



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 1856290 B

(45) 授权公告日 2012. 03. 14

(21) 申请号 200480027899. 0

(22) 申请日 2004. 09. 28

(30) 优先权数据

338260/2003 2003. 09. 29 JP

368918/2003 2003. 10. 29 JP

157590/2004 2004. 05. 27 JP

(85) PCT申请进入国家阶段日

2006. 03. 27

(86) PCT申请的申请数据

PCT/JP2004/014557 2004. 09. 28

(87) PCT申请的公布数据

W02005/030114 JA 2005. 04. 07

(73) 专利权人 奥林巴斯株式会社

地址 日本东京

(72) 发明人 内山昭夫 泷泽宽伸 濑川英建

河野宏尚

(74) 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司

公司 11127

代理人 孙海龙

(51) Int. Cl.

A61B 1/00 (2006. 01)

A61B 5/07 (2006. 01)

A61M 31/00 (2006. 01)

(56) 对比文件

JP 5881022 A, 1983. 05. 16, 说明书第 1 栏第 12 行 - 第 6 栏、附图 1-12.

US 20020099310 A, 2002. 07. 25, 说明书第 3 页第 26 行 - 第 7 页第 27 行、附图 1-8.

JP 200338424 A, 2003. 02. 12, 说明书第 1 栏第 27 行 - 第 12 栏第 20 行、附图 1-17.

WO 0022975 A, 2000. 04. 27, 说明书第 8 页第 2 行 - 第 13 页第 7 行、附图 1-7.

JP 60217326 A, 1985. 10. 30, 说明书第 3 栏第 13 行 - 第 12 栏第 8 行、附图 1-5.

审查员 陈萌

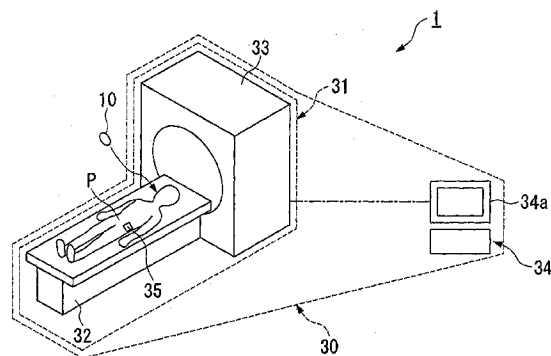
权利要求书 4 页 说明书 51 页 附图 35 页

(54) 发明名称

胶囊投药系统

(57) 摘要

这种胶囊投药系统包括：胶囊型医疗装置，该装置包括药剂装容部、将装容在药剂装容部内的药剂释放出来的药剂释放部和将信号发送到外部并且从外部接收信号的通信部；外部装置，该装置包括向胶囊型医疗装置发送信号和从其接收信号的外部通信部；条件输入部，该条件输入部将促使药剂释放部工作的条件输入到外部装置中；信息获取部，该信息获取部获取用于与利用条件输入部输入的条件进行比较的信息；和比较部，该比较部将由信息获取部获得的信息与利用条件输入部输入的条件放在一起进行比较；并且药剂释放部是根据该比较结果加以控制的。



1. 一种胶囊投药系统,该胶囊投药系统包括:

投药位置确定装置,该投药位置确定装置获取用于判定需要投药的地点的数据,并且基于该数据来确定该地点的位置信息;

胶囊型医疗装置,该胶囊型医疗装置包括药剂装容部、将装容在药剂装容部内的药剂释放出来的药剂释放部和将信号发送到外部并且从外部接收信号的通信部;

外部装置,该外部装置包括向胶囊型医疗装置发送信号和从胶囊型医疗装置接收信号的外部通信部;

条件输入部,该条件输入部连接到投药位置确定装置,并将投药位置确定装置获取的数据输入给外部装置;

信息获取部,该信息获取部获取胶囊型医疗装置在病人体内的位置信息;和

比较部,该比较部对胶囊型医疗装置在病人体内的位置信息与投药位置确定装置确定的地点的位置信息进行比较;

其中,药剂释放部是根据比较部的比较结果加以控制的。

2. 按照权利要求 1 所述的胶囊投药系统,其特征在于,比较部设置在外部装置上。

3. 按照权利要求 2 所述的胶囊投药系统,其特征在于:

