

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.  
A61B 5/00 (2006.01)  
A61J 15/00 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200810097207.X

[43] 公开日 2008年9月10日

[11] 公开号 CN 101259011A

[22] 申请日 2008.5.6

[21] 申请号 200810097207.X

[71] 申请人 罗远明

地址 510120 广东省广州市沿江路 151 号广  
州呼吸疾病研究所

[72] 发明人 罗远明

权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图 3 页

[54] 发明名称

多功能呼吸心电信号检测导管

[57] 摘要

一种多功能呼吸心电信号检测导管，能够同时检测食道压、多通道膈肌肌电信号和食道心电图并具有鼻饲功能。导管内有三个互不相通的管腔分别用于容纳电极的导线，传导压力和鼻饲。导管外表附有一个球囊与导管内的小管腔相通用于测量食道压。导管的远端有多个大孔通过导管内大管腔与导管近端的胃管接头相接用于鼻饲。球囊的近端有一接地电极；球囊的远端依次有一个心电电极和九个用于记录膈肌肌电的电极。接地电极与球囊、球囊与心电电极间分别有一间隙。心电电极与记录膈肌肌电的电极间有一较大的间隙，记录膈肌肌电的相邻电极之间只有极小间隙。远端大孔之间均有一间隙。本发明具备传统胃管、食道囊管，多导食道电极导管和食道心电导管所具有的功能。



1. 一种多功能呼吸心电信号检测导管，包括三个管腔，即用于测量食道压的小管腔、容纳电极导线的小管腔和用于鼻饲的大管腔；多功能呼吸心电信号检测导管的外表附着一个密闭的球囊，球囊通过多个小孔与测量食道压的小管腔相通；多功能呼吸心电信号检测导管的远端设有多个大孔，大孔与用于鼻饲的大管腔相通；容纳电极导线的小管腔中装有电极导线；其特征是：多功能呼吸心电信号检测导管的外表，球囊的远端部位装有多数记录食道心电和膈肌肌电的电极；球囊与心电电极间设有一个间隙，心电电极与记录膈肌肌电的电极之间也设有一个间隙，记录膈肌肌电的相邻电极之间设有相等的微小绝缘间隙；远端的记录电极与导管的远端大孔设有一距离；心电电极和记录膈肌肌电的各个电极分别与容纳电极导线的小管腔中的电极导线相连；测量食道压的小管腔、容纳电极导线的小管腔和用于鼻饲的大管腔于多功能呼吸心电信号检测导管的近端分叉并连接上相应的接头；多功能呼吸心电信号检测导管外表球囊的近端部位装有一个用于接地的电极。

2. 按权利要求 1 所述的多功能呼吸心电信号检测导管，其特征是：多功能呼吸心电信号检测导管外表球囊的远端部位装有一个记录食道心电的电极和 9 个记录膈肌肌电的电极。

3. 按权利要求 1 所述的多功能呼吸心电信号检测导管，其特征是：多功能呼吸心电信号检测导管的球囊长度为 5-10 cm 之间，周长约为 3 cm；球囊的近端有一电极用于接地，球囊的远端与心电电极之间有一个 1 cm 的间隙；每一电极长度是 1 cm，心电电极与膈肌肌电电极之间的间隙是 2 cm，相邻膈肌肌电电极之间的间隙是在 1 mm 以下。

## 多功能呼吸心电信号检测导管

### 技术领域

本发明涉及医用检测导管，尤其是一种可同时检测呼吸动力、膈肌肌电信号及心电信号并具有胃管功能的多功能呼吸心电信号检测导管。这一导管能同时测量食道压、膈肌肌电和食道心电图并具有鼻饲功能。

