

明 細 書

発明の名称： 検出装置

技術分野

[0001] 本発明は、容器の口部をキャップでシールする際に発生する不都合を検出する検出装置に関する。

背景技術

[0002] 各種飲料を収容する容器の開口部（口部）は、製造工程において、容器の材質とは異なる材質のキャップ（例えば、アルミニウム製のキャップ）によりシールされており、内容物である飲料が漏洩することや異物が容器や飲料内に侵入することを防止している。

また、飲料用容器では、一つの容器の口部は一つのキャップでシールされるが、容器口部にキャップを配置（冠帽）する工程で、容器口部に配置されたキャップに後続するキャップが連行されてしまい、一つの容器に二つのキャップが配置されてしまう場合がある（いわゆる「2連キャップ」の状態：図7、図8参照）。

[0003] キャップは異物混入を防止するシール材としての役割を果たすため、2連キャップが生じて市場流通してしまうと、当該飲料の製造工程の異常が連想され、衛生面の悪い風評を招く要因となる。そのため、2連キャップが発生した場合には直ちにそれを検出して、2連キャップの状態となった容器が市場流通することを防止する必要がある。

しかし、図7、図8で示す2連キャップを有効に検出する技術は、未だに提案されていない。

[0004] ここで、カメラを製造ラインに配置し、製造工程で搬送される容器（飲料が充填され、冠帽された容器）を当該カメラにより撮影した映像により2連キャップを検出することも考えられるが、製造ラインにおいてはカメラを配置するスペースは存在しない。

また、2連キャップを撮影出来るようなカメラは高価であり、飲料品の製

造コストを高騰化させる要因ともなってしまう。

その他の従来技術として、例えば箱の糊付け不良を検出する技術が提案されているが（特許文献1参照）、係る従来技術では上述した容器の「2連キャップ」を検出することは出来ない。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特許第5387171号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] 本発明は上述した従来技術の問題点に鑑みて提案されたものであり、一つの容器に二つのキャップが配置されてしまう事象（いわゆる「2連キャップ」）が発生した場合に直ちにそれを確実に検出する検出装置の提供を目的としている。

課題を解決するための手段

[0007] 本発明の検出装置（10）は、

容器（1）の開口部（1A：口部）がキャップ（2）でシールされた製品の製造ライン（100：製造装置）上において、

容器（1）が移動する経路に沿って近接センサ（3）が設けられており、当該近接センサ（3）により検知される領域は、正常な状態（2連キャップが生じていない状態）ではキャップ（2）が存在し得ず、一つの容器（1）に二つのキャップ（2）が連続して取り付けられ且つ後続するキャップ（2-1）が容器表面に密着し得る（図7で示すいわゆる「密着型2連キャップ」が生じ得る）領域であり、

当該近接センサ（3）により、二つのキャップ（2）が連続して取り付けられた容器（1）の検出を行うことを特徴としている。

ここで前記近接センサ（3）は、容器（1）が搬送される経路における容器（1）が回転する領域（例えば、カーリング装置20）に設けられている

のが好ましい。

そして前記近接センサ（３）は、容器（１）が搬送される経路に沿って、容器（１）の外周寸法と概略同一の範囲内に複数（好ましくは６個）設けられているのが好ましい。

本明細書において、「２連キャップ」なる文言は、一つの容器（１）に二つのキャップ（２）が取り付けられてしまう状態を意味する文言である。

そして「２連キャップ」には、後続のキャップ（２－１）が容器外周に密着してしまう場合（図７で示す状態、密着型２連キャップ）と、後続のキャップ（２－１）が容器外周から離隔して上方にめくれあがってしまう場合（図８で示す状態、めくれ型２連キャップ）との２種類が存在する。

[0008] また本発明の検出装置（１０Ａ）は、

容器（１）の開口部（１Ａ：口部）がキャップ（２）でシールされた製品の製造ライン（１００：製造装置）上において、

容器（１）が移動する経路に発信機（４Ａ：例えば投光器）と受信機（４Ｂ：例えば受光器）を備えたセンサ（４：例えば透過型センサ）が設けられており、

当該センサ（４）により検知される領域は、正常な状態（２連キャップが生じていない状態）ではキャップ（２）が存在し得ず、一つの容器（１）に二つのキャップ（２）が連続して取り付けられ且つ後続するキャップ（２－１）が容器表面から剥離してめくれ上がる（図８のめくれ型２連キャップが生じた状態）領域であり、

当該センサにより、二つのキャップが連続して取り付けられた容器の検出を行う（いわゆる「めくれ型２連キャップ」を検出する）ことを特徴としている。

また前記センサ（４）は、容器（１）が搬送される経路における容器が回転する領域（例えば、カーリング装置２０）か或いは回転動作後の領域（例えば、カーリング装置２０よりも下流側の領域）に設けられているのが好ましい。

そして前記センサ（４）は、透過型センサ（例えば透過型ファイバーセンサ）であるのが好ましい。

[0009] さらに本発明の検出装置（１０、１０Ａ）は、

容器（１）の開口部（１Ａ：口部）がキャップ（２）でシールされた製品の製造ライン（１００：製造装置）上において、

容器（１）が移動する経路に沿って近接センサ（３）と、同じ経路内に発信機（４Ａ：例えば投光器）と受信機（４Ｂ：例えば受光器）を備えたセンサ（４：例えば透過型センサ）の２種類のセンサを設け、