胶囊型医疗装置包括处于外壳内的获取体内信息的观察部和在由通信部接收到体内信息获取信号的时候使观察部进行操作的控制部;

外部通信部具有根据比较部的比较判定结果向胶囊型医疗装置发射体内信息获取信号的功能;

通信部具有接收体内信息获取信号的功能;

通信部具有发射由观察部获得的体内信息的功能;

外部通信部具有接收体内信息的功能;和

比较部具有这样的功能:根据由外部通信部接收到的体内信息判断是否要投放药剂,并且还在它判定了要投放药剂时,控制外部通信部,使其向胶囊型医疗装置发射释放信号。

4. 按照权利要求 2 所述的胶囊投药系统,其特征在于:

投药位置确定装置是内窥镜装置,该内窥镜装置包括插入部,该插入部将插入到活体内,并且该插入部还包括位于该插入部的顶端的图像获取装置,该图像获取装置形成活体内部的图像;并且投药位置确定装置根据由图像获取装置形成的图像确定患病部分,还根据在将插入部插入到活体内的时候插入部的插入距离和与该插入距离相应的由图像获取装置得到的图像信息确定患病部分的位置;

信息获取部还包括图像形成部,该图像形成部形成活体内部的图像;和

通信部根据从口服到活体内开始所经过的时间段和与该时间段相应的由图像形成部形成的图像信息发射该通信部自己的位置信息。

5. 按照权利要求 2 所述的胶囊投药系统,其特征在于:

投药位置确定装置是内窥镜装置,该内窥镜装置包括插入部,该插入部将插入到活体内,并且该插入部还包括位于该插入部的顶端的图像获取装置,该图像获取装置形成活体内部的图像;并且投药位置确定装置根据由图像获取装置形成的图像确定患病部分,还根据在将插入部插入到活体内的时候插入部的插入距离和与该插入距离相应的由图像获取装置得到的图像信息确定患病部分的位置;

信息获取部还包括图像形成部和测量部,该图像形成部形成活体内部的图像,测量部测量在活体内的移动距离;和

通信部根据由测量部测得的移动距离和与该移动距离相应的由图像形成部成像的图像信息发射该通信部自己的位置信息。

6. 按照权利要求 1 所述的胶囊投药系统,其特征在于,比较部是设置在胶囊型医疗装置上的。

7. 按照权利要求 1 所述的胶囊投药系统,其特征在于:

投药位置确定装置是内窥镜装置,该内窥镜装置包括插入部,该插入部将插入到活体内,并且该插入部还包括位于该插入部的顶端的图像获取装置,该图像获取装置形成活体内部的图像;并且投药位置确定装置根据由图像获取装置形成的图像确定患病部分,并且还根据在将插入部插入到活体内的时候插入部的插入距离和与该插入距离相应的由图像获取装置得到的图像信息确定患病部分的位置;

信息获取部还包括图像形成部和检测部,该图像形成部形成活体内部的图像,检测部根据从口服到活体内开始经过的时间段和与该时间段相应的由图像形成部形成的图像信息检测该检测部自己的位置信息。

8. 按照权利要求 6 所述的胶囊投药系统,其特征在于:

投药位置确定装置是内窥镜装置,该内窥镜装置包括插入部,该插入部将插入到活体内,并且该插入部还包括位于该插入部的顶端的图像获取装置,该图像获取装置形成活体内部的图像;并且投药位置确定装置根据由图像获取装置形成的图像确定患病部分,还根据在将插入部插入到活体内的时候插入部的插入距离和与该插入距离相应的由图像获取装置得到的图像信息确定患病部分的位置;

信息获取部还包括图像形成部、测量部以及检测部,该图像形成部形成活体内部的图像,该测量部测量在活体内的移动距离,该检测部根据由测量部测得的移动距离和与该移动距离相应的由图像形成部形成的图像信息检测该检测部自己的位置信息。

9. 按照权利要求 1 所述的胶囊投药系统,该胶囊投药系统还包括行经距离计算装置,该行经距离计算装置根据投药位置确定装置的信息而获得胶囊型医疗装置要在管腔内行经的总距离,信息获取部还是用于检测胶囊型医疗装置在管腔内的移动距离的移动距离检测装置。