### 背景技术

传统上，危重病人常需要经鼻置放胃管。对一个呼吸衰竭的病人常常需要采取气管插管或气管切开。如果要检测呼吸肌功能及呼吸中枢驱动，常常需要再置放二条导管：一条是带气囊的导管置放于食道用于测量食道压；另一条是食道电极用于检测膈肌肌电。由于病人已有气管插管或气管切开和胃管，要从鼻孔再插入二条导管很困难，甚至几乎不可能。由于在危重病房(ICU)置放检测导管的困难，造成呼吸功能监测难于实施推广，导致病人病情变化不能及时发现，严重影响病人抢救成功率。另外，为了持续获取病人的心率及心电信号，常需要在病人胸部置放三个胸部表面电极，这些电极容易脱落，而且胸部表面电极及其相关的三条导联线影响对病人的护理。如果心电监测功能也能从鼻饲导管中获取，则可用鼻饲导管取代传统的置放胸部表面电极及其相关导线，并获取更多的心电信息包括清晰的P波，使心电监护更精细可靠。目前国际上尚无一种既能代替鼻饲管又具有同时测量食道压，多导膈肌肌电和食道心电的导管。

### 发明内容

本发明的目的是针对置放多条导管的困难，影响呼吸肌功能检测以及胸部心电电极及其相关导线影响护理的缺点，提供一种能同时测量呼吸压力、膈肌肌电、心电信号并具有鼻饲功能的多功能呼吸心电信号检测导管。

本发明所述的多功能呼吸心电信号检测导管包括三个管腔，即用于测量食道压的小管腔、容纳电极导线的小管腔和用于鼻饲的大管腔。多功能呼吸心电信号检测导管的外表附着一个密闭的球囊。球囊通过多个小孔与测量食道压的小管腔相通。多功能呼吸心电信号检测导管的远端设有多个大孔。大孔与用于鼻饲的大管腔相通。容纳电极导线的小管腔中装有电极导线。多功

能呼吸心电信号检测导管的外表，球囊的远端部位装有多用于记录食道心电和膈肌肌电的电极。球囊与心电电极间设有一个间隙。心电电极与记录膈肌肌电的电极之间也设有一个间隙。记录膈肌肌电的相邻电极之间设有相等的微小绝缘间隙。远端的记录电极与导管的远端大孔设有一距离。心电电极和记录膈肌肌电的各个电极长度相等并分别与小管腔中的电极导线相连。测量食道压的小管腔、容纳电极导线的小管腔和用于鼻饲的大管腔于多功能呼吸心电信号检测导管的近端分叉并连接上相应的接头。使用时，三个接头分别与食道压力传感器、膈肌肌电传感器、心电信号传感器和胃管连接。

多功能呼吸心电信号检测导管外表球囊的近端部位装有一个用于接地的电极，远端部位装有一个记录食道心电的电极和9个记录膈肌肌电的电极。

多功能呼吸心电信号检测导管的球囊长度为5-10 cm之间，周长约为3 cm。球囊的近端有一电极用于接地，球囊的远端与心电电极之间有一个1 cm的间隙。每一电极长度是1 cm，心电电极与膈肌肌电电极之间的间隙是2 cm，相邻膈肌肌电电极之间的间隙是在1 mm以下。

十个记录电极组成六个导联：导联I由电极1和电极5组成，导联II由电极2和电极6组成，导联III由电极3和电极7组成，导联IV由电极4和电极8组成，导联V由电极5和电极9组成。食道心电图的记录由电极10和电极9组成导联VI。所以电极9既作为膈肌肌电电极又作为心电电极。

使用时，当电极5处于食道的膈肌水平时，其参与组成的二个导联将记录到幅度相似且比其它导联大的膈肌肌电信号。通过观察各个导联记录的膈肌肌电信号幅度可以准确而快速地把电极5放置到食道的膈肌水平。由于两个电极之间的空隙极小，克服了呼吸时膈肌移动对膈肌电记录的干扰。当一个原来与膈肌邻近的电极变得远离膈肌时，另一电极又与膈肌相邻，就好似有一导联在跟踪膈肌移动，从而克服膈肌移动造成的干扰。当电极5处于膈肌平面时，根据解剖关系，球囊位于食道，导管远端在胃内。

本发明的有益效果是，这一多功能呼吸心电信号检测导管具备传统四条导管，即胃管、食道囊管、记录膈肌肌电的食道电极导管和记录食道心电图的电极导管所拥有的功能，并能准确快速地把导管的电极部分置放于食道的膈肌水平，食道囊置放于食道，心电电极靠近心脏，导管的远端置放于胃内。

