

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3705821号
(P3705821)

(45) 発行日 平成17年10月12日(2005.10.12)

(24) 登録日 平成17年8月5日(2005.8.5)

(51) Int. Cl.⁷

A O 1 J 5/02

F I

A O 1 J 5/02

請求項の数 28 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願平10-507836	(73) 特許権者	マースランド エヌ・ヴィ
(86) (22) 出願日	平成9年7月21日(1997.7.21)		オランダ国 エヌエルー 3 1 5 5 ピーデ
(65) 公表番号	特表平11-512934		イー マースランド、ウェフェルスカーデ
(43) 公表日	平成11年11月9日(1999.11.9)		1 0
(86) 国際出願番号	PCT/NL1997/000432	(74) 代理人	弁理士 瀧野 秀雄
(87) 国際公開番号	W01998/005201	(74) 代理人	弁理士 越智 浩史
(87) 国際公開日	平成10年2月12日(1998.2.12)	(72) 発明者	フランセン、レネ
審査請求日	平成16年6月18日(2004.6.18)		オランダ国 エヌエルー 3 1 3 5 ゼット
(31) 優先権主張番号	96202174.7		ディー ヴラールディンゲン プリンス
(32) 優先日	平成8年8月1日(1996.8.1)		ヘンドリックラーン 6
(33) 優先権主張国	欧州特許庁(EP)	審査官 ▲高▼ 美葉子	
		最終頁に続く	

(54) 【発明の名称】 動物の自動搾乳装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

乳頭カップ(21)を担持するようになっているロボットアーム(14, 26)を含む搾乳ロボットを備えた、乳牛等の動物を自動的に搾乳する装置において、ロボットアーム(14, 26)内の乳頭カップ(21)の非作用位置において、乳頭カップ(21)の少なくとも開口上部がロボットアーム(14, 26)の水平方向に延在する部分(20)により保護されており、作用位置において乳頭カップ(21)の開口上部の保護を解除する手段を設けたことを特徴とする上記動物の自動搾乳装置。

【請求項 2】

ロボットアーム(14, 26)の水平方向に延在する部分(20)が、動物の乳房の下で旋回及び／または転位可能な支持エレメント(29)を含み、この中で乳頭カップ(21)がそれぞれのハウジング(35)内に移動可能に配置されていることを特徴とする請求の範囲 1 に記載の動物の自動搾乳装置。

【請求項 3】

乳頭カップ(21)のハウジング(35)が、上記支持エレメント(29)に枢支されていることを特徴とする請求の範囲 2 に記載の動物の自動搾乳装置。

【請求項 4】

支持エレメント(29)が、乳頭カップ(21)が休止位置にある時少なくともその開口上部のための保護手段を構成することを特徴とする請求の範囲 2 または 3 に記載の動物の自動搾乳装置。

【請求項 5】

乳頭カップ (21) のハウジング (35) に、乳頭カップ (21) のための担持シュー (43) を設け、該担持シュー (43) が該ハウジング (35) に枢支されていることを特徴とする請求の範囲 2、3 または 4 に記載の動物の自動搾乳装置。

【請求項 6】

担持シュー (43) に円錐状に延びる凹部を設け、乳頭カップ (21) の底部に対応する円錐状に延びる凸部を設けたことを特徴とする請求の範囲 5 に記載の動物の自動搾乳装置。

【請求項 7】

一側で支持エレメント (29) と、他側で乳頭カップ (21) のハウジング (35) と乳頭カップ (21) のための担持シュー (43) との間に、操作シリンダ (16, 17, 27, 28, 45, 52, 61) が配置されていることを特徴とする請求の範囲 2 乃至 6 のいずれかに記載の動物の自動搾乳装置。

10

【請求項 8】

乳頭カップ (21) のハウジング (35) に、乳頭カップ (21) の担持シュー (43) のためのストッパ (49) を設け、該担持シュー (43) がこのハウジング (35) 内に配置され、一方さらに操作シリンダ (16, 17, 27, 28, 45, 52, 61) により乳頭カップ (21) を非作用位置から、乳頭カップ (21) の開口上部がもはや保護されず次に乳頭カップ (21) を上昇させる作用位置に、調節するための連結機構 (37) が設けられていることを特徴とする請求の範囲 7 に記載の動物の自動搾乳装置。

20

【請求項 9】

連結機構 (37) が、1 端で乳頭カップ (21) のハウジング (35) に枢支され、他端で制御レバー (39) により対応の担持シュー (43) に枢支されたベルクランク (38) により構成され、両端の間で操作シリンダ (16, 17, 27, 28, 45, 52, 61) が該ベルクランク (38) に枢支されていることを特徴とする請求の範囲 8 に記載の動物の自動搾乳装置。

【請求項 10】

ハウジング (35) 内で転位可能で、乳頭カップ (21) を担持するようにされたキャリア (13, 58) を設けたことを特徴とする請求の範囲 2、3 または 4 に記載の動物の自動搾乳装置。

30

【請求項 11】

支持エレメント (29) と、対応のハウジング (35) 内で転位可能なキャリア (13, 58) との間に、操作シリンダ (16, 17, 27, 28, 45, 52, 61) を配置したことを特徴とする請求の範囲 10 に記載の動物の自動搾乳装置。

【請求項 12】

ハウジング (35) に、その中で移動可能なキャリア (13, 58) のためのストッパ (49) を設け、該キャリア (13, 58) が対応の操作シリンダ (16, 17, 27, 28, 45, 52, 61) により該ストッパ (49) に向かって作用位置に移動すると、対応の乳頭カップ (21) が続いて上昇することを特徴とする請求の範囲 11 に記載の動物の自動搾乳装置。

