



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110352076 A

(43)申请公布日 2019.10.18

(21)申请号 201880014371.1

(22)申请日 2018.02.12

(30)优先权数据

17158396.6 2017.02.28 EP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2019.08.27

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/EP2018/053460 2018.02.12

(87)PCT国际申请的公布数据

W02018/158069 EN 2018.09.07

(71)申请人 皇家飞利浦有限公司

地址 荷兰艾恩德霍芬市

(72)发明人 A·阿尔德斯

(74)专利代理机构 北京市金杜律师事务所

11256

代理人 王茂华 王莉莉

(51)Int.Cl.

A61M 1/06(2006.01)

A61B 5/00(2006.01)

G01N 1/22(2006.01)

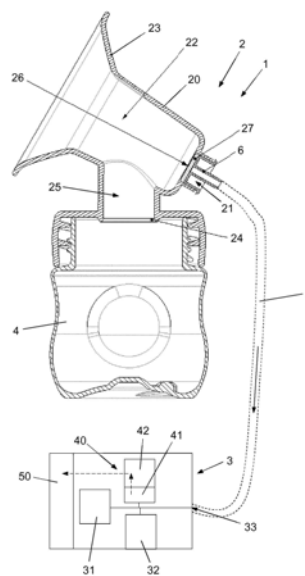
权利要求书2页 说明书9页 附图1页

(54)发明名称

包括挥发性成分分析系统的吸奶泵装置

(57)摘要

根据本发明,实现了一种吸奶泵装置(1),其不仅能够实现母乳提取过程,还能够提供与提取的母乳、最近提取的母乳、一批储存母乳和/或外部空气相关的信息。通过挥发性成分分析系统(40)来分析乳汁相关空气和/或外部空气,所述挥发性成分分析系统包括至少一个传感器(41)和控制器(42),其中控制器(42)被配置并且设置为控制信息设备(50)以向信息设备(50)的用户传输从分析得出的信息。



1. 一种用于从人的乳房中提取母乳的吸奶泵装置(1),包括:
  - 挤压套件(2),包括乳房容纳漏斗(23)和乳汁出口(24),
  - 真空单元(3),包括泵(31),所述泵用于实现对所述挤压套件(2)的乳房容纳漏斗(23)中的空气的泵吸动作,涉及空气从所述乳房容纳漏斗(23)的排空,
  - 挥发性成分分析系统(40),被设计为对存在于所述吸奶泵装置(1)中的一位置处的空气和存在于所述吸奶泵装置(1)的环境中一位置处的空气中的至少一者进行分析,所述挥发性成分分析系统(40)包括控制器(42)和至少一个传感器(41),其中所述至少一个传感器(41)被配置并且设置为检测所述空气中的至少一种挥发性成分的至少一个值,并且其中所述控制器(42)被配置并且设置为接收和处理来自所述至少一个传感器的检测信号,所述检测信号表示所述至少一种挥发性成分的被检测到的所述至少一个值,以及
  - 信息设备(50),被配置并且设置为向所述信息设备(50)的用户提供与母乳和外部空气中的至少一者的质量有关的信息,所述挥发性成分分析系统(40)的所述控制器(42)被配置并且设置为基于所述检测信号来控制所述信息设备(50)。
2. 根据权利要求1所述的吸奶泵装置(1),其中所述空气中的所述至少一种挥发性成分的所述至少一个值包括:所述至少一种挥发性成分的存在和所述至少一种挥发性成分的定量特征中的至少一者。
3. 根据权利要求2所述的吸奶泵装置(1),其中所述挥发性成分分析系统(40)的所述至少一个传感器(41)被配置并且设置为检测位于所述吸奶泵装置(1)中与所述挤压套件(2)的乳汁路径(25)和/或与乳汁容器(4)流体连通的位置处的乳汁相关空气中的水蒸气的浓度,所述乳房容纳漏斗(23)中的母乳沿所述乳汁路径(25)流动。
4. 根据权利要求1-3中任意一项所述的吸奶泵装置(1),其中所述挥发性成分分析系统(40)被配置并且设置为在所述吸奶泵装置(1)操作期间执行对所述空气的实时分析,所述挥发性成分分析系统(40)的所述控制器(42)被配置并且设置为在所述吸奶泵装置(1)操作期间基于实时检测信号来控制所述信息设备(50)。
5. 根据权利要求1-4中任意一项所述的吸奶泵装置(1),其中所述挥发性成分分析系统(40)的所述至少一个传感器(41)被设置在所述吸奶泵装置(1)中空气通过的位置,所述空气在所述吸奶泵装置(1)操作期间在所述真空单元(3)的所述泵(31)的影响下移位。
6. 根据权利要求1-5中任意一项所述的吸奶泵装置(1),其中所述挥发性成分分析系统(40)包括容纳所述至少一个传感器(41)的至少一个检测管,并且其中所述至少一个检测管被配置并且设置为使得所述真空单元(3)的所述泵(31)能够产生朝向并且通过所述检测管的空气流。
7. 根据权利要求1-6中任意一项所述的吸奶泵装置(1),其中所述挥发性成分分析系统(40)包括电子鼻。
8. 根据权利要求1-6中任意一项所述的吸奶泵装置(1),其中所述挥发性成分分析系统(40)包括质谱仪。
9. 根据权利要求1-8中任意一项所述的吸奶泵装置(1),其中所述挤压套件(2)包括出气口(26)和乳汁防漏装置(27),所述乳汁防漏装置(27)与所述出气口(26)相关联并且构成屏障,所述屏障阻挡人的母乳但允许空气通过,其中所述真空单元(3)包括进气口(33),所述进气口用于接收来自所述挤压套件(2)的所述出气口(26)的空气,其中所述真空单元(3)