10. 按照权利要求 1 所述的胶囊投药系统,其特征在于,条件输入部对来自投药位置确定装置的信息进行简化或近似。

11. 按照权利要求 1 所述的胶囊投药系统,其特征在于,投药位置确定装置包括从体外获得体内信息的体外的体内信息获取装置。

12. 按照权利要求 11 所述的胶囊投药系统,其特征在于,投药位置确定装置包括体外定位标,该体外定位标用于检测活体内的部位和活体外的部位的相对位置。

13. 按照权利要求 11 所述的胶囊投药系统,其特征在于,所述体外的体内信息获取装置是从体外获得活体内部的透视图像的透视图像获取装置。

14. 按照权利要求 13 所述的胶囊投药系统,其特征在于,透视图像获取装置是 X 射线装置。

15. 按照权利要求 13 所述的胶囊投药系统,其特征在于,透视图像获取装置是 PET 装

置。

16. 按照权利要求 11 所述的胶囊投药系统,其特征在于,所述体外的体内信息获取装置是从体外获得活体内部的断层图像的断层图像获取装置。

17. 按照权利要求 16 所述的胶囊投药系统,其特征在于,断层图像获取装置能够根据多个断层图像获得活体内部的三维图像。

18. 按照权利要求 16 所述的胶囊投药系统,其特征在于,断层图像获取装置是 CT 装置。

19. 按照权利要求 16 所述的胶囊投药系统,其特征在于,断层图像获取装置是 MRI 装置。

20. 按照权利要求 16 所述的胶囊投药系统,其特征在于,断层图像获取装置是超声波断层照相装置。

21. 按照权利要求 1 所述的胶囊投药系统,其特征在于,投药位置确定装置具有插入到活体内的体内插入部。

22. 按照权利要求 21 所述的胶囊投药系统,其特征在于,投药位置确定装置是具有体内插入部的内窥镜装置。

23. 按照权利要求 22 所述的胶囊投药系统,其特征在于,内窥镜装置包括插入量检测部,该插入量检测部检测体内插入部在活体内的插入距离。

24. 按照权利要求 21 所述的胶囊投药系统,其特征在于,体内插入部是用于获取体内信息的胶囊型医疗装置,该胶囊型医疗装置包括获取与活体内部有关的信息的体内信息获取装置。

25. 按照权利要求 24 所述的胶囊投药系统,其特征在于,用于获取体内信息的胶囊型医疗装置包括移动距离计算装置,该移动距离计算装置根据由体内信息获取装置获得的活体管腔壁的表面信息随时间的变化计算移动距离。

26. 一种胶囊投药系统,其具有:

观察用胶囊,该观察用胶囊包括处于胶囊形外壳内的以下部分:观察用测量装置,用于测量活体内的移动距离;存储器,用于对由观察用测量装置测得的移动距离和由获取活体内信息的体内信息获取装置获得的体内信息进行记录,在该移动距离与该体内信息之间建立对应关系;和确定装置,用于根据记录在存储器内的体内信息确定需要投药的患病部分和到该患病部分的移动距离;和

投药用胶囊,该投药用胶囊具有药剂装容部和药剂释放部,该药剂释放部释放该药剂装容部所装容的药剂,

其特征在于,投药用胶囊包括处于胶囊形外壳内的以下部分:投药用测量装置,该装置测量在活体内的移动距离;判定装置,判断由投药用测量装置测得的移动距离是否是由确定装置确定的移动距离;和控制装置,该控制装置在判定装置判定是所确定的移动距离时,使药剂释放部进行操作。

27. 一种胶囊投药系统,其具有:

配置在活体外的体外单元;

观察用胶囊,其包括处于胶囊形外壳内的以下部分:观察用测量装置,测量在活体内的移动距离;和发射装置,该发射装置将由观察用测量装置测得的移动距离和由获取活体内信息的体内信息获取装置获得的体内信息发射到体外单元,建立该移动距离与该体内信息

