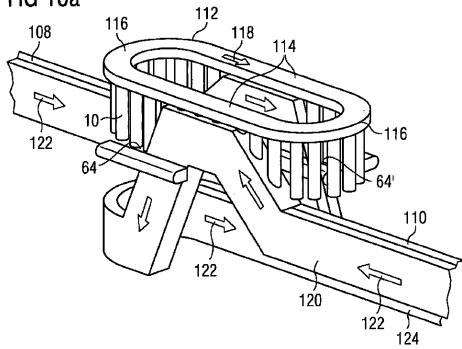
【図 9 e】

FIG 9e



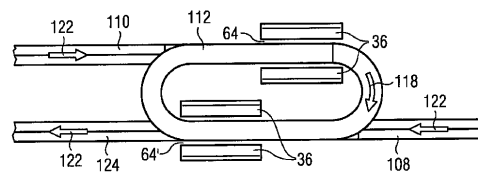
【図 10 a】

FIG 10a



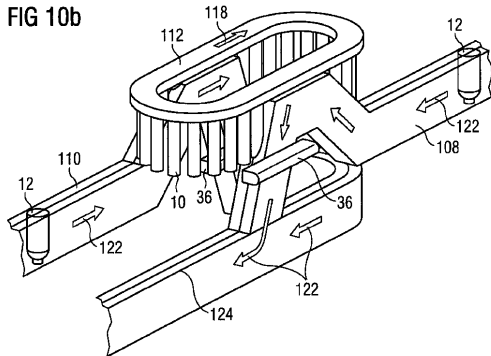
【図 10 c】

FIG 10c



【図 10 b】

FIG 10b



【図 11a】

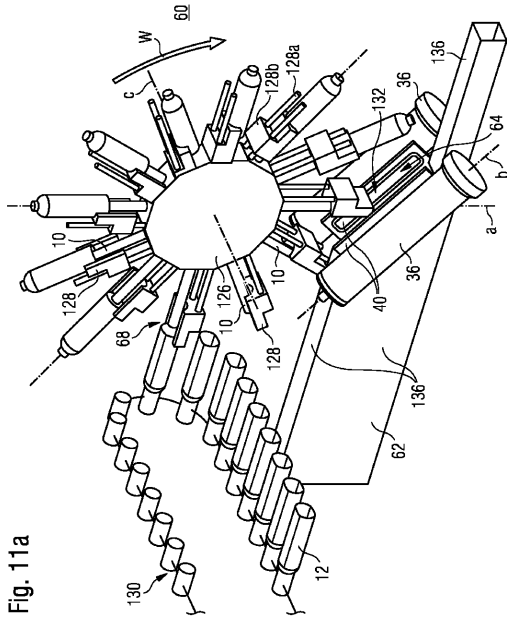


Fig. 11a

【図 11b】

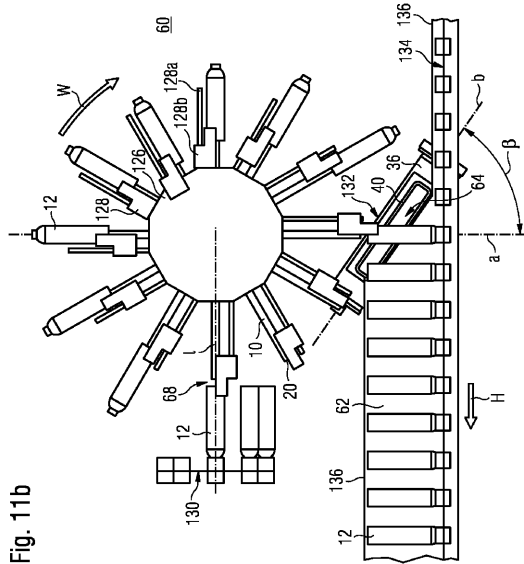


Fig. 11b

フロントページの続き

- (31)優先権主張番号 1350127-5
(32)優先日 平成25年2月1日(2013.2.1)
(33)優先権主張国 スウェーデン(SE)
(31)優先権主張番号 1350256-2
(32)優先日 平成25年3月4日(2013.3.4)
(33)優先権主張国 スウェーデン(SE)
(31)優先権主張番号 1350773-6
(32)優先日 平成25年6月25日(2013.6.25)
(33)優先権主張国 スウェーデン(SE)

- (72)発明者 マッツ・オーケソン
スウェーデン・213・63・マルメ・エクガタン・21
(72)発明者 ヨナス・ディクネル
スウェーデン・253・51・ポールプ・リベスガタン・5
(72)発明者 ホカン・セッテルストレーム
スウェーデン・241・31・エスローヴ・ストゥレガタン・7

審査官 加藤 信秀

- (56)参考文献 特開2012-180129(JP,A)
特開平10-218133(JP,A)
特開2011-201600(JP,A)
米国特許出願公開第2011/0012032(US,A1)
特開昭61-104905(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
B65B 55/08
A61L 2/08
B65B 55/04