的所述泵(31)被配置并且设置为从所述挤压套件(2)的所述乳房容纳漏斗(23)抽吸空气、通过所述挤压套件(2)的所述出气口(26)和所述真空单元(3)的所述进气口(33),并且其中所述挥发性成分分析系统(40)的所述至少一个传感器(41)被设置在所述真空单元(3)中位于所述进气口(33)和所述泵(31)之间的位置处。

10. 根据权利要求9所述的吸奶泵装置(1),其中与所述挤压套件(2)的所述出气口(26)相关联的所述乳汁防漏装置(27)是疏水性的,并且包括实心材料片状件、带孔片状件、多孔膜和迷宫中的一个。

11. 根据权利要求1-10中任意一项所述的吸奶泵装置(1),包括:电动机(32),用于驱动所述真空单元(3)的所述泵(31);以及管道(5),用于将所述挤压套件(2)和所述真空单元(3)相互连接。

12. 根据从属于权利要求9或10的权利要求11所述的吸奶泵装置(1),其中所述管道(5)被设置为在所述挤压套件(2)的所述出气口(26)和所述真空单元(3)的所述进气口(33)之间建立开放空气路径。

13. 根据权利要求1-12中任意一项所述的吸奶泵装置(1),其中所述信息设备(50)包括屏幕,并且被设计为在所述屏幕上显示与母乳和外部空气中的至少一者的质量相关的信息。

14. 根据权利要求1-13中任意一项所述的吸奶泵装置(1),其中所述信息设备(50)与所述吸奶泵装置(1)的其它部件分离,所述其它部件即所述挤压套件(2)、所述真空单元(3)和所述挥发性成分分析系统(40),并且其中所述挥发性成分分析系统(40)的所述控制器(42)被配置并且设置为实现所述检测信号向所述信息设备(50)的无线传输。

## 包括挥发性成分分析系统的吸奶泵装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于从人的乳房中提取母乳的吸奶泵装置,包括:(i)挤压套件,包括乳房容纳漏斗和乳汁出口,以及(ii)真空单元,包括泵,所述泵用于实现对挤压套件的乳房容纳漏斗中的空气的泵吸动作,涉及空气从乳房容纳漏斗中的排出。

### 背景技术

[0002] 例如,从W02015/150225A1中知道了开头段落中提到的吸奶泵装置。

[0003] 一般地,吸奶泵装置是众所周知的用于从用户的一个乳房或两个乳房同时提取乳汁的装置。如果婴儿或幼儿本身不能从乳房中提取乳汁,或者母亲与婴儿或幼儿分离,婴儿或幼儿将由其他人喂养母乳,则可以使用吸奶泵装置。换句话说,吸奶泵装置是母亲用来在方便的时间挤出母乳,储存以供孩子之后食用的。在需要刺激和增加母乳供应较少的妇女的产奶量的情况下,吸奶泵装置也可能是有用的。

[0004] 吸奶泵装置通常用一个或两个挤压套件操作。除此之外,挤压套件包括乳房容纳漏斗,用于容纳用户的乳房,漏斗可以配备有用于以某种方式按摩乳房的垫或类似物,并且设计为用于连接至真空单元以实现乳房容纳漏斗中的压力循环,通过该循环实现从乳房挤出乳汁。在实际情况中,真空单元包括电动真空泵。事实是,通过产生压力循环,尤其是真空循环,可能还伴随按摩乳房的某种方式,获得了进食动作的模拟,从而触发用户对吸奶泵装置的必要放松。

[0005] 需要这样一种吸奶泵装置,其设计为不仅能够从人的乳房中提取母乳,还能够能够在装置操作期间和/或之后提供关于通过该装置提取的母乳的信息,尤其是与质量相关的信息。通常,乳房容纳漏斗和乳汁出口是挤压套件的吸奶器主体的一部分,其中,还提供可以通过例如旋拧等在乳汁出口处连接至吸奶器主体的乳汁容器。乳汁容器用于收集在吸奶泵装置操作期间提取的母乳。只有在医院等专业环境中才能对提取和收集的一批母乳的组分进行准确分析。除此之外,吸奶泵装置的用户和/或用户的护理人员需要依赖一批母乳的外观和气味来了解母乳的质量。这种做法不是很准确,并且可能使用户和/或护理人员对母乳的质量存疑,甚至可能在母乳质量不佳或较差时引起问题。

[0006] 母乳的质量涉及几个方面。在第一方面,就其营养价值而言,母乳的质量与乳汁的组分有关。众所周知,在哺乳开始时,所谓的前乳在有限时间段内通过乳房被挤出,然后是所谓的后乳,这两种母乳的主要区别在于乳汁脂肪浓度,其中,后乳的乳汁脂肪含量大大高于前乳,并且水含量大大低于前乳。在泵吸会话过程中,用户和/或护理人员实际上不可能从视觉上将后乳与前乳区分开并识别乳汁组分变化的时间段,因此,用户和/或护理人员实际上不可能在需要时实现分两批收集乳汁,即一批是前乳,一批是后乳。在第二方面,母乳的质量与乳汁中是否存在某些成分有关。根据现有技术,例如,当用户和/或用户的护理人员想要知道母乳如何受到用户饮食的影响和/或母乳中是否存在压力荷尔蒙时,只能通过观察乳汁来检查乳汁的颜色和/或通过闻乳汁来检查乳汁的气味获得这种关联的模糊印象。