之间的对应关系 ; 以及

投药用胶囊, 其具有药剂装容部和药剂释放部, 该药剂释放部释放该药剂装容部所装容的药剂,

其特征在于, 体外单元包括包括确定装置, 该确定装置通过外部通信装置获取体内信息, 并且根据所接收到的体内信息确定需要投药的患病部分和到患病部分的移动距离 ; 和

投药用胶囊包括处于胶囊形外壳内的以下部分 : 投药用测量装置, 该装置测量在活体内的移动距离 ; 判定装置, 判断由投药用测量装置测得的移动距离是否是由确定装置确定的移动距离 ; 和控制装置, 该控制装置在判定装置判定是所确定的移动距离时, 使药剂释放部进行操作。

28. 按照权利要求 24 所述的胶囊投药系统, 其特征在于, 用于获取体内信息的胶囊型医疗装置包括测量活体内的移动距离的观察用测量装置。

胶囊投药系统

技术领域

[0001] 本发明涉及一种胶囊投药系统,该系统将药剂投到活体内的患病部分,比如浅表病变之类。

[0002] 本发明涉及投药方法和胶囊投药系统的控制方法,这些方法利用的是能够容易而且直接地接近活体内的目标部位(比如浅表病变之类)的胶囊投药系统。

[0003] 要求 2004 年 5 月 27 日提交的日本专利申请第 2004-157590 号、2003 年 9 月 29 日提交的日本专利申请第 2003-338260 号和 2003 年 10 月 29 日提交的日本专利申请第 2003-368918 号的优先权,这些在先专利申请的内容以引用的方式并入本文。

[0004] 背景技术

[0005] 今天,作为用于在抑制过量投药和副作用的同时更安全而且更有效地对病人投药的装置,药剂输送系统(DDS)正在受到关注。

[0006] 这样的药剂输送系统是通过下述过程更加有效地使用药剂的系统:调节药剂的生物活性及其副作用、把患病部位作为目标、控制药剂的释放(受控释放)、改善对药剂的吸收、调节药剂的化学稳定性和代谢活性等等并且促使药剂以所要求的量和仅仅在所要求的时间段内对活体内的浅表病变起作用。利用这样的药剂输送系统,对它加以利用的技术是依病变的类型而不同的;例如,如果浅表病变(患病部分)是恶性肿瘤,则获得是确定目标和受控释放之类的技术。

[0007] 此外,为了确定上述类型的浅表病变,对于医生等来说,常规上是例如根据由某种类型的诊断装置(比如,X射线CT装置、MRI装置(磁共振图像成像装置)、核子医疗装置(伽马相机、SPECT或PET)、超声波诊断装置、内窥镜装置等等)获得的信息来确定患病部分。

[0008] 另一方面,作为用于在不增加患者负担的情况下检查上面介绍的浅表病变或他的健康状况的装置,有一种公知的胶囊型医疗装置,这种装置是口服到活体内的。利用这种类型的胶囊型医疗装置,可以给出各种不同类型的信息;例如,已知可以对活体内的各种不同部分随机地进行拍照、从活体内采集样本等、释放药剂等等。作为这样的装置的一种,已知有一种胶囊内窥镜,这种胶囊内窥镜在活体内的预定位置(大肠)释放发泡剂从而在他体内扩张管腔部分,之后进行成像(例如,参见日本专利申请特开第 2003-38424 号公报的第 0006 段到 0049 段和图 1 到图 5)。

[0009] 上面介绍的胶囊内窥镜配备有胶囊形主体,该主体具有位于其一个端面处的半球形透明组件和位于其另一个端面处的半球形网孔组件。

[0010] 此外,在透明组件的内部,即,在胶囊主体之内,配备有 LED,该 LED 发光,用来照亮活体内部,并且还配备有成像光学系统,该光学系统形成活体内部的图像。

[0011] 再有,为该胶囊主体配备了 pH 传感器,使其暴露在胶囊主体的外表面上。将由该 pH 传感器检测到的 pH 值发送给控制处理电路,并且,当根据 pH 值的变化判定该胶囊到达了大肠时,从发射天线将这一情况发送到体外。另外,最好,将由上面介绍的成像光学系统形成图像的图像数据在进行了预定的处理之后从发射天线发送到体外。而且,将多个微胶