当該センサ（２種類のセンサ３、４）により検知される領域は、正常な状態（２連キャップが生じていない状態）ではキャップ（２）が存在し得ず、一つの容器（１）に二つのキャップ（２）が連続して取り付けられた場合において、後続するキャップ（２－１）が存在し得る領域であり、

当該センサ（２種類のセンサ３、４）より、二つのキャップが連続して取り付けられた容器（２連キャップになった容器）の検出を行うことを特徴としている。

この場合、前記近接センサ（３）は、容器（１）が搬送される経路における容器（１）が回転する領域（例えば、カーリング装置２０）に設けられているのが好ましい。

そして前記近接センサ（３）は、容器（１）が搬送される経路に沿って、容器（１）の外周寸法と概略同一の範囲内に複数（好ましくは６個）設けられているのが好ましい。

また前記センサ（発信機４Ａと受信機４Ｂを備えたセンサ４）は、容器（１）が搬送される経路における容器が回転する領域（例えば、カーリング装置２０）か或いは回転動作後の領域（例えば、カーリング装置２０よりも下流側の領域）に設けられているのが好ましい。

そして前記センサ（４）は、透過型センサ（例えば透過型ファイバーセンサ）であるのが好ましい。

[0010] また本発明において、透過型センサ（４）の受信機（４Ｂ：例えば受光器

）は容器（１）が搬送されるラインに対して発信機（４Ａ：例えば投光器）の反対側に配置されており、正常な状態（２連キャップが生じていない状態）では（光や超音波が）照射側機器（４Ａ）から照射されて受信側センサ（４Ｂ）で受信されるが、一つの容器（１）に二つのキャップ（２）が取り付けられ且つ後続のキャップ（２－１）が容器表面から離隔してめくれ上がった場合（図８のめくれ型２連キャップが生じた場合）には（光や超音波が）受信側センサ（４Ｂ）で受信されない様に配置されているのが好ましい。

ただし、照射側機器（４Ａ）と受信側センサ（４Ｂ）は容器（１）が搬送されるラインに対して同じ側に配置されており、２連キャップが生じていない正常な状態では照射側機器（４Ａ）から照射されて（光や超音波が）受信側センサ（４Ｂ）で受信されないが、一つの容器（１）に二つのキャップ（２）が取り付けられ且つ後続のキャップ（２－１）が容器表面から離隔してめくれ上がった場合（図８のめくれ型２連キャップが生じた場合）には（光や超音波が）当該めくれ上がった後続キャップ（２－１）で反射して受信側センサ（４Ｂ）で受信される様に配置することも可能である。

発明の効果

[0011] 上述の構成を具備する本発明の検出装置（１０）によれば、容器（１）が移動する経路に沿って近接センサ（３）が設けられており、当該近接センサ（３）は、図６で示す２連キャップが生じていない正常な状態では、キャップが存在しない容器表面を検査領域とする。そして、密着型２連キャップの後続するキャップ（２－１：連行されたキャップ）が容器表面に密着していれば（図７で示す場合）、当該領域には連行された後続するキャップ（２－１）が位置している。

そのため、図７で示す密着型２連キャップが発生している場合には、近接センサ（３）はキャップ（２）が近接したことを検知し、図７で示す密着型２連キャップが発生していることを検知する。

[0012] 一方、図８で示すタイプの様に後続するキャップ（２－１）がめくれ上がった状態の２連キャップ（いわゆる「めくれ型２連キャップ」）の場合には

、連行された後続のキャップ（２－１）は容器表面から離隔しているため、上述した近接センサ（３）では検知することが出来ない。

しかし本発明の検出装置（１０Ａ）では、容器（１）の経路に沿って、例えば透過型センサ（透光型のファイバセンサ等）の様な発信機（４Ａ：例えば投光器）と受信機（４Ｂ：例えば受光器）を備えたセンサ（４）を設けているので、図８の様に後続するキャップ（２－１）がめくれ上がった２連キャップ（いわゆる「めくれ型２連キャップ」）が生じた場合には、容器外周から離隔して上方にめくれ上がった後続キャップ（２－１）がセンサ（４）の発信機（４Ａ）から照射される光等（超音波等も含む）を遮るため、受信機（４Ｂ）のセンサが光、超音波等を受信することが出来なくなる。従って、センサ（４）を設けた箇所を容器（１）が通過した際に、照射された光等が受信側センサ（４Ｂ）に感知されなければ、図８で示すキャップの容器外周から離隔して上方にめくれ上がった後続キャップ（２－１）が照射された光等を遮ったことを意味しており、図８に示すめくれ上がった状態の２連キャップが生じたことが検出される。

或いは、容器外周から離隔して上方にめくれ上がった後続キャップ（２－１）がセンサ（４）の発信機（４Ａ）から照射される光、超音波等を反射して、受信機（４Ｂ）のセンサが反射された光、超音波等を受信する様に構成した場合には、センサ（４）を設けた箇所を容器（１）が通過した際に、照射された光等が受信側センサ（４Ｂ）に感知され、図８で示すキャップの容器外周から離隔して上方にめくれ上がった後続キャップ（２－１）が照射された光等を反射したことが検出され、図８に示すめくれ上がった状態の２連キャップが生じたことが検出される。

[0013] この様に、本発明の検出装置（１０、１０Ａ）によれば、図７で示す後続キャップ（２－１）が容器表面に密着したタイプの密着型２連キャップも、図８で示す後続キャップ（２－１）が容器外周から離隔して上方にめくれ上がったタイプのめくれ型２連キャップも確実に検知することが出来る。