40

【請求項 13】

操作シリンダ (16, 17, 27, 28, 45, 52, 61) を制御するためのコンピュータを含み、シリンダが 1 方向に移動すると乳頭カップ (21) が非作用位置から作用位置に調節され、続いて乳頭カップ (21) が乳頭に連結されるように上昇する一方、乳頭カップ (21) が乳頭に連結されるとシリンダの反対方向への移動により、乳頭カップ (21) がロボットアーム (14, 26) から解放されることを保証することを特徴とする請求の範囲 8、9 または 12 に記載の動物の自動搾乳装置。

【請求項 14】

乳頭カップ (21) がロボットアーム (14, 26) から解放された位置に搾乳ロボットが調節されると、コンピュータが操作シリンダ (16, 17, 27, 28, 45, 52,

50

6 1) を制御することが可能になり、対応の担持シュー (4 3) が、まだこのように配置されていなくても、作業状態になる位置に調節されることを特徴とする請求の範囲 1 3 に記載の動物の自動搾乳装置。

【請求項 1 5】

乳頭カップ (2 1) のハウジング (3 5) に別の操作シリンダ (1 6, 1 7, 2 7, 2 8, 4 5, 5 2, 6 1) を設け、これがコンピュータ制御の下にかつコード、ケーブルまたはひも等の可とう性エレメント (5 0) により、対応する乳頭に連結されロボットアーム (1 4, 2 6) から解放された乳頭カップ (2 1) を、ロボットアーム (1 4, 2 6) に引き戻すことができることを特徴とする請求の範囲 2 乃至 1 4 のいずれかに記載の動物の自動搾乳装置。

10

【請求項 1 6】

乳頭カップ (2 1) に連結されたミルク管 (5 6) が、上記別の操作シリンダ (1 6, 1 7, 2 7, 2 8, 4 5, 5 2, 6 1) の上方及びその後方で、乳頭カップ (2 1) のハウジング (3 5) を通過することを特徴とする請求の範囲 1 5 に記載の動物の自動搾乳装置。

【請求項 1 7】

ロボットアーム (1 4, 2 6) に乳頭カップ (2 1) を引き取る際、ミルク管 (5 6) を対応するハウジング (3 5) の中へ後方に移動させる手段を設けたことを特徴とする請求の範囲 1 6 に記載の動物の自動搾乳装置。

【請求項 1 8】

上記手段は別の操作シリンダ (1 6, 1 7, 2 7, 2 8, 4 5, 5 2, 6 1) で構成されることを特徴とする請求の範囲 1 7 に記載の動物の自動搾乳装置。

20

【請求項 1 9】

搾乳動物の乳頭的位置を確定するための検知器 (2 2) を、ロボットアーム (1 4, 2 6) に設けたことを特徴とする請求の範囲 1 乃至 1 8 のいずれかに記載の動物の自動搾乳装置。

【請求項 2 0】

上記検知器 (2 2) が支持エレメント (2 9) 上に配置され、乳頭カップ (2 1) がロボットアーム (1 4, 2 6) 上で休止位置にある時、該乳頭カップ (2 1) の少なくとも開口上部を該支持エレメント (2 9) が保護することを特徴とする請求の範囲 1 9 に記載の動物の自動搾乳装置。

30

【請求項 2 1】

上記検知器 (2 2) が、異なる角度で固定された 2 個のカメラを含むことを特徴とする請求の範囲 1 9 または 2 0 に記載の動物の自動搾乳装置。

【請求項 2 2】

検知器 (2 2) が旋回可能カメラを含むことを特徴とする請求の範囲 1 9 または 2 0 に記載の動物の自動搾乳装置。

【請求項 2 3】

検知器 (2 2) が少なくとも 1 個の赤外線カメラを含むことを特徴とする請求の範囲 1 9 または 2 0 に記載の動物の自動搾乳装置。

40

【請求項 2 4】

乳頭カップ (2 1) を担持するようにされたロボットアーム (1 4, 2 6) を含む搾乳ロボットを備えた、乳牛等の動物を自動的に搾乳する方法において、乳頭カップ (2 1) の少なくとも開口上部がロボットアームの水平方向に延在する部分 (2 0) 部分によって保護される非作用位置から、乳頭カップ (2 1) の開口上部がもはや保護されず続いて搾乳動物の対応する乳頭に搾乳カップを連結するため搾乳カップが上昇する作用位置に、調節されることを特徴とする上記動物の自動搾乳方法。

【請求項 2 5】

乳頭カップ (2 1) の上昇移動が、乳頭カップ (2 1) のハウジング (3 5) をロボットアーム (1 4, 2 6) 内で上方に移動させることによって実行されることを特徴とする請

50

求の範囲 2 4 に記載の動物の自動搾乳方法。

【請求項 2 6】

乳頭カップ (2 1) が対応の乳頭に連結されるや否や、この乳頭カップ (2 1) のハウジング (3 5) がロボットアーム (1 4, 2 6) 内で下方に移動する一方、乳頭カップ (2 1) はコード、ケーブルまたはひも等の可とう性エレメント (5 0) によってのみ、上記ハウジング (3 5) との連結を保つことを特徴とする請求の範囲 2 5 に記載の動物の自動搾乳方法。

【請求項 2 7】

乳頭カップ (2 1) のハウジング (3 5) がロボットアーム (1 4, 2 6) 内で下降した時、乳頭カップ (2 1) の担持シュー (4 3) が作業状態をとる位置に調節されることを特徴とする請求の範囲 2 6 に記載の動物の自動搾乳方法。

10

【請求項 2 8】

対応の乳房室が殆ど搾乳され尽くした後で、乳頭カップ (2 1) が取り外され、可とう性エレメント (5 0) によって対応の担持シュー (4 3) に引き寄せられると、乳頭カップ (2 1) を非作用位置に調節することができることを特徴とする請求の範囲 2 7 に記載の動物の自動搾乳方法。