[0007] W02016/164853A1涉及用于挤压和收集人的母乳的装置和方法,其中,对挤出母乳的各种特征,例如产奶量、挤压频率和/或挤压持续时间进行测量和跟踪。集成于泵吸装置的传感器可以提供基于数字的方式以自动测量和跟踪产奶量。用于量化挤出乳汁组分的传感器也可以设置有泵吸装置,其中,可以提供此类传感器用于测量挤出乳汁中的一个或多个成分的相对量,用于确定挤出乳汁的估计热值和/或确定存在于乳汁中的酒精、药物或其它污染物的百分比。一个或多个传感器可以联接至泵吸装置,例如乳房接口的一个或多个部分。而且,传感器可以设置在适合与各种泵吸装置一起使用的单独附件中,或者可以联接至流体收集容器。

[0008] W02015/128869A1涉及用于收集、处理和使用人的母乳的装置和方法。收集挤出乳汁样品,并通过确定乳汁中是否存在至少一个分析物和/或至少一个分析物的量来提供乳汁的定量和定性分析。

[0009] W02016/025405A1涉及一种系统,其包括吸奶器、泌乳传感器、与一个或多个电子设备通信的电子设备,以及控制电路。在一个示例性实施例中,该系统包括传感器,或使用从其它电子设备接收的传感器数据,这些数据涉及诸如乳房皮肤温度、环境温度、压力、湿度、位置等参数。这些测量可以用于监督或机器学习泵吸技术。传感器数据可以包括在线发生的挤出乳汁的流量和/或体积感测。

## 发明内容

[0010] 本发明的目的在于,提供一种在上文中解释本领域存在的需求时提及的吸奶泵装置,即设计为不仅能够从人的乳房中提取母乳,还能够在装置操作期间和/或之后提供关于通过该装置提取的母乳的信息,尤其是与质量相关的信息。

[0011] 根据本发明,提供了一种如开头段落中所限定的吸奶泵装置,其配备有(iii)挥发性成分分析系统,该系统设计为对存在于吸奶泵装置中的位置处的空气和存在于吸奶泵装置所在环境中的位置处的空气中的至少一个进行分析,挥发性成分分析系统包括至少一个传感器和控制器,其中,至少一个传感器配置并且设置为检测空气中至少一个挥发性成分的至少一个值,并且其中,控制器配置并且设置为接收和处理来自至少一个传感器的表示至少一个挥发性成分的至少一个检测值的检测信号,以及(iv)信息设备,其配置并且设置为向信息设备的用户提供与母乳和外部空气中的至少一个的质量有关的信息,挥发性成分分析系统的控制器配置并且设置为基于检测信号控制信息设备。

[0012] 从上述定义可以得出,根据本发明的吸奶泵装置构造为对存在于吸奶泵装置中的位置处的空气和/或存在于吸奶泵装置所在环境中的位置处的空气进行挥发性成分分析。在一个方面,待分析空气可以是乳汁相关空气,即位于吸奶泵装置中与挤压套件的乳汁路径和/或乳汁容器流体连通的位置处的空气,乳房容纳漏斗中的乳汁沿乳汁路径流动。因此,在本发明的上下文中,乳汁相关空气可以是在吸奶泵装置操作期间靠近收集的大量母乳的位置处的空气,或是在装置操作期间受由真空单元的泵执行的泵吸动作影响而沿这些大量母乳流动的空气。事实上,与母乳接触的空气,无论是处于静止状态还是流动状态,都会接收从乳汁中蒸发的分子。当母乳刚刚被提取并且仍然相对温暖时更是如此。本发明的见解之一是,乳汁相关空气含有源自乳汁的挥发性成分,从而可以在吸奶泵装置中的适当位置检测空气中母乳的至少一种挥发性成分的至少一个值,并进而获得乳汁实际组分的可

靠指示。

[0013] 本发明的显著优点在于,可以在无需接触乳汁的情况下分析乳汁的组分,即通过使用适当分析系统“闻”乳汁,从而避免了诸如带有乳汁的传感器等组分污染,并且不需要清洁分析系统的一个或多个部件的动作。基于乳汁发生蒸发且乳汁分子被对乳汁开放的空气吸收的事实,使空气经过分析动作能够生成乳汁组分的可靠指示。例如,挥发性成分分析系统可以适用于区分前乳和后乳,在这种情况下,信息设备可以包括屏幕,用于向用户和/或用户的护理人员提供实时乳汁类型指示,或者可以包括用于在发现乳汁类型从前乳变为后乳时生成听觉声音的部件。在任意情况下,在该实例中,挥发性成分分析系统均可以设计为检测乳汁相关空气中的水蒸气,尤其是其浓度,从而能够在发现水蒸气浓度超过预定阈值时将乳识别为前乳,并且在发现水蒸气浓度低于阈值时将乳汁识别为后乳。在另一实例中,挥发性成分分析系统可以适用于检测是否存在一个或多个预定成分,并基于该检测向用户和/或用户的护理人员提供适当指示,其中,指示可以是相关成分存在与否的实际指标,或者可以是“质量可疑”、“质量好”、“压力荷尔蒙水平高”、“压力荷尔蒙水平低”、“默认口味”等一般指示。基于对与乳汁组分相关信息的了解,无论是在一般水平还是更具体的水平上,当涉及到已知会影响母乳质量的因素,如休息、进食、饮水等,用户有机会适应惯例。