ここで本発明で用いられるのは近接センサ（３）及び／又は発信機（４Ａ

）と受信機（４Ｂ）を備えたセンサ（４）であり、カメラを設けて搬送される冠帽後の容器を撮影する必要が無い。そのため、製造ラインにカメラを設置するための機構を別途設ける必要が無い。

また、近接センサ（３）及び／又は発信機（４Ａ）と受信機（４Ｂ）を備えたセンサ（４）は、カメラに比較すると遥かに廉価であるため、高額のカメラを用いることに起因するコスト増加を防止出来る。

図面の簡単な説明

- [0014] [図1]本発明の実施形態が適用される製造ラインを示す説明図である。
- [図2]実施形態におけるカーリング装置の平面図である。
- [図3]図２のＡ－Ａ断面を示す断面図である。
- [図4]図２のカーリング装置におけるカーリングプレートのＢ－Ｂ断面、Ｃ－Ｃ断面、Ｄ－Ｄ断面を示す図である。
- [図5]２連キャップが発生する機序の説明図である。
- [図6]適正に冠帽した直後のキャップ及びそのプルタブを示す説明図である。
- [図7]容器表面に密着した２連キャップを示す説明図である。
- [図8]容器表面から離隔してめくれ上がった２連キャップを示す説明図である。
- 。
- [図9]透過型センサの説明図であって、図２のＥ矢視図である。
- [図10]透過型センサを図２とは異なる配置にしたカーリング装置の平面図である。
- [図11]実施形態において２連キャップを検出する手順を示すフローチャートである。

発明を実施するための形態

- [0015] 以下、添付図面を参照して、本発明の実施形態について説明する。

図１において、本発明の実施形態に係る検出装置１０、１０Ａ（図１では図示せず）が適用される製造ライン１００（製造装置）は、整立機３０、充填シール機６０、カーリング装置２０を有しており、充填シール機６０には、カッティングヘッド６１が併設されている。また、製造ライン１００には

、必要に応じて、検査機器や製造機器を設置する。

なお、明確には図示されていないが、整立機 30 では、容器は開口部（口部）を上方に向けて整列された上、順次、次工程に送り出す機能を有している。

[0016] 充填シール機 60 では、容器 1（図 2～図 10 参照）に飲料（図示せず）を充填した後、カッティングヘッド 61 から供給されたキャップを冠帽して、シールする。なお、カッティングヘッド 61 では、シート状のキャップ材を一定形状に打抜いた後、所定のキャップ形状に成形する機構を有しており、搬送路（図示せず）を経由して充填シール機にキャップの供給を連続的に行うことが出来る。

[0017] シールされた直後の容器 1 では、キャップ 2 の裾部 2A やプルタブ部 2B は容器 1 に対して離隔して広がった状態である（例えば図 6 参照）。カーリング装置 20 は、容器 1 に対して離隔して広がった状態のキャップ 2 の裾部 2A やプルタブ部 2B を容器 1 の開口部 1A の外表面に密着させるための装置である。

なお、図示の実施形態に係る検出装置 10（2 連キャップの検出装置）はカーリング装置 20 に設けられており、検出装置 10 を含むカーリング装置 20 については図 2 以降で詳細に説明する。また、図 1 において、カーリング装置 20 を通過した容器 1（飲料製品）は、経路 70 を介して製造装置 100 からラインオフされる。

[0018] 図 2 において、カーリング装置 20 は、ベルト 21、カーリングプレート 22 を有しており、ベルト 21 とカーリングプレート 22 は矢印 X の方向に移動する容器 1（シールされた容器）の経路（通路）の両側にそれぞれ配置されている。ここで、ベルト 21 に代えて、ロープ等を用いることも可能である。

ベルト 21 は、カーリング装置本体側（図示しない）に取り付けられた複数の駆動輪 21A により駆動され、矢印 Y 方向に循環している。一方、カーリングプレート 22 は、ブラケット 22A によりカーリング装置本体に固定

されている。

[0019] ベルト 2 1 は容器 1 を矢印 Y (図 2) の方向に移動せしめると共に、図 3 で示す様に、容器 1 におけるキャップ 2 が冠帽された部分より下方の領域をカーリングプレート 2 2 側に押圧する。そしてカーリングプレート 2 2 は、容器 1 に冠帽されたキャップ 2 の側部 (キャップ 2 の裾部 2 A、プルタブ部 2 B を含む) を押圧する。

ベルト 2 1 が矢印 Y (図 2) の方向に循環することにより、ベルト 2 1 とカーリングプレート 2 2 に挟まれた容器 1 は図 2 の矢印 Z で示す様に回転し、容器 1 が回転することにより、カーリングプレート 2 2 に当接されたキャップ 2 の裾部 2 A とプルタブ 2 B は、全周にわたって、均等に容器 1 の表面に密着する。

[0020] キャップ 2 の裾部 2 A とプルタブ 2 B が重複して折り曲げられる (折り重なる) ことなく容器 1 の表面に正常に密着せしめる為に、カーリングプレート 2 2 の断面形状 (容器 1 を押圧する部分の断面形状) は上流から下流 (図 2 の左側から右側) に掛けて徐々に変化する様に構成されている。