【発明の詳細な説明】

本発明は、乳頭カップを担持するためのロボットアームを含む搾乳ロボットを備えた、乳牛等の動物を自動的に搾乳するための装置に関する。

少なくとも搾乳動物の乳頭に乳頭カップが連結されていない限り、乳頭カップはロボットアームによって担持され、ロボットアームの末端上または末端に接して置かれ、乳頭に対する開口が上方に向けられている。この状態では、不純物が容易に乳頭カップの乳頭スペースに流入するかもしれない。この欠点を少なくともある程度回避するため、本発明による装置は、ロボットアーム上の乳頭カップの休止位置において、少なくとも乳頭カップの開口上部がロボットアーム部分によって保護されることを特徴とする。乳頭カップがそれぞれの乳頭に連結できるようにするため、ロボットアームは動物の乳房の下で旋回及び／または転位可能な支持エレメントを含み、該支持エレメントにおいて乳頭カップがそれぞれのハウジングの中で移動可能に配置されている。乳頭カップのハウジングは好ましくは該支持エレメントに枢支されている。上記支持エレメントは同時に、乳頭カップが休止位置にある時少なくとも開口上部に対する保護手段を構成することができる。

20

30

第 1 の実施例では、乳頭カップのハウジングは乳頭カップのための担持シューを備え、該担持シューは上記ハウジングに枢支されている。この実施例では、操作シリンダが一侧では支持エレメント、他側では乳頭カップのハウジングと乳頭カップの担持シューとの間に配置される。ハウジングにはさらに、乳頭カップの担持シューのためのストッパを設けてもよい。この担持シューはこのハウジング内に配置されている。さらに操作シリンダによって非作用位置から、乳頭カップがもはや保護されず続いて乳頭カップが上方に移動する作用位置に、乳頭カップを調節するための連結機構が設けられている。

第 2 の実施例では、ハウジング内で転位可能な乳頭カップを担持するためのキャリアが設けてある。この実施例では、支持エレメントと対応ハウジング内で転位可能なキャリアとの間に、操作シリンダが配置されている。ハウジングにはその中で転位可能なキャリアのためのストッパが設けられ、キャリアが対応操作シリンダによってこのストッパに対し転位すると、対応乳頭カップが続いて上方に移動するようになっている。

40

両方の実施例において、乳頭カップが対応乳頭に連結されると、対応操作シリンダにより乳頭カップがロボットアームから解放される。しかし乳頭カップはコード、ケーブル、ひも等の可とう性エレメントによってロボットアームと連結を保つことができ、乳頭カップのハウジング内には、上記可とう性エレメントにより乳頭カップをロボットアームに引き戻すための別の操作シリンダを設けてもよい。

さらに、乳頭カップに連結されたミルク管を、上記別の操作シリンダの上方及びその後方で乳頭カップのハウジングを介して通過させることができる。乳頭カップをロボットアームに向けて引き寄せる際、該ミルク管は対応ハウジング内で後方に移動可能なので、ミル

50

ク管がよじれる怖れが回避される。

本発明の別の態様によれば、搾乳動物の乳頭の位置を確定するための検出器を、ロボットアームに、好ましくは支持エレメントに設けてもよい。この検出器は、異なる角度で固定して配置された２個のカメラであってもよいし、または１個の巡回可能なカメラであってもよい。いずれの場合も画像分析により水平面における乳頭の位置を正確に確定することが可能である。本発明の装置は、１日に２４時間作動可能であるので、検出器を少なくとも１個の赤外線カメラを含むように製造することが望ましい。ここで述べた検出器の実施例は、搾乳ロボット、特に上に述べたような搾乳ロボットの製造方法とは別に、ロボットアーム構造を備えたいかなる搾乳ロボットにも適用できることは明らかである。

本発明は、さらに乳頭カップを担持するためのロボットアームを含む搾乳ロボットによって乳牛等の動物を自動的に搾乳する方法にも関し、この方法は、乳頭カップの少なくとも開口上部がロボットアーム部分によって保護される非作用位置から、乳頭カップの上部がもはや保護されず続いて搾乳動物の対応乳頭に乳頭カップを連結するため上方に移動させる作用位置に、乳頭カップが調節されることを特徴とする。乳頭カップの上方移動は、ロボットアーム内でこの乳頭カップのハウジングを上方に移動することによって実行される。乳頭カップが対応乳頭に連結されるや否や、この乳頭カップのハウジングがロボットアーム内で下方に移動することができるが、乳頭カップはコード、ケーブル、ひも等の可とう性エレメントによってのみ該ハウジングとの連結を保つ。ロボットアーム内で乳頭カップのハウジングが下方に移動した時、少なくとも第１実施例では、乳頭カップの担持シェーを作業状態をとる位置に調節することが可能である。その後対応する乳房室がほとんど搾乳され尽くした後、乳頭カップを取り外し、可とう性エレメントによって対応担持シェーに引き寄せねばならない時、乳頭カップを非作用位置に調節することができる。

本発明を添付図面を参照してさらに詳述する。

第１図は、本発明による構造を適用したロボットアームを含む搾乳ロボットを示す。

第２図は、この搾乳ロボットの側面図を示す。

第３図は、本発明による構造を適用したロボットアームを備えた、搾乳ロボットの別のタイプを示す。

第４図は、本発明による構造の側面断面図を示す。

第５図は、支持エレメントが省略された、この構造の平面図を示す。

第６図は、この構造の詳細図を示す。

第７図ないし第１０図は、連結中及び搾乳中にハウジングと乳頭カップがとる種々の位置を示す。

第１１図は、第１図乃至第３図に示す搾乳ロボットに適用される、本発明による構造の他の実施例を示す。

第１２図及び第１３図は、乳頭カップの連結中ハウジングと乳頭カップがとることのできる２つの位置を示す。

図面中対応する部品は同じ参照番号で表す。

第１図及び第２図に示す搾乳ボックス１は、従来通りフェンス２によって囲まれ、（図示しない）入口及び出口ドアが設けられている。搾乳ボックス内及びその直近に自動搾乳機械が設けられ、これは通常の搾乳機器のほかに搾乳ボックスの中に居る搾乳動物の乳頭に乳頭カップを自動的に連結し、この動物を自動的に搾乳し、乳頭から乳頭カップを自動的に取り外すための搾乳ロボットを含む。該搾乳ロボットは、搾乳ボックス１の長手方向に移動可能なロボットアーム構造３を含む。該ロボットアーム構造には、レール５、６に沿って移動可能な支持ユニット４を設ける。