[0014] 在挥发性成分分析系统适用于检查母乳是否可以被认定为前乳或后乳的情况下,吸奶泵装置的用户或用户的护理人员可以按照通过信息设备提供的关于乳汁类型的指示,根据需要在不同容器中收集不同类型的乳汁。替代地,吸奶泵装置可以设计为提供自动分离前乳和后乳的可能性。例如,两个容器可以与挤压套件一起使用,一个容器用于收集前乳,另一个容器用于收集后乳,并且挥发性成分分析系统的控制器可以适用于确保检测为前乳的乳汁被导向第一容器,并且检测为后乳的乳汁被导向第二容器。

[0015] 基于根据本发明的吸奶泵装置包括挥发性成分分析系统和信息设备的事实,吸奶泵装置的另一可能应用是用于测量一批储存乳汁的质量。当含有储存乳汁的容器连接至挤压套件的乳汁出口而不是用于容纳提取乳汁的容器时,挥发性成分分析系统可以用于检查储存乳汁的组分,尤其是用于确定乳汁是否仍然可以安全食用。在挤压套件和真空单元之间存在开放空气路径的情况下,挥发性成分分析系统的部件优选布置在真空单元中,在这种情况下,用于执行分析的例程涉及激活泵以产生从挤压套件流至真空单元的气流。可选地,吸奶泵装置配备有用户界面,用于接收来自用户或用户的护理人员的关于是否期望分析一批储存乳汁的输入,并且在这种情况下,控制器可以用待遵循的特殊算法进行编程,从而检测是否存在和/或定量特征,诸如已知的变质乳汁中存在的某些成分的浓度。

[0016] 一般地,待分析空气中的至少一种挥发性成分的至少一个值可以包括至少一种挥发性成分存在和至少一种挥发性成分的定量特征中的至少一个。例如,挥发性成分分析系统的至少一个传感器可以配置并且设置为检测乳汁相关空气中的水蒸气的浓度,在这种情况下,如前文所述,挥发性成分分析系统适用于确定是否可以将乳汁标为前乳或后乳。

[0017] 如前所述,挥发性成分分析系统可以配置并且设置为在吸奶泵装置操作期间执行空气的实时分析,在这种情况下,有利的是挥发性成分分析系统的控制器配置并且设置为基于吸奶泵装置操作期间的实时检测信号控制信息设备。

[0018] 在根据本发明的吸奶泵装置的实际实施例中,挥发性成分分析系统的至少一个传感器布置在吸奶泵装置中的下述位置处:在真空单元的泵的影响下移位的空气在吸奶泵装

置操作期间通过该位置。在这一方面,再次注意到,在挤压套件和真空单元之间存在开放空气路径的情况下,优选将挥发性成分分析系统的部件布置在真空单元中,不过基本上也可以将这些部件中的一个或多个布置在挤压套件中。

[0019] 挥发性成分分析系统还可以包括容纳至少一个传感器的至少一个检测管,并且至少一个检测管配置并且设置为使得真空单元的泵能够产生朝检测管流动且流经检测管的气流。换句话说,下述吸奶泵装置的实施例是可能的:其中待分析空气被导向尤其设置为用于实现分析功能的管道,其中,无需使用附加装置来产生所需的空气流,但其中,可以替代地使用已经可用于该目的的泵。

[0020] 此外,在根据本发明的吸奶泵装置的实际实施例中,挥发性成分分析系统包括电子鼻或质谱仪。

[0021] 从上述内容可以得出,根据本发明的吸奶泵装置适用于进行挥发性成分分析,该分析旨在获得关于泵吸会话和/或紧随泵吸会话之后的母乳组分的信息。附加地或替代地,吸奶泵装置可以设计为能够执行检查储存乳汁质量的分析功能。在吸奶泵装置中存在挥发性成分分析系统的基础上,吸奶泵装置可以设计为能够根据需要执行另一分析功能,即旨在提供关于吸奶泵装置位置处(即乳房泵吸动作已经发生、正在发生或将会发生的位置处)的外部空气(环境空气)质量的指示的分析功能。由于母乳的质量可能受到外部空气质量的影响,因此可以通过后一种分析功能来满足实际需求。

[0022] 为了执行前一段中提到的外部空气分析功能,可以利用通常已知吸奶泵装置的真空单元配备有空气阀这一事实,空气阀配置并且设置为在吸奶泵装置操作期间以连续循环释放真空。特别地,挥发性成分分析系统可以设计为在吸奶泵装置操作期间,执行对通过空气阀在连续循环中容纳在真空单元内的外部空气的分析。在这种情况下,可以使得挥发性成分分析系统包括至少一个传感器,传感器处于与容纳的外部空气流体连通的位置处,其中,至少一个传感器配置并且设置为检测容纳的外部空气的至少一种成分的至少一个值,其中,挥发性成分分析系统的控制器配置并且设置为接收和处理来自至少一个传感器的、表示容纳的外部空气的至少一种成分的至少一个检测值的检测信号,并且其中信息设备配置并且设置为提供外部空气质量的相关信息,挥发性成分分析系统的控制器配置并且设置为基于外部空气检测信号控制信息设备。