多功能呼吸心电信号检测导管具有四种功能。把多功能呼吸心电信号检

测导管置放到胃-食道中,既可代替普通胃管用于鼻饲,又可测量用于反映胸腔内压的食道压,还可记录食道心电图,同时又能准确记录膈肌肌电,消除膈肌移动对膈肌电信号的干扰。多功能呼吸心电信号检测导管改变了传统的因测量食道压,膈肌肌电和鼻饲而不得不置入三条导管的局面,并可取代三个胸部表面心电电极及其相关导联线,方便护理和获得更多的心电信息。另外通过这一多功能呼吸心电信号检测导管记录的食道压,膈肌肌电可触发调控呼吸机送气,用于脱机时机的选择。

#### 附图说明

图 1 是本发明多功能呼吸心电信号检测导管的构造图。

图 2 是图 1 的 A-A 剖视放大图。

图 3 是多功能呼吸心电信号检测导管的剖视示意图。

图 4 是多功能呼吸心电信号检测导管电极与导联关系示意图。

图中, 1-10 记录电极 11 二个心电电极之间的间隙 12 记录膈肌肌电的相邻电极间的绝缘间隙 13 远端电极与远端大孔距离 14 导管远端大孔 15 近端电极与球囊之间的距离 16 球囊远端连接处 17 球囊近端连接处 18 多功能呼吸心电信号检测导管 19 多功能呼吸心电信号检测导管内测量食道压的小管腔 20 多功能呼吸心电信号检测导管内容纳电极导线的小管腔 21 多功能呼吸心电信号检测导管内用于鼻饲的大管腔 22 球囊 23 球囊与导管内小管腔相通的小孔 24 电极导线 25 导管近端与导线小管腔连通的分叉 26 导管近端与测量食道压小管腔连通的分叉 27 导管近端与鼻饲大管腔连通的分叉 28 电极导线接头 29 胃管接头 30 三通管接头 31 接地电极 32 球囊与接地电极间的间隙。

#### 具体实施方式

本发明所述的多功能呼吸心电信号检测导管内有三个互不相通的管腔分别用于测量食道压,容纳电极导线和鼻饲。多功能呼吸心电信号检测导管还包括近端接头、球囊、长度相等并与电极导线相连的十个电极以及带孔的导管远端。导管近端接头有三个,分别为三通管接头,电极导线接头和胃管接头。球囊位于接地电极的远端并通过多个小孔与导管内一个小管腔相通以测量食道压。最近端的电极为参考电极,用于接地。其余为记录电极用于

同时记录多通道膈肌肌电和心电。记录膈肌肌电的电极之间设有相等的微小的绝缘间隙。

导管远端有多个大孔并与多功能呼吸心电信号检测导管内用于鼻饲的大管腔相通。

一个近端电极用于接地，10个记录电极用于记录心电及膈肌肌电。

下面结合附图对本发明作进一步说明：

如图1所示，本发明所述的多功能呼吸心电信号检测导管18由11个长度完全相同的电极1-10和31、球囊22、远端大孔14和导管近端接头组成。球囊22远端与多功能呼吸心电信号检测导管18有一球囊远端连接处16，球囊22近端与多功能呼吸心电信号检测导管18有一球囊近端连接处17。球囊22和电极10之间有一距离15。电极31和球囊22有一个间隙32。

如图2所示，多功能呼吸心电信号检测导管18由三个互不相通的管腔组成。一个是供导管内测量食道压的小管腔19。食道压小管腔19与球囊22相通，另一个是供电极导线24穿过的小管腔20，再一个是鼻饲大管腔21。鼻饲大管腔21与远端的大孔14相通，用于鼻饲。