図示の実施例ではレール５は筒状で、フェンス２に取り付けた支持部材７によって搾乳ボックス１の上方中央にその長手方向に配置されている。レール６はフェンス２の長手方向側部すなわち、ロボットアーム構造が置かれた側に、搾乳ボックスのほぼ半分の高さに配置されている。レール６は角形断面で構成され、支持ユニット４がその上を走行可能なその接触面が、搾乳ボックス１に対し約４５度の角度で外側に斜め下方に向けて配置されている。

10

20

30

40

50

支持ユニット４にはローラ８，９を設ける。該ローラ８，９は互いに直角にかつ搾乳ボックスの長手方向の垂直面に対し約４５度の角度で搾乳ユニット４に取り付けられ、支持ユニット４がローラ８によりレール５上に、ローラ９によりレール６上に支持されるようになっている。支持ユニット４がレール５，６から押し出されるのを防ぐために、例えばレール６または支持ユニット４に取り付けた別の（図示しない）ローラに設けた、直立エッジ１０によって構成されたロック手段を設ける。この別のローラは、レール５に対してローラ８の直径方向反対側に配置されているので、レール５はこれらローラの間に延びている。支持ユニット４はモータ１１により、レール５，６に沿って移動可能である。

ロボットアーム構造にはさらに、実質的に下方に延長するキャリア１３と、これに取り付けたロボットアーム１４とを含む横方向に旋回可能な部材１２が設けられる。横方向旋回可能部材１２と従ってロボットアーム１４とは、搾乳ボックスの上側またはその近くに搾乳ボックスの長手方向に配置された、実質的に水平の枢軸１５を中心に旋回可能である。枢軸１５とレール５の中心線は実質的に垂直な１つの面に位置する。

部材１２の横方向旋回運動は、該旋回部材１２と支持ユニット４との間に配置された操作シリンダ１６によって実行される。既に述べたように横方向に旋回可能な部材１２は、キャリア１３とロボットアーム１４とを含む。ロボットアーム１４は操作シリンダ１７によって、キャリア１３に上下方向に移動可能に連結されている。該操作シリンダ１７と平行に、キャリア１３に対する操作シリンダ１７の長手方向の軸を中心とするロボアーム１４の回転運動に反作用する、１個またはそれ以上の案内ロッド１８が設けられる。

ロボットアーム１４は、搾乳ボックスの方向に斜め下方に延長する部分１９と、水平に延長する部分２０とを含む。後者の部分２０は、乳頭カップ２１のためのキャリアとして働くようになっているが、これについては後述する。上記部分２０の上に、乳頭の位置を確定する検出器２２がさらに配置されている。

動物が搾乳ロボットに損傷を与えずに搾乳ボックス１に入ることを可能にするため、ロボットアーム１４がほぼ完全に搾乳ボックス１の外に位置するようになるまで、ロボットアーム構造の横方向旋回可能部材１２を外方に旋回させることができる。動物が搾乳ボックスの中に居て乳頭カップ２１を連結せねばならない場合、ロボットアーム構造３がまずモータ１１により、ロボットアーム１４が搾乳ボックスの完全に外または殆ど外まで旋回した位置になるまで、搾乳ボックスの長手方向に移動することが必要で、ついで検出手段２２が乳頭の位置を確認できる位置まで、ロボットアーム１４が操作シリンダ１６により動物の下で旋回することができる。引き続きモータ１１，操作シリンダ１６，１７を操作することにより、乳頭カップ２１を乳頭に連結することが可能になる。乳頭カップを対応する乳頭に連結するため正確な位置に調節する際、ロボットアーム１４が枢軸１５を中心に旋回できることは、前回の搾乳から相当の時間が経過しているような場合に特に起こる状況であるが、その動物の乳頭がやや外向きである場合には非常に有利である。

第３図は、フェンス２と第１，２図に示したものとは異なるタイプのロボットアーム構造２３を含む、搾乳ボックス１を示す。この場合も、ロボットアーム構造２３は、レール２４に沿ってローラ２５を利用しつつ搾乳ボックスの長手方向に、モータにより移動可能である。ロボットアーム構造２３は、平行四辺形構造と操作シリンダとにより上下に調節可能なキャリアを含み、このキャリアは上記レール２４に沿ってキャリアフレームにより移動可能である。該キャリアの下側に、水平面で旋回可能な部分２０を含むロボットアーム２６が取り付けられている。操作シリンダ２７，２８により、該旋回部分２０は、フェンス２の外側の位置から搾乳動物の下へ旋回可能である。第３図のロボットアーム構造は、既にヨーロッパ公開公報第５１９５４４号に詳細に記載されている。その記載が本発明の図面に関する説明の１部を構成するものと考えられる。ロボットアームの水平に延びる部分２０は、第１図乃至第３図において同一であり、以下に第４図乃至第１０図を参照して説明する。

第１１図乃至第１３図は、上記水平に延びるロボットアーム部分２０の別の実施例を示す。この別の実施例もまた、第１図及び第２図のロボットアーム構造にも第３図のロボットアーム構造にも適用できる。