囊装纳在网孔组件的内部,并且通过发射超声波将这些微胶囊打碎,在这些微胶囊的内部贮存着遇水反应产生气体的发泡剂。

[0012] 当要使用这种胶囊内窥镜进行检查时,病人首先吞入胶囊内窥镜,以使其进入他的体内。这样吞服到活体内的胶囊内窥镜在他的消化器官内进行移动,同时使用 pH 传感器检测他体内的 pH 值。当胶囊内窥镜到达大肠时,控制处理电路根据由 pH 传感器检测到的 pH 的变化判定胶囊内窥镜已经到达了大肠,并且通过发射天线将这一情况发送到体外。当体外的医疗人员等接收到所发出的该信号时,医疗人员等使用超声波发生器向活体发射超声波。当这样发射了超声波时,由于超声波打碎了微胶囊,因此将微胶囊内部的气泡剂通过网孔组件释放到了大肠中。

[0013] 该发泡剂与大肠内的水成分发生反应并且产生气体,这样就扩张了大肠的内部空间。由此,使得使用成像光学系统可对已经被这样扩张了的大范围的大肠内部进行成像。

[0014] 以这种方式,上面介绍的胶囊内窥镜是配备有上述的确定目标和受控释放功能的胶囊内窥镜,即,具有在活体内的预定位置(大肠)处从微胶囊内释放出发泡剂的功能的胶囊内窥镜。尤其是,新的注意力正放在作为用来实现上面介绍的药剂输送系统的一种装置的这种类型的胶囊型医疗装置上,这是因为它能够简单且方便地吞服到活体内部。

[0015] 上述文献中介绍的胶囊内窥镜能够轻而易举地在活体内进行检查。不过,很难根据由胶囊内窥镜获取的体内信息(例如活体样本、所采集到的图像之类)正确地进行确定患病部分位于活体内的什么地方或者是否需要对患病部分进行用药的诊断。因此,一般情况下,活体内的诊断和对患病部分的认定是由医疗人员使用成熟的诊断装置(比如上面介绍的 X 射线 CT 装置)进行的。

[0016] 不过,如果使用诊断装置正确地认定了活体内患病部分的位置,则很难反映出胶囊内窥镜中的诊断结果,因此很难将胶囊内窥镜与诊断装置结合起来使用。

[0017] 此外,当上述文献中介绍的胶囊内窥镜到达了作为活体内预定位置的大肠时,胶囊内窥镜会发射代表已经到达大肠的信号。然后,胶囊内窥镜响应于位于体外并且已经接收到该信号的装置发出的超声波而释放出发泡剂。因此,在到达预定位置之后,要花费一定量的时间来释放发泡剂。在这种胶囊内窥镜中,由于释放发泡剂的对象是大肠,而大肠相对较长,因此并非绝对需要考虑从到达大肠到释放发泡剂所需的时间的影响。然而,例如,在胶囊内窥镜工作在窄小区域(比如活体内浅表疾病的附近)内的情况下,从发现浅表疾病到胶囊内窥镜做出反应,会花费一定量的时间。因此,当胶囊内窥镜做出反应时,它已经越过了期望区域。

[0018] 因此,如果用药剂来代替发泡剂,则很难直接将药剂投放到活体内的浅表疾病上。

[0019] 本发明是鉴于上面列出的情况而实现的,并且目的是:提供能够利用成熟诊断装置等的诊断结果将药剂直接投放到活体内的期望位置(比如浅表疾病)上的胶囊投药系统、使用该胶囊投药系统的投药方法和胶囊投药系统的控制方法。

[0020] 发明内容

[0021] 本发明提出了一种胶囊投药系统,包括:胶囊型医疗装置,该装置包括药剂装容部、将装容在药剂装容部内的药剂释放出来的药剂释放部和将信号发送到外部并且从外部接收信号的通信部;外部装置,该装置包括向胶囊型医疗装置发送信号和从其接收信号的

外部通信部;条件输入部,该条件输入部将使药剂释放部工作的条件输入到外部装置中;信息获取部,该信息获取部获取用于与利用条件输入部输入的条件进行比较的信息;和比较部,该比较部将由信息获取部获得的信息与利用条件输入部输入的条件放在一起进行比较;其中,提供用于判定需要投药的部位的数据的投药位置确定装置与条件输入部相连;并且药剂释放部是根据由比较部给出的比较结果加以控制的。