如图3所示，球囊22通过测量食道压小管腔19上的小孔23与小管19相通，测量食道压的小管腔19再通过分叉26与三通管接头30相接，从而测出球囊压。近端电极31用于接地作为参考电极，其余10个是记录电极1-10。心电电极10与球囊之间有一距离15。心电电极10与电极9之间有一个间隙11。记录电极之间有微小的绝缘间隙12。记录电极1与导管的远端大孔14有一距离13。每一个电极分别与小管腔20内的导线24相接，并通过分叉25延伸到导管近端的导线接头28，从而导出膈肌肌电信号。多功能呼吸心电信号检测导管的远端有多个大孔14，与导管内鼻饲大管腔21相通，并通过导管分叉27与胃管接头29相接，用于鼻饲。

如图4所示，作为较佳实施例，多功能呼吸心电信号检测导管的球囊22长度为5-10cm之间，周长约为3cm。球囊22与电极10之间的间隙15为1cm。球囊22与电极31之间的间隙32为1cm。每一电极长度是1cm，心电电极10与膈肌肌电电极9之间间隙11是2cm，电极1-9之间的相邻间隙12约为1mm。十个记录电极组成六个导联：导联I由电极1和电极5组成，导联II由电极2和电极6组成，导联III由电极3和电极7组成，导联IV由电

极 4 和电极 8 组成，导联 V 由电极 5 和电极 9 组成，导联 VI 由电极 9 和电极 10 组成。导联 I - V 用于记录膈肌肌电，每一导联的二个电极之间的距离约 3.4 cm。导联 VI 用于记录食道心电图，两个电极之间的距离是 2 cm。放置电极时，实时观察导联 I - V 所记录的膈肌肌电幅度，当导联 I 和导联 V 记录到一个幅度相似且比其它导联记录的信号幅度大的信号时，提示电极 5 是在食道的膈肌水平。这时导联 III 因为其上下两个电极与膈肌距离相等，电位抵消，只记录到一个很小的膈肌肌电信号。由于最大呼吸运动时，膈肌的食道部位移动小于 1.5 cm，而且相邻记录电极之间仅有 1 mm 的间隙，所以如果记录电极 5 被置放于食道的膈肌水平，不论呼吸幅度有多大，始终有一个电极处于膈肌水平。例如，当吸气时肺容量增大或膈肌收缩造成膈肌向下移动 1cm，原来在膈肌水平的电极 5 离开膈肌，这时记录电极 6 则变得在食道的膈肌水平。通过在 5 个导联中动态地选择最大膈肌肌电，就好象有一个电极始终在跟随膈肌移动。这样就在膈肌肌电记录过程中消除了呼吸运动或膈肌移动所造成的干扰。由于食道的膈肌平面离贲门 2-3cm，当电极 5 处于食道的膈肌平面时，导管远端小孔 14 在胃中，通过近端的胃管接头可顺利进行鼻饲。这时球囊 22 在食道中下段可测量食道压，并可用于触发呼吸机送气。