カーリングプレート 2 2 における断面 B-B (図 2 参照) が図 4 (A) で示されており、断面 C-C が図 4 (B) で示されており、断面 D-D が図 4 (C) で示されている。図 4 (A) ~ (C) においては、カーリングプレート 2 2 の断面形状に加えて、容器 1 のキャップ 2 を冠帽した部分も表示されている。

図 4 (A) で示す上流側の断面 B-B (図 4 (A) 参照) では、カーリングプレート 2 2 はキャップ 2 の上方端部のみを押圧している。それに対して、図 4 (B) で示す断面 B-B よりも下流側の断面 C-C では、カーリングプレート 2 2 はプルタブ部 2 B を除くキャップ 2 の裾部 2 A を押圧している。図 4 (C) で示す断面 C-C よりもさらに下流側の断面 D-D では、カーリングプレート 2 2 はプルタブ部 2 B をも含めてキャップ 2 の側部全体を押圧している。

[0021] 次に、図 5、図 6、図 7、図 8 を参照して、一つの容器に二つのキャップ

が配置されて、いわゆる「2連キャップ」が発生してしまう理由について説明する。

カッティングヘッド61（図1）から供給されたキャップ2を容器1に冠帽する際、アルミ箔から打ち抜かれた状態のキャップ2が容器1の口部1Aに被せられる（冠帽される）。図5（A）で示す様に、通常は、容器1に冠帽される前のキャップ2は、容器1側の最前列のキャップ2のみがバキュームにより（バキューム吸引手段は図示せず）吸引され、落下しない様に保持される。最前列のキャップ2に連続するキャップ2-1、2-2（破線で表示する）は、最前列のキャップ2により容器1側に進行するのを停止される（せき止められる）が、連続するキャップ2-1、2-2は重力により最前列のキャップ2側に付勢されている。なお、図5（A）の段階では、容器1には内容物である飲料が充填されている。

図5（A）で示す様に、容器1に冠帽される以前の段階ではキャップ2は水平方向に対して傾斜した状態で保持されており、容器1が移動する方向（矢印U方向）について、容器1（飲料充填済み）の口部1Aの前縁（図5（A）では左縁）が、水平方向に対して斜めになった状態のキャップ2の最下端の箇所2Cに引っ掛かって、バキュームの保持力に抗してキャップ2を連行する。移動する容器1の口部1Aの前縁がキャップ2の最下端箇所2Cを引っ掛けて連行する結果、キャップ2は図示しないバキューム吸引手段から離隔し、キャップ2の重量により容器1の口部1Aに被される。

最前列のキャップ2が連行されると、後続のキャップ2-1は重力により最前列のキャップの位置まで移動し、図示しないバキューム吸引手段のバキュームで保持される。

[0022] 図5（B）で示す様に、キャップ2には、キャップ2を容器1から外す時に指で摘まんで引っ張るためのプルタブ2Bが設けられているが、キャップ2がカッティングヘッド61で打ち抜き成形された時点においては、図6で示すキャップ2の様にプルタブ2Bは概略水平方向に延在している。

[0023] 図5において、容器1にキャップ2を被せる（冠帽する）に際して、後続

のキャップ２－１（図５（Ａ）参照）のプルタブ２－１Ｂ（図５（Ａ）参照）がキャップ２－１の周方向の何れに位置しているかは検知されず、把握されていない。

最前列のキャップ２が容器１に被せられる際に、例えば後続のキャップ２－１のプルタブ２－１Ｂが最前列のキャップ２に向かって延在し、キャップ２の下にプルタブ２－１Ｂが入り込んだ場合には、キャップ２が容器１に冠帽する際に、キャップ２－１がキャップ２に連行されることがある。これにより、いわゆる「２連キャップ」が生じる。また、裾部２Ａと容器１の外表面の間には空間があり、同部に後続のキャップ２－１のプルタブ２－１Ｂが入り込んでしまうため（図５（Ｃ）参照）、連続的に生産される中で、後続のキャップ２－１のみを狙って排除することは困難である。

[0024] この様な２連キャップの事象は、容器１が移動する力が、キャップをその場に留めるバキュームによる保持力よりも強いことにも起因するが、容器１が移動する力がバキュームによる保持力が容器１を移動する力よりも強くないと、図５（Ａ）において容器口部１Ａに被さったキャップ２が容器１と共に移動することが出来ない。

ここで、充填シール機６０通過後およびカーリング装置２０での容器１の挙動によって、いわゆる「２連キャップ」には２種類のパターンが存在することとなる。「２連キャップ」における２種類のパターンの一方では、図７で示す様に、後続のキャップ２－１が容器１の表面に密着している。２連キャップの他方のパターンでは、図８で示す様に、後続のキャップ２－１が容器１の表面から離隔してめくれ上がっている。

[0025] 図７で示すタイプの２連キャップでは、冠帽された際に後続キャップ２－１（図５（Ｃ）参照）が容器１に連行された状態でカーリング装置２０（図２）においてベルト２１とカーリングプレート２２に挟まれて押圧された結果、キャップ２の裾部２Ａと容器１の外表面の間に後続キャップ２－１のプルタブ２－１Ｂが入り込んだ状態で、後続キャップ２－１が容器１の表面に密着している。

図7で示す状態（2連キャップの後続キャップ2-1が容器1の表面に密着している状態）では、2連キャップが発生していない正常な状態ではキャップ2（裾部2A、プルタブ2B）が存在しない容器1の口部より下方の領域に、後続のキャップ2-1が存在することになる。