10

20

30

40

50

水平に延びるロボットアーム部分 20 は、支持エレメント 29 を含む。この支持エレメントは少なくとも上側部 30 と後側部 31 とを含む。第 1 図及び 2 図のロボットアームに組み込むために、該支持エレメントにはさらに側方プレートを設け、該側方プレートは、ボルト 32 により下方に延びるロボットアーム部分 19 に固定されている（第 1 図）。第 3 図のロボットアームに組み込むために、支持エレメントには 2 個の突起 33 を設け、これを介して垂直回転軸 34 が挿通され、この回転軸によって水平に延びるロボットアーム部分 20 が操作シリンダ 28 の制御の下に、搾乳動物の乳房の下で水平面において移動可能である。

各乳頭カップ 21 に対しハウジング 35 が設けられる。各ハウジングは枢軸ピン 36 を中心に回転可能にそれぞれ支持エレメント 29 に枢支されていて 2 枚のプレートからなり、その間に乳頭カップが移動可能に配置されている。各ハウジング 35 は、ベルクランク 38 と制御レバー 39 からなる連結機構 37 を備える。一端でベルクランク 38 は枢軸ピン 40 を中心に回転可能に、ハウジング 35 に枢支されている。他端ではベルクランクは枢軸ピン 41 を中心に回転可能に、制御レバー 39 に枢支されている。制御レバー 39 は、ハウジング 35 の下部のベルクランク 38 から前方に延長し、その前端で枢軸ピン 42 を中心に回転可能に、乳頭カップの担持シュー 43 に枢支されている。担持シュー 43 はさらに、枢軸ピン 44 を中心に回転可能に、ハウジング 35 に枢支されている。ハウジング 35 内には操作シリンダ 45 が設けられ、これは 1 端で、連結エレメント 46 によって枢軸ピン 47 を中心に回転可能に支持エレメント 29 に連結され、他端で、枢軸ピン 48 を中心に回転可能に、詳しくは 2 本の枢軸ピン 40、41 の中間の点で、ベルクランク 38 に連結されている。

第 4 図の形状では、操作シリンダ 45 が引き込まれると、ハウジング 35 が最低位置となり、担持シュー 43 によって担持される乳頭カップを斜め後方に支持するような位置を該担持シュー 43 がとる。この位置で、残りの乳頭カップ 21 の開口上部は支持エレメント 29、特にその頂壁 30 によって保護される。

操作シリンダ 45 が付勢されると、枢軸ピン 40 を中心に回転するベルクランク 38 が、ハウジング 35 に対して前方に傾動する。この傾動が制御レバー 39 を介して担持シューに伝達され、枢軸ピン 44 を中心に該担持シュー 43 を、ハウジング 35 上のストッパ 49 にロックされるまで回転させる。担持シューによって担持される乳頭カップはかくして作用位置、即ち乳頭カップの開口上部がもはや支持エレメントによって保護されない位置に調節される。第 7 図に示すこの位置から、乳頭カップは上方に移動することができる。操作シリンダ 45 をさらに付勢することにより、上記のような上方移動が実行され、ハウジングは枢軸ピン 36 を中心に回転しつつ上方に押し出される。この状態を第 8 図に示す。この上方移動の後乳頭カップ 21 が対応する乳頭に連結されると、ハウジング 35 は下降できるが、これは操作シリンダ 45 を反対方向に付勢することにより実行される。第 9 図参照。

乳頭カップ内の負圧により乳頭に連結されたままの乳頭カップ 21 はその後担持シュー 43 から解放されるが、乳頭カップ 21 とハウジングとはコード、ケーブル、ひも等の可とう性エレメント 50 により連結が保たれる。該可とう性エレメント 50 は、乳頭カップ 21 の底部から担持シュー 43 を経由して、ハウジング 35 の下部の 2 枚の側方プレートの間のローラ 51 の下を通り、操作シリンダ 52 まで延びる。ハウジングの下向き旋回運動の間に該操作シリンダは解放されていなくてはならず、そのため乳頭カップ 21 を以前に担持シュー 43 の方へ引き寄せていた可とう性エレメントは、乳頭カップが担持シューから解放される時、乳頭カップの邪魔にならない。

操作シリンダ 52 が不必要に長くないように、可とう性エレメント 50 は、シリンダロッド 54 の端部で案内エレメント 53 の上を通り、その後シリンダハウジング 55 に固定される。第 9 図は、ハウジング 35 が支持エレメントに対し下降し、乳頭カップ 21 がロボットアームから解放された後の操作シリンダ 52 の位置を示す。

対応する乳房室からのミルク流が終了したかまたはほぼ終了すると、乳頭カップを対応の乳頭から取り外さなければならない。しかし乳頭から取り外した乳頭カップを容易に受け

10

20

30

40

50

ることができる位置に、担持シュー４３が調節されていることを先ず確認しなければならない。このため、担持シューが作用位置、即ち乳頭カップが上昇できる位置、にある時と同じ位置をとる程度まで、操作シリンダ４５は付勢される。この状態を第１０図に示す。後に乳頭カップ内の負圧が除かれ操作シリンダ５２が付勢されると、落下する乳頭カップは直ちに担持シュー４３に引き寄せられる。続いて操作シリンダ４５を再び付勢することにより、乳頭カップは作用位置から、乳頭カップの開口上部が保護されない非作用位置に再び調節される。

第４図はさらに乳頭カップ２１に連結されたミルク管５６が、ハウジング３５を通して延びる様子を示す。このミルク管は、乳頭カップ２１との連結点から操作シリンダ５２の上方を延び、その後ろを通して連結ブロック５７との連結点まで下方に延びる。この連結ブ

10

ロックに他のミルク管も連結されているが、この図面には図示しない。ミルク管の比較的大きなループ形状のため、ロボットアームは連結された乳頭カップから十分離れて移動することができる。