[0022] 就本发明而言,期望的是,比较部设置在外部装置上。

[0023] 就本发明而言,期望的是,胶囊型医疗装置包括处于外壳内的获取体内信息的观察部和在由通信部接收到体内信息获取信号的时候使观察部进行操作的控制部;外部通信部具有根据比较部的比较判定结果向胶囊型医疗装置发射体内信息获取信号的功能;通信部具有接收体内信息获取信号的功能;通信部具有向体外发射由观察部获得的体内信息的功能;外部通信部具有接收体内信息的功能;并且比较部具有这样的功能:根据由外部通信部接收到的体内信息判断是否要投放药剂,并在它判定了要投放药剂时,控制外部通信部,使其向胶囊型医疗装置发射释放信号。

[0024] 就本发明而言,期望的是,投药位置确定装置是内窥镜装置,包括插入部,该插入部将插入到活体内,并且还包括位于其顶端的图像获取装置,该图像获取装置形成活体内部的图像;并且投药位置确定装置根据由图像获取装置形成的图像确定患病部分,而且还根据在将插入部插入到活体内的时候插入部的插入距离和与之相应的由图像获取装置得到的图像信息确定患病部分的位置;胶囊型医疗装置的信息获取部包括图像形成部,该图像形成部形成活体内部的图像;并且通信部发射基于从口服到活体内开始所经过的时间段和与其相应的由图像形成部形成的图像信息的位置信息。

[0025] 就本发明而言,期望的是,确定装置是内窥镜装置,该内窥镜装置包括插入部,将该插入部将插入到活体内,并且还包括位于其顶端的图像获取装置,该图像获取装置形成活体内部的图像;并且,该确定装置根据由图像获取装置形成的图像确定患病部分,并且还根据在将插入部插入到活体内的时候插入部的插入距离和与之相应的由图像获取装置得到的图像信息确定患病部分的位置;胶囊型医疗装置的信息获取部包括图像形成部和测量部,该图像形成部形成活体内部的图像,测量部测量在活体内的移动距离;并且通信部根据由测量部测得的移动距离和与其相应的由图像形成部形成的图像信息发射位置信息。

[0026] 就本发明而言,期望的是,比较部是设置在胶囊型医疗装置上的。

[0027] 就本发明而言,期望的是,确定装置是内窥镜装置,该内窥镜装置包括插入部,该插入部将插入到活体内,并且还包括位于其顶端的图像获取装置,该图像获取装置形成活体内部的图像;并且确定装置根据由图像获取装置形成的图像确定患病部分之外,还根据在将插入部插入到活体内的时候插入部的插入距离和与之相应的由图像获取装置得到的图像信息确定患病部分的位置;胶囊型医疗装置的信息获取部包括图像形成部和检测部,该图像形成部形成活体内部的图像;检测部根据从口服到活体内开始经过的时间段和与之相应的由图像形成部形成的图像信息检测它自己的位置信息。

[0028] 就本发明而言,期望的是,确定装置是内窥镜装置,该内窥镜装置包括插入部,该插入部将插入到活体内,并且还包括位于其顶端的图像获取装置,该图像获取装置形成活体内部的图像;并且确定装置根据由图像获取装置形成的图像确定患病部分,还根据在将插入部插入到活体内的时候插入部的插入距离和与之相应的由图像获取装置得到的图像

信息确定患病部分的位置；胶囊型医疗装置的信息获取部包括图像形成部和测量部，该图像形成部形成活体内部的图像，测量部测量在活体内的移动距离，并且检测部根据由测量部测得的移动距离和与之相应的由图像形成部形成的图像信息检测它自己的位置信息。

[0029] 就本发明而言，期望的是，胶囊型医疗装置的信息获取部包括传感器，该传感器在活体内移动的同时测量它所接触到的活体组织的硬度；并且比较部除了它自己的位置信息和患病部分的位置信息外，还根据由传感器测量到的活体组织的硬度通过比较判断它是否已经到达了患病部分的位置。