一方、図8で示す2連キャップでは、キャップ2の裾部2Aと容器1の外表面の間に後続キャップの2-1のプルタブ2-1Bが入り込んだまま容器の表面に密着している点では図7の2連キャップと同様であるが、後続のキャップ2-1の一部が容器1の上方にめくれ上がり、2連キャップが発生していない正常な状態ではキャップ2が存在しない領域、すなわち容器1の上方の領域まで後続キャップ2-1が延在している。

[0026] 図示の実施形態に係る検出装置では、容器1の外表面に密着した図7で示すタイプの2連キャップ（本明細書では「密着型2連キャップ」と記載する場合がある）は近接センサ3で検知している。一方、図8で示すタイプの2連キャップ、すなわち後続キャップ2-1が容器1の表面からめくれ上がっている2連キャップ（本明細書では、「めくれ型2連キャップ」と記載する場合がある）は透過型センサ4で検知する。ここで、透過型センサ4は発信機4A（例えば投光器）と受信機4B（例えば受光器）を備えたセンサの一例である。

最初に、図7で示すタイプの2連キャップの検出、いわゆる「密着型2連キャップ」の検出について説明する。

図2において、密着型2連キャップを検出する検出装置10は、カーリング装置20に設けられている。カーリング装置20では、ベルト21とカーリングプレート22により、容器1は矢印Z方向に回転しながら矢印Xの方向に移動する。容器1は矢印Z方向に回転しながら矢印Xの方向に移動する経路において、その両側（図2では上下方向の両側）にベルト21とカーリングプレート22が配置されており、近接センサ3が当該経路に沿った位置に設けられている。

図示の実施形態では近接センサ3は6個設けられており、前記経路の容器

移動方向の下流側の領域に配置されている。図2、図3で示す様に、近接センサ3は、ベルト21直近の位置に、ブラケット3Aを介してカーリング装置本体に取り付けられている。図示の実施形態で6個の近接センサ3を配置した理由は後述する。

[0027] 図2におけるA-A断面を示す図3において、近接センサ3の検知領域R11は、通過する容器1におけるキャップ2（裾部2A、プルタブ2Bを含む）よりも僅かに下方の領域である。そのため、容器1の外表面にキャップ2が存在していない（後続キャップ2-1が容器2に密着していない）正常な状態（2連キャップが存在しない状態）では、検知領域R11において、キャップ2（2-1）は存在しない。換言すれば、検知領域R11は、正常な状態ではキャップ2を検知しない領域である。

これに対して密着型2連キャップが存在する場合（図7参照）には、検知領域R11において、容器1の外表面に後続キャップ2-1の一部が密着している。そのため、密着型2連キャップ（図7）が存在すれば、検知領域R11において後続するキャップ2-1が容器1表面に密着しており、近接センサ3により検出される。

[0028] 図2、図3において、密着型2連キャップ（図7）は、カーリングプレート22によりキャップ2及び後続キャップ2-1が容器1側に押圧されて容器1の表面に密着することにより発生する。

上述した様に、密着型2連キャップが生じると、正常な状態（密着型2連キャップが存在しない状態）ではキャップ2が存在しない容器1の表面の領域（図3における検出領域R11）に後続キャップ2-1の一部が密着する（図7参照）。

正常な状態ではキャップ2、2-1が存在しない検査領域R11に金属であるアルミニウム（キャップ2、2-1はアルミニウム製）が近接した場合に、アルミニウム製の後続キャップ2-1を近接センサ3により検出する。近接センサ3によりアルミニウムの存在が検出されるということは、正常な状態ではキャップ2が存在しない容器1の表面（近接センサ3の検査領域R

1) にキャップ 2 (後続キャップ 2-1) が存在するということであるため、後続キャップ 2-1 の一部が検査領域 R 1 1 に存在することが確認出来るので、密着型 2 連キャップが生じたと判断される。

図 1 1 を参照して後述する様に、密着型 2 連キャップが検出された場合には、警報その他の必要な処理、手順が実行される。

[0029] 容器 1 が正常な状態 (密着型 2 連キャップが生じていない状態) であれば、近接センサ 3 はアルミニウム (キャップ 2、後続キャップ 2-1) を検知しないので、その容器 1 は正常である (密着型 2 連キャップが生じていない) と判断出来る。

[0030] ここで、図 2 の符号「P」で示す箇所すなわち容器 1 の進行経路の入口近傍の位置において、密着型 2 連キャップの後続キャップ 2-1 が、容器 1 の円周方向のどの位置に密着するのかを事前に把握することは不可能である。また近接センサ 3 の検査領域 R 1 1 は近接センサ 3 から極めて近い距離に設定しないと正確な検出が出来ないので、近接センサ 3 と容器 1 の距離が極めて近くないと、検査領域 R 1 1 に後続キャップ 2-1 が存在することを検出出来ない。

そのため、近接センサ 3 を 1 個のみ設けたのでは、2 連キャップの後続キャップ 2-1 が密着している容器 1 の円周方向位置によっては、密着型 2 連キャップ (図 7) が発生していても、検査領域 R 1 1 に後続キャップ 2-1 が存在せず、近接センサ 3 が密着型 2 連キャップの発生を検出することが出来ない場合が存在する。