乳頭カップをロボットアームに引き取る際、操作シリンダ５２が引っ張られると、同時にミルク管は案内エレメントにより上方かつ後方に移動するので、ミルク管は常に制御された位置にあるので、ミルク管がよじれる怖れがない。

上方への旋回運動によって乳頭カップを対応する乳頭に連結するために、ロボットアームに対する乳頭の位置を知らねばならない。このために検知器２２が設けてある。そのため回転または旋回レーザー検知器が使用されるが、旋回可能なカメラ、または異なる角度で固定された２個のカメラが好適である。検知器を２４時間にわたって、従って搾乳ボックスが暗い時にも使用するために、これらのカメラは好適には赤外線カメラとして設計すべきである。これらのカメラを使用する際、画像分析によって特定の基準点例えばカメラによりカバーされる画像の中央などに対する、乳頭の輪郭を確定する。例えば該基準点を通して垂直直径の右に距離 a のところに乳頭が位置した場合、この垂直直径の左に距離 b のところに角度 ψ でカメラが旋回した後、カメラに対する乳頭の距離 r に対して $r \cdot \psi = a + b$ の式が適用される。水平面におけるカメラの位置に対する乳頭の角度位置 β は、例えば $a = \beta \cdot r$ の関係により決定される。乳頭の位置を確定してロボットアームを配置する高さを、操作シリンダ１７の位置から知ることができるという事実の結果として、シリンダの座標に表された乳頭の位置は、永久的に最新のものに維持される。

20

第１１乃至１３図に水平方向に延びるロボットアーム部分２０の別の実施例を示す。第１１図では、乳頭カップは休止位置、即ち乳頭カップの開口上部が完全に保護されている位置にある。各乳頭カップ２１は担持シュー４３によってそれ自体支持される。この担持シュー４３は、対応のハウジング３５内で転位可能なキャリア５８に固着されている。該キャリア５８には突起５９を設け、これはハウジング３５の２枚の側方プレートの溝６０内を移動可能である。ハウジング３５にはさらに操作シリンダ６１を設け、これは支持エレメント２９とキャリア５８との間で、枢軸ピン６２、６３を中心に回転可能に枢支されている。この操作シリンダが付勢されると、キャリア５８は、最先端の突起５９が溝６０の先端６４に接触するまで、ハウジング３５から移動することができる。かかる移動の後、乳頭カップ２１は作用位置、即ち、上方に旋回できる位置に調節される。この位置を第１２図に示す。

30

40

操作シリンダ６１をさらに付勢すると、キャリア５８を引っ張られた位置で内蔵した対応ハウジングが、第４乃至１０図の実施例に図示したと同様に枢軸ピン３６を中心に上方に回転する。この状態を第１３図に示す。第１の実施例と同様に上方移動の後乳頭カップが乳頭に連結されると、この場合引っ張られたキャリアをもつハウジングが、操作シリンダ６１を引き込むことにより下方に移動することができる。この状態でも、乳頭カップは可とう性エレメント５０により、ロボットアームに連結されたままである。この可とう性エレメントのための操作シリンダ５２がキャリア５８に配置されるという事実とは別に、この実施例では乳頭カップが対応の担持シューに引き寄せられる方法は、第４乃至１０図の実施例と同じである。

搾乳ロボットにはさらに、（図示しない）重量補償手段が設けられ、これによってロボッ

50

トアーム構造3を、作業員の手で殆ど力を要することなく垂直面に旋回することができるという方法で、ロボットアーム構造3の重量が補償される。

(図示しない) 第1の実施例では、上記重量補償手段は圧力制御手段を含み、これによって、重量補償手段を駆動した後、ロボットアーム構造が浮揚位置をとり、一方ロボットアーム構造が垂直面において移動すると、該ロボットアーム構造の浮揚位置が各位置で維持されるという方法で、操作シリンダ16, 17内の圧力が調節される。

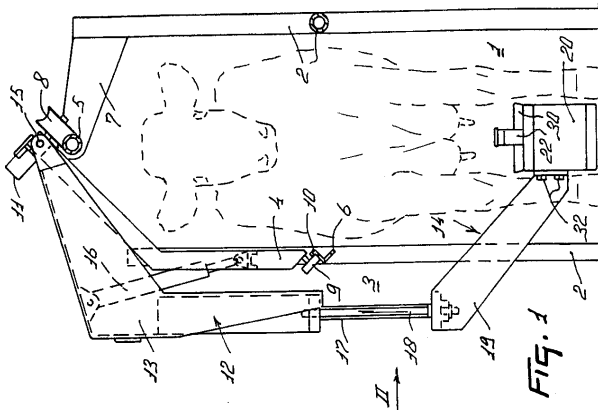
ロボットアーム構造が垂直面を移動する間に、これと連携して操作シリンダ16, 17がロボットアーム構造をできるだけ小さい力で動かすために作用的に移動する。圧力調整手段はさらに調節弁を含み、これにより、例えばロボットアーム構造の重量が変化した時、ロボットアーム構造に変更が行われるように、ロボットアーム構造の浮揚位置が調節でき