[0030] 就本发明而言，期望的是，还包括要口服到体内的胶囊型医疗装置，和确定需要投药的患病部分和该患病部分的位置的确定装置；确定装置包括做标记装置，该做标记装置在所确定的患病部分的位置上做出标记；胶囊型医疗装置的信息获取部包括检测标记的标记检测部，和在标记检测部检测到标记时候使药剂释放部进行操作的释放控制装置。

[0031] 就本发明而言，期望的是，确定装置是内窥镜装置，该内窥镜装置包括插入到活体内的插入部；并且做标记装置通过使用插入部的顶端部在患病部分处做出标记。

[0032] 就本发明而言，期望的是，做标记装置是发射装置，该发射装置在患病部分处发射超声波或电磁波，该超声波或电磁波穿过活体并且具有从活体外部指向活体内部的方向性；并且标记检测部检测超声波或电磁波。

[0033] 就本发明而言，期望的是，还包括行经距离计算装置，该行经距离计算装置根据投药位置确定装置的信息获得在管腔内行经的距离，并且信息获取部是移动距离检测装置。

[0034] 就本发明而言，期望的是，条件输入部对来自投药位置确定装置的信息进行简化或近似。

[0035] 就本发明而言，期望的是，投药位置确定装置包括从体外获得活体内信息的体外的体内信息获取装置。

[0036] 就本发明而言，期望的是，投药位置确定装置包括体外定位标，该体外定位标用于检测体内的部位和体外的部位的相对位置。

[0037] 就本发明而言，期望的是，体外的体内信息获取装置是从体外获得活体内部的透视图像的透视图像获取装置。

[0038] 就本发明而言，期望的是，透视图像获取装置是 X 射线装置。

[0039] 就本发明而言，期望的是，透视图像获取装置是 PET 装置。

[0040] 就本发明而言，期望的是，体外的体内信息获取装置是从体外获得活体内部的断层图像的断层图像获取装置。

[0041] 就本发明而言，期望的是，断层图像获取装置能够根据多个断层图像获得活体内部的三维图像。

[0042] 就本发明而言，期望的是，断层图像获取装置是 CT 装置。

[0043] 就本发明而言，期望的是，断层图像获取装置是 MRI 装置。

[0044] 就本发明而言，期望的是，断层图像获取装置是超声波断层照相装置。

[0045] 就本发明而言，期望的是，投药位置确定装置具有插入到活体内的体内插入部。

[0046] 就本发明而言，期望的是，体内插入部包括将标识放在活体内的体内标识装置。

[0047] 就本发明而言，期望的是，体内标识装置是标识液体留置装置，该标识液体留置装置排放或注射会变成活体内的标识的标识液体。

[0048] 就本发明而言,期望的是,标识液体是染料或荧光染料。

[0049] 就本发明而言,期望的是,标识液体是放射性物质或磁性物质。

[0050] 就本发明而言,期望的是,标识是相对于体腔内的活体组织反射率不同的标识。

[0051] 就本发明而言,期望的是,投药位置确定装置是具有体内插入部的内窥镜装置。

[0052] 就本发明而言,期望的是,内窥镜装置包括插入量检测部,该插入量检测部检测体内插入部在活体内的插入距离。

[0053] 就本发明而言,期望的是,内窥镜装置包括体内标识装置,该体内标识装置将标识放在活体内,并且标识是由金属制成的夹子或支架(stent)。

[0054] 就本发明而言,期望的是,体内插入部是用于获取体内信息的胶囊型医疗装置,该胶囊型医疗装置包括获取与活体内部有关的信息的体内信息获取装置。

[0055] 就本发明而言,期望的是,用于获取体内信息的胶囊型医疗装置配有移动距离计算装置,该移动距离计算装置根据由体内信息获取装置获得的活体管腔壁的表面信息随时间的变化计算移动距离。

[0056] 就本发明而言,期望的是,用于获取体内信息的胶囊型医疗装置包括处于胶囊形外壳内的:观察用测量装置,用于测量在活体内的移动距离;存储器,用于对由观察用测量装置测得的移动距离和由体内信息获取装置获得的体内信息进行记录,在它们之间建立对应关系;和确定装置,用于根据记录在存储器内的体内信息确定需要投药的身体部分和到患病部分的移动距离;配备有药剂装容部和药剂释放部的投药用胶囊型医疗装置包括处于胶囊形外壳内的投药用测量装置,该装置测量活体内的移动距离;判定装置,判断由投药用测量装置测得的移动距离是否是由确定装置确定的移动距离;和控制装置,该控制装置在判定装置判定是所确定的移动距离时,使药剂释放部进行操作。