[0031] 図示の実施形態において、容器 1 は Z 方向に回転しつつ X 方向に移動するので (図 2 参照)、近接センサ 3 を 6 個設け、各近接センサ 3 を容器 1 の円周方向を等間隔で検出出来る様に、容器 1 の中心角 60° ずつ離隔した位置に 6 個の近接センサ 3 を配置すれば、容器 1 の円周方向全域について等分に近接センサ 3 で検出することが出来る。

発明者の実験によれば、6 個の近接センサ 3 を設け、各近接センサ 3 が隣接する近接センサ 3 に対して容器 1 の中心角 60° だけ離隔した円周方向位

置を検出する様に配置すれば、図7の密着型2連キャップにおける後続のキャップ2-1が容器1の円周上のどのような位置に存在しても、確実に検出することが可能であることが判明している。

また、図2において、6個の近接センサ3を設けた領域の上下流方向（図2で左右方向）の寸法Lは、容器1の外周よりも僅かに長い程度に設定されているため、検出漏れのリスクが減少している。

[0032] 図示の実施形態では、容器1の進行経路について、カーリングプレート22の反対側（ベルト21側）に近接センサ3が設けられている。

上述した様に、近接センサ3はキャップ2、2-1（アルミニウム製）との距離が短くなければ感知せず、係る距離的な条件が厳しい。そのため、カーリングプレート22側において、密着型2連キャップを検知可能な位置に近接センサ3を配置した場合には、近接センサ3はカーリングプレート22と干渉してしまう。図3を参照すれば明らかな様に、カーリングプレート22側に近接センサ3を配置することは困難である。

そのため図示の実施形態では、近接センサ3は、容器1の進行経路についてカーリングプレート22側には配置せず、カーリングプレート22の反対側のベルト21側に設けられている。

[0033] 図示の実施形態ではキャップ2はアルミニウム製であるため、近接センサ3は金属を感知するタイプを採用している。しかし、非金属製のキャップが密着型2連キャップ（2連キャップ）となった場合でも、金属以外に反応するタイプの近接センサを用いれば、検知することも可能である。

換言すれば、近接センサによる「密着型2連キャップ」の検知は、適切な種類の近接センサを選定することで、図示の実施形態のキャップ2とは異なる素材のキャップについても適用可能である。ただし、検知すべきキャップを構成する素材と容器の材質とが異なっている必要がある。

[0034] ここで、近接センサ3は容器表面に密着した密着型2連キャップ（図7）は検知することが出来るが、図8で示す「めくれ型2連キャップ」は近接センサ3では検知できない。めくれ上がった2連キャップの位置は、めくれ具

合にもよるが、容器 1 上方の領域にあるため、近接センサ 3 からの距離が長く、「めくれ型 2 連キャップ」を検出可能な位置に検査領域 R I 1 を設定することは近接センサ 3 では困難である。

そのため、図示の実施形態では、図 8 で示す「めくれ型 2 連キャップ」は透過型センサ 4（発信機 4 A と受信機 4 B を備えたセンサの一例）により検出される。

[0035] 図 2 において、めくれ型 2 連キャップを検出する検出装置 10 A は、カーリング装置 20 の容器 1 が移動する経路に配置した透過型センサ 4（透過型ファイバセンサ）により構成される。透過型センサ 4 は、前記経路の下流側（図 2 で右側）の領域において、ブラケット 4 C を介してカーリング装置本体に取り付けられている。

上述した通り、2 連キャップには密着型 2 連キャップ及びめくれ型 2 連キャップの 2 種類があるが、図示の実施形態において、密着型 2 連キャップの検出装置を符号「10」で表現し、めくれ型 2 連キャップの検出装置を符号「10 A」で表現している。図示の実施形態では、密着型 2 連キャップの検出装置 10 及びめくれ型 2 連キャップの検出装置 10 A の双方を備えている。

[0036] また上述した通り、透過型センサ 4 は発信機 4 A と受信機 4 B を備えたセンサの一例である。

図 2、図 9 に示す様に、透過型センサ 4 は照射側機器 4 A（例えば投光器）と受信側センサ 4 B（例えば受光器）を備えており、投光器 4 A と受光器 4 B は容器 1 が搬送される経路を挟んで両側に配置されている。

図示の実施形態では、投光器 4 A から受光器 4 B に光 L T を照射する。めくれ型 2 連キャップが生じた場合には、投光器 4 A から受光器 4 B に照射された照射光 L T をめくれ上がった後続キャップ 2-1 が遮るため、受光器 4 B は照射光 L T を受光しない。それにより、透過型センサ 4 はめくれ型 2 連キャップの発生を検出する。

[0037] 透過型センサ 4 によるめくれ型 2 連キャップの検出について、図 9 を参照

してさらに述べる。

図9において、透過型センサ4の照射光LTによる検知領域R12は、通過する容器1におけるキャップ2の口部より上方の領域である。

そのため、めくれ型2連キャップが生じていない正常な状態では、検知領域R12には後続キャップ2-1が存在せず、投光器4Aから照射された照射光LTは遮断させることなく受光器4Bにより受信される。これにより、めくれ型2連キャップが生じていないことが判断できる。

[0038] 一方、めくれ型2連キャップが生じた場合には、検知領域R12において、後続キャップ2-1の一部が通過する。ここで、図8で示す様に後続キャップ2-1は容器1の表面から離隔してめくれ上がっている（図8参照）、当該後続キャップ2-1が容器1の移動により検知領域R12を通過すると、投光器4Aから照射された照射光LTを遮断してしまう。そのため、受光器4Bは照射光LTを受光せず、これにより透過型センサ4はめくれ型2連キャップを検出する。