[0023] 出于卫生原因,已知吸奶泵装置配备有乳汁防漏装置,该乳汁防漏装置配置并且设置为用作乳房与真空单元之间的屏障。根据已知的选择,这种布置可以提供为不可渗透弹性硅胶隔膜,其需要一定冲程以在乳房处产生真空。操作真空单元的泵以使隔膜弯曲,从而使乳房容纳漏斗中的空气膨胀并由此在乳房处产生所需真空。当泵侧的真空被释放时,隔膜将移回其停靠位置。由于泵处的真空间接导致乳房的真空,因而实现了隔膜的卫生功能。这个概念已经很成熟,并且多年来一直用于吸奶泵装置领域。

[0024] 替代地,如前所述,还有一个选择是在挤压套件和真空单元之间具有开放空气路径。通常,在根据该选择设计的吸奶泵装置中,在挤压套件和真空单元之间的位置处施加能够阻挡人的母乳同时允许空气通过的乳汁防漏装置。例如,这种布置可包括透气膜,透气膜是透气的且不透液体,并且具有疏水性,如W02015/150225A1中所公开的。特别地,在挤压套件和真空单元之间存在开放空气路径的吸奶泵装置中,实用的是,挤压套件包括出气口和乳汁防漏装置,乳汁防漏装置与出气口相关联,并且构成用于阻挡人的母乳但允许空气通

过的屏障,并且真空单元包括进气口,用于接收来自挤压套件的出气口的空气。此外,在这种情况下,可以使真空单元的泵配置并且设置为从挤压套件的乳房容纳漏斗,通过挤压套件的出气口和真空单元的进气口吸入空气,并且使挥发性成分分析系统的至少一个传感器布置在真空单元中,位于进气口和泵之间的位置。因此,本发明提供了这样一种可能性:在真空单元中设置挥发性成分分析系统的至少一个传感器以及可能的挥发性成分分析系统的所有部件,同时鉴于在允许空气从挤压套件一直行进至真空单元的情况下,当应用适当类型的乳汁防漏装置时,真空单元可以与挤压套件流体连通的事实,仍然允许实现对来自挤压套件的乳汁相关空气的适当分析。

[0025] 通过本发明的框架,能够阻挡人的母乳同时允许空气通过的乳汁防漏装置的各种实施例都是可能的,包括乳汁防漏装置为疏水性装置并且包括实心材料片状件、带孔片状件的实施例,乳汁防漏装置为疏水性装置并且包括多孔膜的实施例,以及乳汁防漏装置为疏水性装置并且包括迷宫布置的实施例。

[0026] 本发明尤其适用于吸奶泵装置为电动装置,包括电动机,用于驱动真空单元的泵,以及管道,用于将挤压套件和真空单元相互连接的情况。上述管道的一个实际例子是柔性软管。在吸奶泵装置的可能背景下,挤压套件包括出气口,并且真空单元包括进气口,并且在真空单元的泵运行时,旨在产生从挤压套件到真空单元的气流。在这种情况下,特别地,管道可以布置为用于在挤压套件的出气口和真空单元的进气口之间建立开放空气路径。

[0027] 信息设备可以以适用于向人类传递信息的任意方式设计。例如,信息设备可以包括用于显示信息的屏幕。附加地或替代地,信息设备可以设计为向信息设备的用户提供听觉声音。此外,信息设备可以与吸奶泵装置的其它部件分离,即与挤压套件、真空单元和挥发性成分分析系统分离,并且挥发性成分分析系统的控制器可以配置并且设置为实现向信息设备无线传输检测信号。在这种情况下,吸奶泵装置的用户护理人员可以在远程位置检查挥发性成分分析得到的信息。

[0028] 在根据本发明的吸奶泵装置的实际实施例中,挥发性成分分析系统的控制器是微控制器,其能够从存储器中检索预编程信息,其中,例如,预编程信息可以以查找表的形式获得,并且/或能够遵循预编程算法。在本发明的上下文中,预编程信息和/或预编程算法涉及处理从至少一个传感器接收的信号并根据信号控制信息设备。

[0029] 参考以下对吸奶泵装置的实施例的详细描述,本发明的上述和其它方面将变得显而易见并得以阐释,该吸奶泵装置包括用于乳房的挤压套件,以及真空单元,真空单元可以通过软管连接至挤压套件并且用于实现压力循环,从乳房挤出乳汁通过该压力循环实现。

## 附图说明

[0030] 现在将参考附图1更详细地解释本发明。图1示意性地示出根据本发明优选实施例的吸奶泵装置的局部剖视图,包括挤压套件、真空单元、用于将挤压套件和真空单元相互连接的软管、布置在真空单元中的挥发性成分分析系统,以及信息设备,其中,真空单元的部件、挥发性成分分析系统的部件和信息设备用块表示。

## 具体实施方式

[0031] 图1涉及根据本发明优选实施例的吸奶泵装置1,包括挤压套件2和真空单元3,真

空单元3用于生成其中交替产生和释放真空的压力循环。挤压套件2包括吸奶器主体20和乳汁容器4,乳汁容器4可以通过例如旋拧等连接至吸奶器主体20,从而封闭吸奶器主体20的下端。在所示实例中,真空单元3是电真空单元,并且包括用于在操作期间(即在通过吸奶泵装置1执行泵吸会话期间)实现交替真空的电动泵31和空气阀32。电动泵31、空气阀32和用于实现电动泵31和空气阀32的适当操作的相关控制装置(未示出)设计为以吸奶泵装置领域中公知的方式起作用。因此,这些部件的进一步细节在本文中不再进一步说明,并且本身已知的真空单元3的其它实际方面亦是如此,例如泵31与电源电连接,电源可以是输电干线或电池。