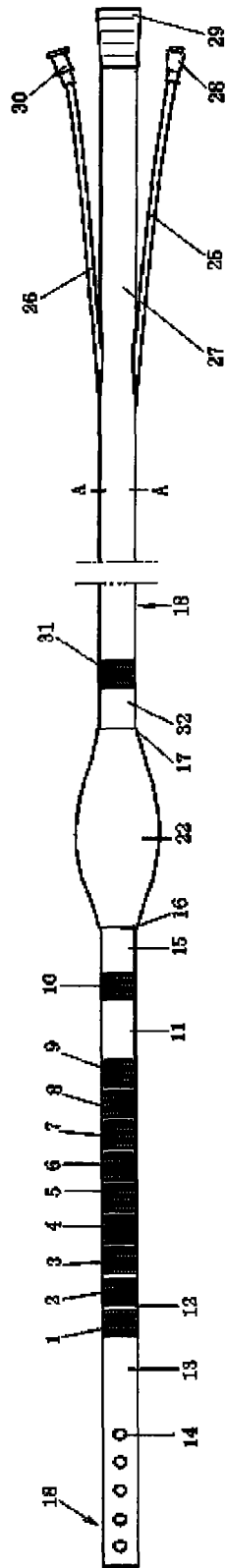


图 1

A-A放大

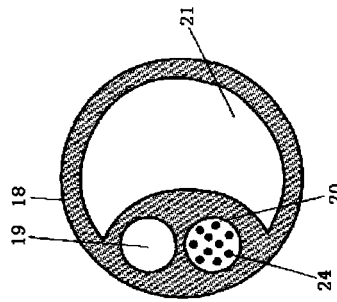


图 2

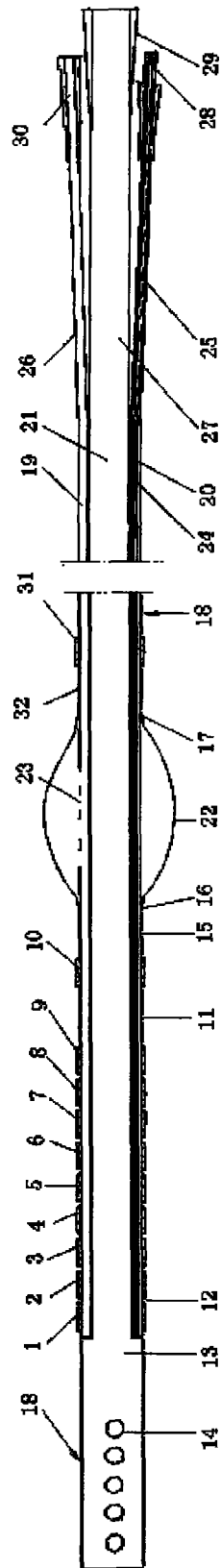


图 3

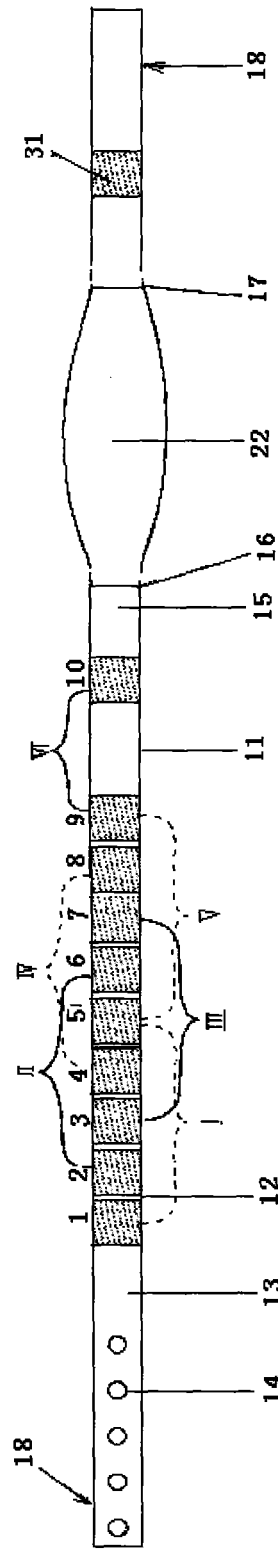


图 4

专利名称(译)	多功能呼吸心电信号检测导管		
公开(公告)号	<a href="#">CN101259011A</a>	公开(公告)日	2008-09-10
申请号	CN200810097207.X	申请日	2008-05-06
申请(专利权)人(译)	罗远明		
当前申请(专利权)人(译)	罗远明		
[标]发明人	罗远明		
发明人	罗远明		
IPC分类号	A61B5/00 A61J15/00		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

一种多功能呼吸心电信号检测导管，能够同时检测食道压、多通道膈肌肌电信号和食道心电图并具有鼻饲功能。导管内有三个互不相通的管腔分别用于容纳电极的导线，传导压力和鼻饲。导管外表附有一个球囊与导管内的小管腔相通用于测量食道压。导管的远端有多个大孔通过导管内大管腔与导管近端的胃管接头相接用于鼻饲。球囊的近端有一接地电极；球囊的远端依次有一个心电电极和九个用于记录膈肌肌电的电极。接地电极与球囊、球囊与心电电极间分别有一间隙。心电电极与记录膈肌肌电的电极间有一较大的间隙，记录膈肌肌电的相邻电极之间只有极小间隙。远端大孔之间均有一间隙。本发明具备传统胃管、食道囊管，多导食道电极导管和食道心电导管所具有的功能。