換言すれば、図示の実施形態において、検知領域R12は、めくれ型2連キャップが生じていない正常な状態では照射光LTが遮られることなく進行するが、めくれ型2連キャップが生じた状態では後続するキャップ2-1により照射光LTが遮られてしまう領域である。

図11を参照して後述する様に、めくれ型2連キャップが検出された場合には、警報その他の必要な処理、手順が実行される。

[0039] 図示の実施形態においては、投光器4Aと受光器4Bは、容器1の経路を挟んで両側に配置されている。

ただし、投光器4Aと受光器4Bを、容器1の経路に対して同一の側に配置させることも可能である。例えば、受光器4Bを後続キャップ2-1により反射された照射光LTを受光可能な位置に配置すれば、めくれ型2連キャップが生じていない正常な状態では、投光器4Aから照射された照射光LTは受光器4Bで受信されないが、めくれ上がっためくれ型2連キャップが存在する場合には、投光器4Aからの照射光LTがめくれ上がった後続キャッ

プ２－１で反射されて受光器４Ｂで検知される。それにより、めくれ型２連キャップの発生を検出することが出来る。

ただし、めくれ型２連キャップにおいてはめくれ上がった後続キャップ２－１の大きさ、位置、角度、形状等が千変万化なので、めくれ型２連キャップの検出精度を向上するためには、めくれ上がった後続キャップ２－１によって反射された光が確実に受光器４Ｂにより受光される様に、受光器４Ｂを配置する必要がある。

[0040] なお、めくれ型２連キャップの検出に用いられるセンサは、照射器から光を照射する透過型センサ４には限定されない。明確には図示しないが、例えば超音波を照射し、それを超音波センサで受信することにより、めくれ型２連キャップを検出することも可能である。但し、容器１が高速（例えば、分速４０ｍ程度）で移動する場合には、超音波によるめくれ型２連キャップの検出は困難である。

[0041] 図示の実施形態では図２で示す様に、容器１の移動する経路において、近接センサ３が上流側、透過型センサ４が下流側に配置されている。

ただし、透過型センサ４を近接センサ３の上流側に配置することも出来る。

図１０において、透過型センサ４は容器１の移動する経路において上流側（図１０で左側）に配置されており、近接センサ３は透過型センサ４の下流側に配置されている。図１０で示す様に透過型センサ４を近接センサ３の上流側に配置しても、図２の場合と同様の作用効果を奏する。

[0042] 図示の実施形態では、密着型２連キャップを検出する近接センサ３及びめくれ型２連キャップを検出する透過型センサ４は、カーリング装置２０に設けられているが、２連キャップの検出装置１０、１０Ａはカーリング装置２０以外の箇所で設けることが出来る。

ただし、近接センサ３は、容器１に密着したタイプの２連キャップである「密着型２連キャップ」を検出するためには、ベルト２１とカーリングプレート２２の組合せの様に容器を回転させる機構と組み合わせることが好まし

い。また、カーリング装置 20 以外の箇所に近接センサ 3 を設ける場合は、近接センサ 3 の設置数は、上述した様に、6 個の近接センサ 3 を設けるのに限らない。

一方、透過型センサ 4 は、めくれ上がったタイプの 2 連キャップである「めくれ型 2 連キャップ」を検出するためには、別途組み合わせるべき機構は存在しないが、検査時点ではめくれ上がりが完了している必要があるため、カーリング装置 20 等の回転機構を通過中または通過後に設置することが好ましい。

[0043] パターンの異なる 2 連キャップを確実に検出するためには、2 連キャップ検出装置は、近接センサ 3 と透過型センサ 4 を組み合わせることが望ましいが、2 連キャップの発生パターンを制御することが出来れば、どちらかのセンサのみでも検出可能である。

[0044] 次に、主として図 11 を参照して、2 連キャップ検出の手順について説明する。

図 11 において、ステップ S1 では、近接センサ 3（図 2、図 3）により、移動する容器 1（図 2）の外表面に密着した 2 連キャップ（図 7 の密着型 2 連キャップ）が検出されたか否かを判断する。

近接センサ 3 の検査領域 R11（図 3、正常な状態ではキャップ 2 が存在しない領域である）においてキャップ 2（後続キャップ 2-1）が検出されれば、容器 1 に密着型 2 連キャップが生じている（検出された）と判断され（ステップ S1 が Yes）、検査領域 R11 にキャップ 2 が検出されなければ、容器 1 に密着型 2 連キャップは生じておらず（検出されず）、密着型 2 連キャップは生じていないと判断される（ステップ S1 が No）。

密着型 2 連キャップが検出された場合（ステップ S1 が「Yes」）はステップ S3 に進み、密着型 2 連キャップが検出されない場合（ステップ S1 が「No」）はステップ S2 に進む。

[0045] ステップ S2（密着型 2 連キャップが検出されない場合）では、透過型センサ 4（図 2、図 9）により、経路を移動する容器 1 の外表面に 2 連キャッ

プ（図8のめくれ型2連キャップ、図8）が検出されたか否かを判断する。

透過型センサ4の検査領域R12（図9、正常な状態ではキャップ2が存在しない領域である）においてキャップ2（容器表面から離隔してめくれ上がった後続キャップ2-1）が検出されれば、容器1にめくれ型2連キャップが生じている（検出された）と判断され（ステップS2がYes）、検査領域R12にキャップ2が検出されなければ、容器1にめくれ型2連キャップは生じておらず（検出されず）、めくれ型2連キャップは生じていないと判断される（ステップS2が「No」）。