[0032] 图1示出吸奶泵装置1处于组装状态,其中,真空单元3通过软管5连接至挤压套件2。这种构造允许真空单元3相对于挤压套件2的远程布置,从而使待应用于用户乳房的部分吸奶泵装置1的尺寸可以保持在合理的限度内。软管5的一端通过布置在该特定端的适当连接器6连接至挤压套件2,连接器6在下文中被称为挤压套件连接器6。软管5的另一端可以固定连接至真空单元3,但软管5也可以通过另一适当连接器(未示出)可释放地连接至真空单元3。需要注意的是,吸奶泵装置1可以包括两个挤压套件2,用于使吸奶泵装置1的用户能够同时从两个乳房中提取乳汁,在这种情况下,挤压套件2可以共享一个共用真空单元3。

[0033] 挤压套件2的吸奶器主体20具有第一压力室21和第二压力室22。第一压力室21构造为用于容纳挤压套件连接器6。第二压力室22包括:乳房容纳漏斗23、用作乳汁出口24的孔,以及从乳房容纳漏斗23到乳汁出口24的乳汁路径25。因此,乳房容纳漏斗23通过乳汁路径25与乳汁出口24流体连通。乳房容纳漏斗23可以包括按摩垫或类似物(未示出),用于为乳房提供柔软温暖的感觉,和/或模仿婴儿的吮吸动作。在所示实例中,第一压力室21位于乳房容纳漏斗23的后侧。在本发明的框架内,第一压力室21的其它位置也是可能的,包括位于乳汁容器4处的位置。

[0034] 如图所示的根据本发明优选实施例的吸奶泵装置1是下述类型的装置,即,其中在挤压套件2和真空单元3之间建立开放空气路径。因此,在所示实例中,挤压套件20包括出气口26,并且真空单元3包括进气口33,其中,真空单元3的进气口33用于接收来自挤压套件2的出气口26的空气,并且其中真空单元3的泵31用于通过挤压套件2的出气口26和真空单元3的进气口33从挤压套件2的乳房容纳漏斗23吸入空气。此外,在所示实例中,第一压力室21和第二压力室22在位于吸奶器主体20中的屏障部分27的位置处分离。屏障部分27设计为用作挤压套件20的出气口26的位置处的乳汁防漏装置,并且可以实现为具有微米级尺寸的多个孔的实心板,或者,例如,实现为多孔膜或迷宫布置。此外,至少在屏障部分27的位置处,吸奶器主体20的材料可以具有疏水特性。在任意情况下,屏障部分27均旨在用作吸奶泵装置1中的透气但不透液体的装置,位于在吸奶泵装置1操作期间与空气流出挤压套件2的位置相关联的真空单元3方向上的位置处。以这种方式,实现了屏障部分27用于将第一压力室21与第二压力室22中的乳汁路径25分离,从而提高吸奶泵装置1的卫生水平并防止液体到达软管5和真空单元3,同时允许第一压力室21和第二压力室22之间在至少以下程度上空气连通,即,假设屏障部分27对气流提供足够低的气动限制,吸奶泵装置1的母乳挤压功能不受阻碍。例如,施加至第一压力室21的真空也导致第二压力室22中的真空,因为空气可以通过屏障部分27,而第二压力室22中的水和/或母乳则被阻挡。因此,屏障部分27用作卫生罩。设置疏水性屏障部分27可以进一步积极地影响吸奶泵装置1的细菌相关方面,从而防止细

菌转移至软管5和真空单元3。

[0035] 吸奶器主体20可以配备有布置在第二压力室22中的防溅板(未示出),用于保护屏障部分27避开母乳液滴。因此,这种防溅板可以用作第一屏障,避免过多的母乳到达屏障部分27。在屏障部分27是疏水性的情况下,无论如何到达屏障部分27的母乳液滴均可以自动地从屏障部分27清除。有利地,整个吸奶器主体20由单一材料制成,优选地是具有疏水特性的透明塑料材料,例如聚甲基戊烯(PMP)或聚丙烯(PP)。

[0036] 现在将介绍吸奶泵装置1的一般操作方面。首先,用户和/或用户的护理人员确保挤压套件2和真空单元3通过软管5彼此适当连接。在真空单元3被激活之前,用户和/或护理人员还需要确保乳汁容器4适当连接至吸奶器主体20,并且待经历乳汁提取过程的乳房适当插入第二压力室22的乳房容纳漏斗23中。在这种情况下,第二压力室22的乳房容纳端由乳房密封地封闭,同时第二压力室22的下端由乳汁容器4密封地封闭。当从该情况开始,真空单元3被激活时,在第一压力室21中实现涉及产生和释放真空的压力循环,由此乳房受到用于模拟进食情况的力,从而引起来自乳房的乳汁供应,并且在此期间发生空气从第二压力室22通过屏障部分27被吸入第一压力室21。考虑到屏障部分27的气动限制,可以将期望压力分布,即随时间变化的压力施加至乳房。在重力和/或真空单元3产生的压力的影响下,母乳通过乳汁路径25和乳汁出口24从乳房容纳漏斗23流至乳汁容器4。