10

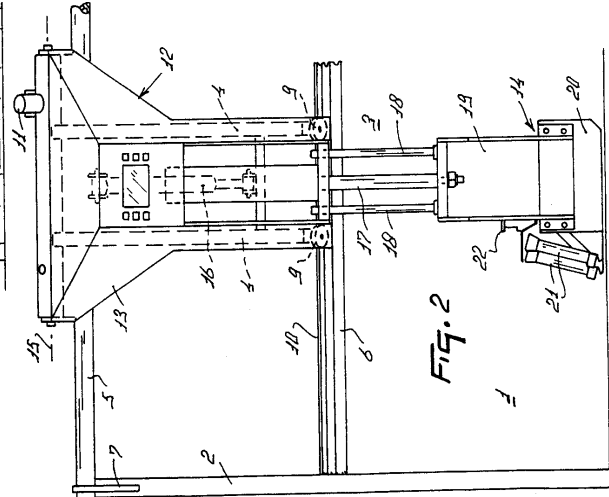
る。

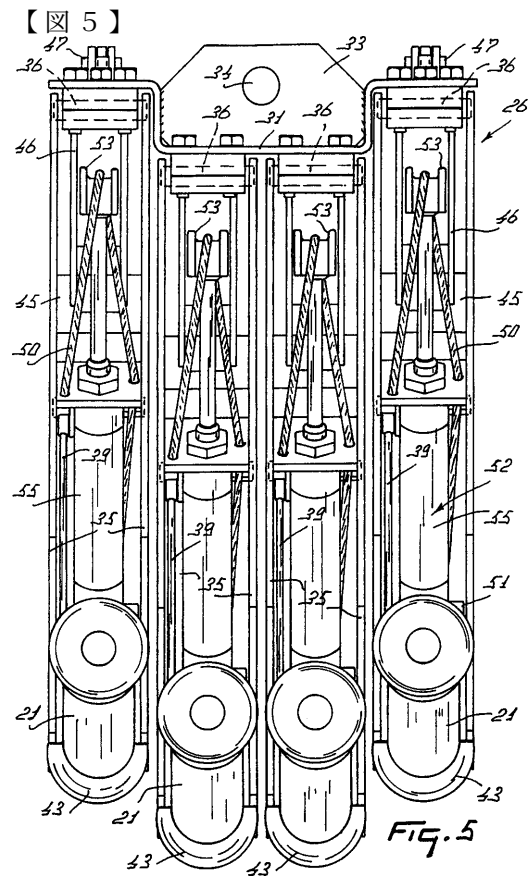
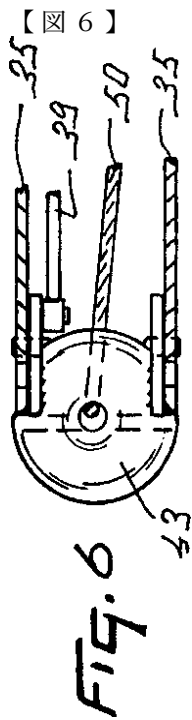
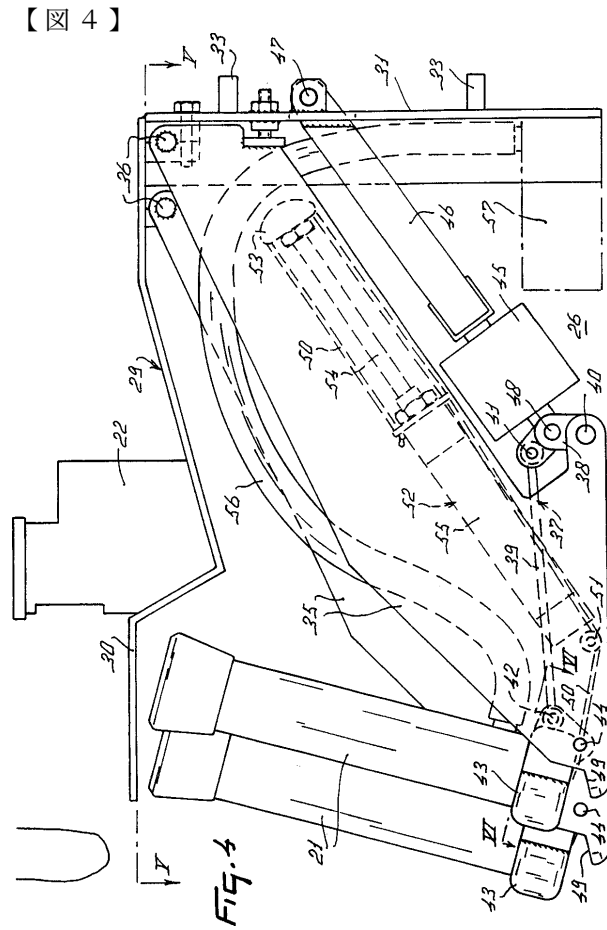
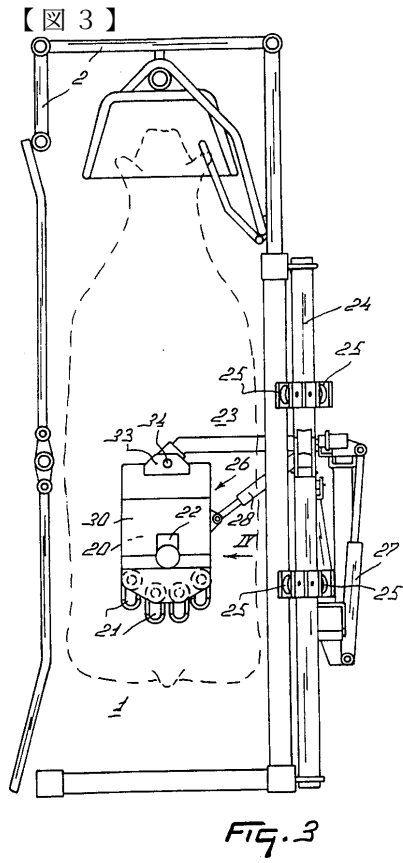
第2の(図示しない) 実施例において重量補償手段はばね構造を含む。該ばね構造は、ロボットアーム構造の部分と、ロボットアーム構造の操作シリンダ16, 17によって垂直面を相互に対して移動可能な搾乳ロボットの他の部分との間に配置されている。好適な実施例では、本発明によれば、ばね構造は圧力調整が可能なばねを含む。搾乳ロボットにおける上記の重量補償手段は、ロボットアーム構造のメンテナンス作業が必要な場合に、ロボットアーム構造を支持しなくても特定の位置に保つことができるという利点をもつ。