ステップS2の判断の結果、めくれ型2連キャップが検出された場合（ステップS2が「Yes」）はステップS3に進み、めくれ型2連キャップが検出されない場合（ステップS2が「No」）はステップS4に進む。

[0046] ステップS3（密着型2連キャップ或いはめくれ型2連キャップが検出された場合）では、2連キャップが生じており（検出されており）、それに対する処理、対策が必要であると判定する。

そして、2連キャップ（密着型2連キャップ或いはめくれ型2連キャップ）が検出された場合に必要な処理、例えば、警報装置の作動、製造装置100（図1）の稼働の一時停止、2連キャップが生じた容器の排除等を行うと共に、2連キャップの原因の究明及び対策を実行する。

[0047] ステップS4（密着型2連キャップ及びめくれ型2連キャップが検出されない場合）では、2連キャップが生じておらず、正常な状態であると判定する。

ステップS3、ステップS4が終了したら、ステップS1に戻り、後続の容器1に対して同様の処理を実行する。

ここで、図11で示す手順において、ステップS1とステップS2を逆に実行することが出来ると共に、ステップS1とステップS2を同時に実行することも出来る。

[0048] 図示の実施形態によれば、検出装置10では、容器1が移動する経路に沿って近接センサ3が設けられており、近接センサ3は、容器1の外表面に密

着した2連キャップ（密着型2連キャップ：図7）が生じていない正常な状態ではキャップ2（2-1）が存在しない容器表面の検査領域R11を検知している。一方、後続するキャップ2-1が容器表面に密着していれば（図7の密着型2連キャップが生じた場合）、検査領域R11には連行された後続キャップ2-1の一部が存在している。これにより、密着型2連キャップが発生している場合には、近接センサ3は後続キャップ2-1の存在を検知して、密着型2連キャップが発生していることを検出することが出来る。

また、近接センサ3の配置に際し、容器1の移動経路の長手方向の領域に、近接センサ3を容器1の外周寸法と概略同一の範囲内に6個（複数）設け、隣接する近接センサ3との距離を、容器1の円周方向における中心角60°の範囲と同等になる様に配置して、回転する容器1の円周方向を等間隔に検査している。そのため、密着型2連キャップにおいて後続のキャップ2-1が容器1の円周上のどの位置に存在しても、確実に検出することが出来る。

[0049] また図示の実施形態によれば、検出装置10Aでは、容器1が移動する経路に沿って透過型センサ4が設けられており、容器1にめくれ型2連キャップ（図8）が生じた場合には、正常な状態ではキャップ2が存在しない検知領域R12を検査している。そのため、容器外周から離隔して上方にめくれ上がった後続キャップ2-1が存在する場合（めくれ型2連キャップが生じた場合）、上方にめくれ上がった後続キャップ2-1が透過型センサ4の照射側4A（例えば投光器）から照射される光等（超音波等を照射する場合もある）を遮るため、受信側4B（例えば受光器）が照射光等を受信することが出来ない。

そのため、透過型センサ4を設けた箇所を容器1が通過した際に、照射された光等が受信側4Bに感知されない場合には、容器外周から離隔して上方にめくれ上がった後続キャップ2-1が検査領域R12を通過して照射された光等を遮っているため、めくれ型2連キャップが生じたことが検出される。

[0050] さらに検出装置 10、10Aを備えた図示の実施形態では、容器 1 が移動する経路に沿って近接センサ 3 と透過型センサ 4 を設けており、図 7 で示す後続キャップ 2-1 が容器表面に密着したタイプの密着型 2 連キャップであっても、図 8 で示す後続キャップ 2-1 が容器外周から離隔して上方にめくられ上がったタイプのめくれ型 2 連キャップであっても、確実に検知することが出来る。

ここで、検出装置 10、10Aにはそれぞれ近接センサ 3 と透過型センサ 4 は設けられているが、カメラは設けられておらず、搬送される冠帽後の容器を撮影することは必要ではない。そのため、製造ラインにカメラを設置するための機構を別途設ける必要が無い。

また、近接センサ 3 と透過型センサ 4 はカメラに比較すると遥かに廉価であるため、高額なカメラを設けることに比較して、製造ライン全体のコストを低減することが出来る。

[0051] それに加えて図示の実施形態では、近接センサ 3 及び／又は透過型センサ 4 はカーリング装置 20 に設けられているので、ベルト 21 とカーリングプレート 22 により容器 1 を回転して、キャップ 2 の裾部 2A とプルタブ 2B を容器 1 に密着させる間に、図 7 のタイプの密着型 2 連キャップを検出することが出来る。それと共に、図 8 のタイプのめくれ型 2 連キャップを、密着型 2 連キャップの検出と概略同時期に検出することが出来る。

[0052] 図示の実施形態はあくまでも例示であり、本発明の技術的範囲を限定する趣旨の記述ではないことを付記する。

符号の説明

- [0053] 1・・・容器
1A・・・開口部
2・・・キャップ
3・・・近接センサ
4・・・透過型センサ
4A・・・投光器（照射側機器）

4 B . . . 受光器（受信側センサ）

2 0 . . . カーリング装置

1 0、1 0 A . . . 検出装置

1 0 0 . . . 製造装置