[0037] 优选地,乳汁容器4与第二压力室22的下端的连接是气密连接,不过本发明还涵盖了如上所述的在连接位置处允许少量空气泄漏的可能性。事实上,根据需要,当通过真空单元3的泵31实现的泵吸动作足够强以引起从挤压套件2到真空单元3的气流时,虽然实际上可能会发生一些空气泄露,但吸奶泵装置1仍然可以正常工作。

[0038] 在本发明的当前实施例中,吸奶泵装置1适用于执行向用户和/或用户的护理人员提供与母乳质量有关的信息的功能,该信息可以在泵吸会话过程中、泵吸会话后立即生成,或甚至在用户和/或用户的护理人员想要知道一批储存母乳的质量的情况下在单独会话中生成。为此,吸奶泵装置1配备有适当的挥发性成分分析系统40,即设计为旨在获得空气中可能存在的一个或多个挥发性成分的相关信息而执行空气分析的分析系统。在吸奶泵装置1的本实施例的背景下,待进行分析的空气是与母乳接触或已经与母乳接触的空气,并且一个或多个挥发性成分是乳汁的挥发性成分,即从乳汁蒸发到空气中的乳汁分子。此外,吸奶泵装置1配备有信息设备50,信息设备50可以包括屏幕,例如,用于以文字和/或图画形式向用户和/或用户的护理人员显示从挥发性成分分析系统40导出的信息,和/或可以相对于吸奶泵装置1的其它部件独立甚至远程设置。

[0039] 例如,挥发性成分分析系统40可以包括电子鼻或质谱仪。在更一般的意义上,挥发性成分分析系统40包括至少一个传感器41和控制器42,其中至少一个传感器41被配置并且设置为检测存在于向含有乳汁的区域开放的区域处,或从此类区域抽吸的空气中的母乳的至少一种挥发性成分的至少一个值,该空气被称为乳汁相关空气,并且向控制器42传输代表乳汁的至少一种挥发性成分的至少一个检测值的母乳检测信号。控制器42配置并且设置为接收和处理来自至少一个传感器41的母乳检测信号,并且基于所述母乳检测信号来控制信息设备50。图1示出包括一个传感器41的挥发性成分分析系统40,所述一个传感器41布置在真空单元3中的一位置处,尤其是进气口33和泵31之间的位置。从传感器41到控制器42的检测信号的传输用虚线箭头示意性地示出。同样,从控制器42到信息设备50的控制信号的

传输用虚线箭头示意性地示出。

[0040] 待提供给用户和/或用户的护理人员的信息类型确定在操作期间需要执行哪种类型的检测以及需要选择哪种类型的传感器41。例如,传感器41可以适用于检测乳汁相关空气中的水蒸气的浓度。在这种情况下,可以确定在挤压套件4中容纳和收集的母乳是前乳还是后乳,并且通过信息设备50提供相应信息。在另一实例中,传感器41可以适用于检测通常与乳汁中压力荷尔蒙的存在相关的成分浓度。在任意情况下,通过操作真空单元3的泵31,从挤压套件2中抽出乳汁相关空气,并迫使其从挤压套件2一直向下行进,穿过挤压套件2的出气口26和相关屏障部分27,流经软管5并穿过真空单元3的进气口33,最终到达挥发性成分分析系统40的传感器41。借助于挥发性成分分析系统40的控制器42,通过分析从传感器41接收的输入来生成关于挤压套件2中存在的乳汁的信息,并且控制信息设备50以可以被人类感知的方式展示该信息。乳汁相关空气流经软管5的方向在图1中用箭头示意性地示出。

[0041] 挥发性成分分析系统40可以适用于检查指示母乳质量差的一种或多种成分是否存在于一批储存乳汁中。在这种情况下,吸奶泵装置1可以用作分析工具而不进行母乳提取过程。用户或用户的护理人员可以将具有—批储存乳汁的容器放置在乳汁容器4的位置处并启动吸奶泵装置1,使得真空单元3的泵31实现从挤压套件2到真空单元3的乳汁相关空气流,从而允许存在于真空单元3中的挥发性成分分析系统40分析该空气,并控制信息设备50提供关于储存乳汁质量的指示。

[0042] 吸奶泵装置1还可以适用于执行提供与吸奶泵装置1所在位置处的外部空气(环境空气)质量有关的信息的功能,这可以帮助用户和/或用户的护理人员判断该位置是否适合安全使用吸奶泵装置1而对母乳的质量没有任何负面影响。为此,挥发性成分分析系统40可以设计为在操作期间执行对通过空气阀32被容纳在真空单元3内的外部空气的分析,并且控制信息设备50提供关于该空气的一个或多个质量方面的信息。

[0043] 由上可知,根据本发明,实现了一种吸奶泵装置1,其不仅能够实现母乳提取过程,还能够提供关于提取的母乳、最近提取的母乳、—批储存母乳,以及可能的—外部空气的相关信息。通过挥发性成分分析系统40分析乳汁相关空气和/或外部空气,挥发性成分分析系统40包括至少—个传感器41和控制器42,其中,控制器42配置并且设置为控制信息设备50以向信息设备50的用户传输通过分析得出的信息。

[0044] 本领域技术人员将清楚的是,本公开的范围不限于前面讨论的实例,而是可以在不脱离所附权利要求中限定的本公开范围的情况下进行若干修改和变更。本公开旨在被理解为包括所有这些修改和变更,只要它们落入权利要求或其等同物的范围内。虽然附图和说明书中已经详细说明并描述了本发明,但这些说明和描述应视为仅为说明性或示例性的,而非限制性的。本发明不限于所公开的实施例。附图是示意性的,其中,对理解本公开不必要的细节可能已经省略,并且附图不一定按比例。