【図1】

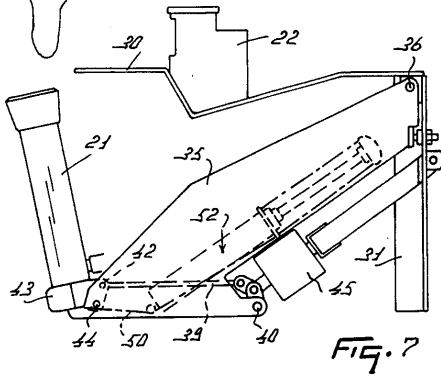


【図2】

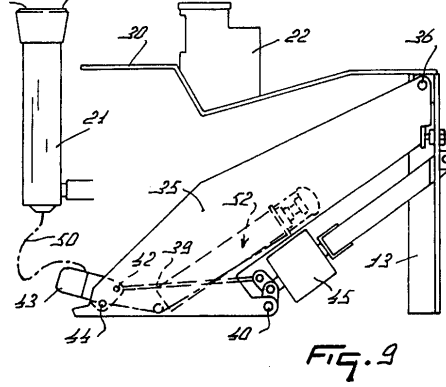




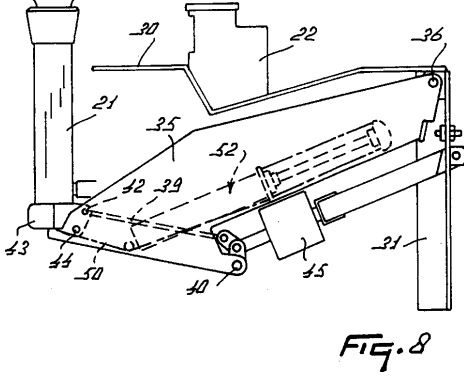
【図 7】



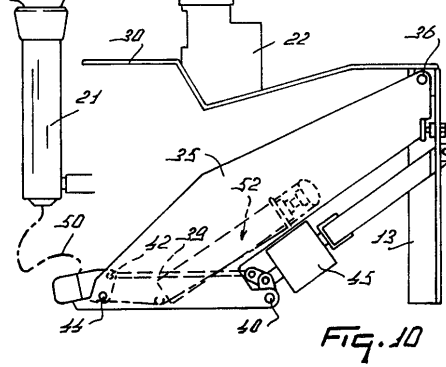
【図 9】



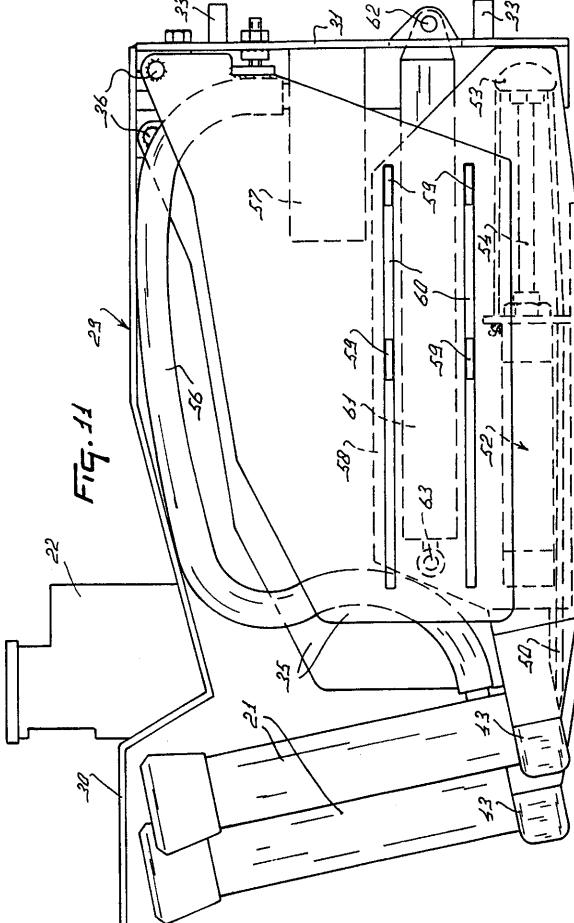
【図 8】



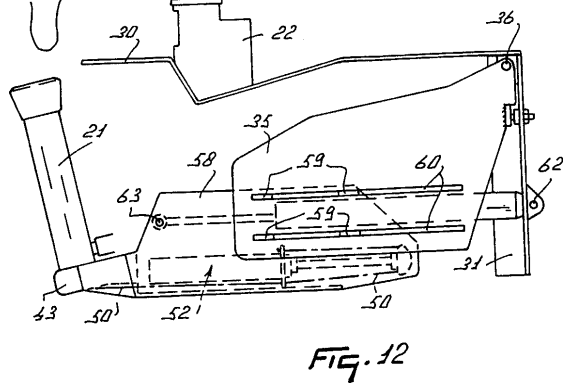
【図 10】



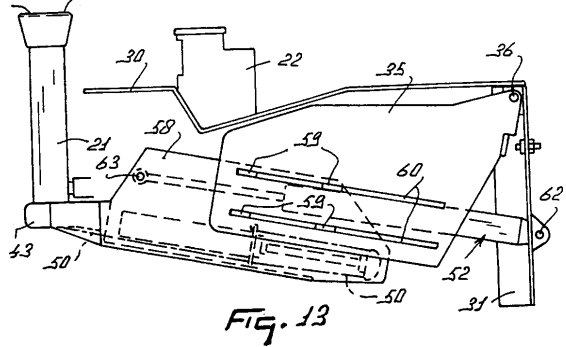
【図 11】



【図 12】



【図 13】



フロントページの続き

(56)参考文献 国際公開第9 5／2 6 1 3 2 (WO, A 1)

(58)調査した分野(Int.Cl.⁷, DB名)
A01J 5/00 - 7/00