[0045] 在实践所要求保护的公开的过程中,通过学习附图、说明书及所附权利要求,本领域技术人员对于所公开实施例的变型是可以理解并实现的。在权利要求中,“包括”—词不排除其它步骤或元件,不定冠词“—”或“—个”不排除多个。权利要求中的任意附图标记不应该被理解为限定本公开的范围。

[0046] 除非另有明确说明,否则针对或结合特定实施例讨论的元素和方面可以适当地与

其它实施例的元件和方面进行组合。因此,某些措施被记载在相互不同的从属权利要求中的事实不指示这些措施的组合不能被用于获得优势。

[0047] 本领域技术人员将理解本文中使用的术语“包括”涵盖术语“由.....组成”。因此,术语“包括”在一个实施例中可以表示“由.....组成”,但在另一实施例中可以表示“至少包含/包括所定义种类及可选的一个或多个其它种类”。

[0048] 本发明的范围包括如图1所示的处于组装状态的吸奶泵装置1和处于分解状态的吸奶泵装置1。

[0049] 挤压套件2和真空单元3可以以任意适当设置。根据一种实际可能性,如所示实例中的情况,挤压套件2和真空单元3通过柔性软管5互相连接,在该构造中,可以在很大程度上独立于真空单元处理和操纵挤压套件。根据同样涵盖在本发明中的另一实际可能性,真空单元3附接至挤压套件2的乳房容纳漏斗23。

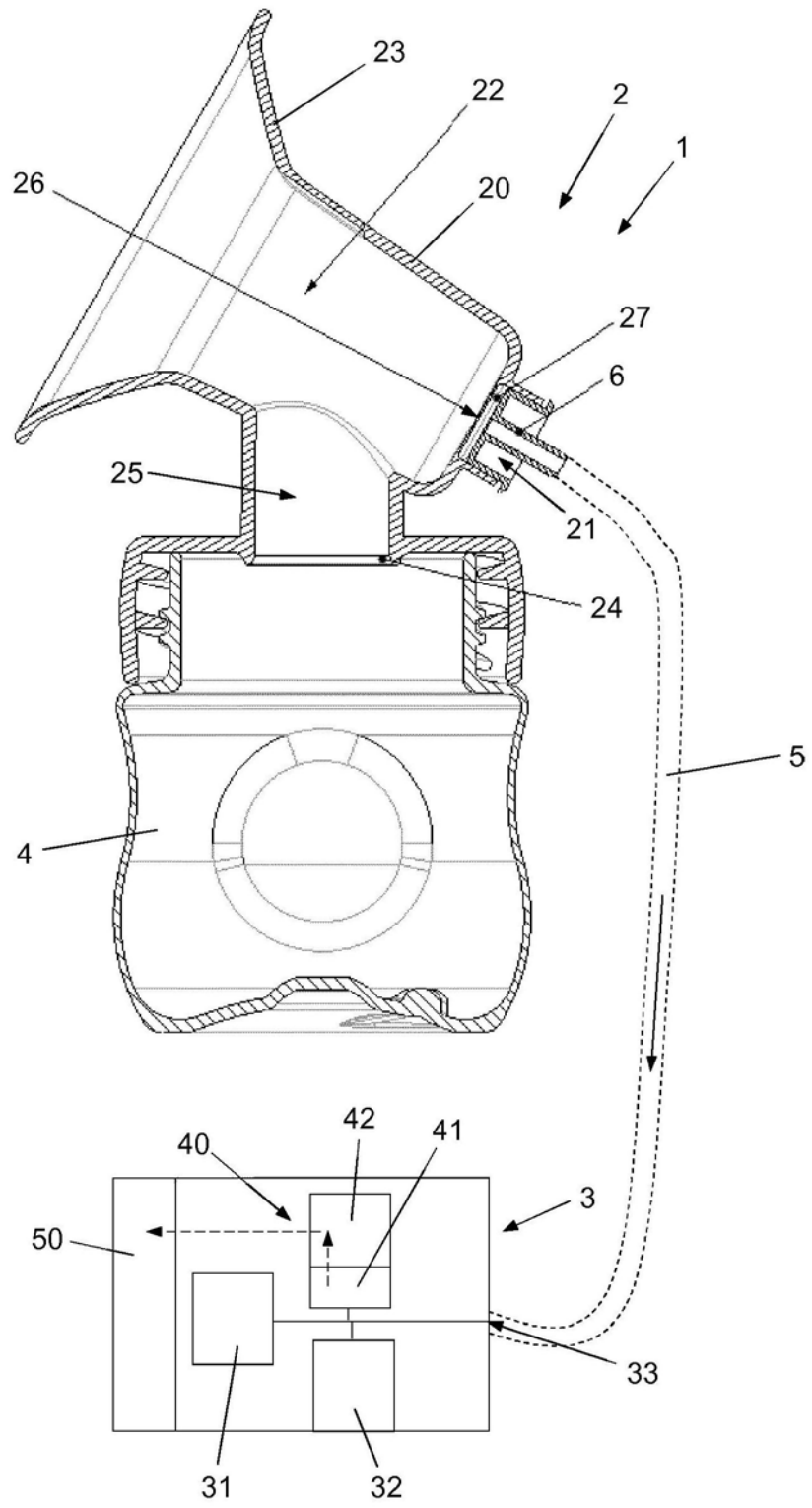


图1