[0057] 就本发明而言,期望的是,用于获取体内信息的胶囊型医疗装置包括处于胶囊形外壳内的:观察用测量装置,测量在活体内的移动距离;和发射装置,该发射装置将由观察用测量装置测得的移动距离和由体内信息获取装置获得的体内信息发射到外部装置,在它们之间建立对应关系;外部装置包括确定装置,该确定装置通过外部通信装置获取体内信息,并且根据所接收到的体内信息确定需要投药的患病部分和到该患病部分的移动距离;并且配备有药剂装容部和药剂释放部的用于投药的胶囊型医疗装置包括处于胶囊形外壳内的:投药用测量装置,该装置测量在活体内的移动距离;判定装置,判断由投药用测量装置测得的移动距离是否是由确定装置确定的移动距离;和控制装置,该控制装置在判定装置判定是所确定的移动距离时,使药剂释放部进行操作。

[0058] 就本发明而言,期望的是,用于获取体内信息的胶囊型医疗装置包括处于胶囊形外壳内的位置发射装置,该位置发射装置将其自己的位置信息发射到活体外;外部装置包括:位置检测装置,用于检测由位置通信装置发出的位置信息;确定装置,根据由外部通信部接收到的活体内信息和由位置检测装置检测到的位置信息确定需要投药的患病部分和到该患病部分的移动距离;并且配备有药剂装容部和药剂释放部的用于投药的胶囊型医疗装置包括处于胶囊形外壳内的:投药用测量装置,该装置测量在活体内的移动距离;判定装置,判断由投药用测量装置测得的移动距离是否是由确定装置确定的移动距离;和控制装置,该控制装置在判定装置判定是所确定的移动距离时,使药剂释放部进行操作。

[0059] 就本发明而言,期望的是,用于获取体内信息的胶囊型医疗装置配有测量在活体

内的移动距离的观察用测量装置。

[0060] 就本发明而言,期望的是,用于获取体内信息的胶囊型医疗装置包括作为体内信息获取装置的图像形成装置和照明装置,该图像形成装置形成活体内部的图像,照明装置对活体内部进行照明。

[0061] 就本发明而言,期望的是,用于获取体内信息的胶囊型医疗装置包括作为体内信息获取装置的血液传感器,该血液传感器检测活体内的出血。

[0062] 就本发明而言,期望的是,用于获取体内信息的胶囊型医疗装置包括体内标识装置,该体内标识装置将标识放到活体内。

[0063] 就本发明而言,期望的是,体内标识装置间歇性地将标识放在活体内。

[0064] 就本发明而言,期望的是,体内标识装置以恒定的时间间隔排放或注射标识。

[0065] 就本发明而言,期望的是,体内标识装置以恒定的距离间隔排放或注射标识。

[0066] 就本发明而言,期望的是,包括胶囊型医疗装置,该胶囊型医疗装置包括检测留在体腔内的标识的标识检测装置和根据标识检测装置的信息控制药剂释放部的释放控制装置。

[0067] 就本发明而言,期望的是,用于获取体内信息的胶囊型医疗装置包括外部通信部,该外部通信部将由体内信息获取装置获得的体内信息和体内标识装置的运动信息发射到体外;胶囊投药系统包括外部装置,该外部装置通过外部通信部接收发送到体外的信息。

[0068] 就本发明而言,期望的是,胶囊投药系统包括处于口服到活体内的胶囊形外壳内的:装容药剂的药剂装容部;药剂释放部,用于将装容在药剂装容部内的药剂释放出来;释放控制装置,该释放控制装置使药剂释放部进行操作;和标识检测装置,该标识检测装置检测指示药剂释放位置的标识;标识检测装置是检测在活体内做出的多个标记的装置;释放控制装置包括存储器,该存储器以标记个数的形式存储着预先确定的标记;并通过计数由检测装置检测到的标记,在这个计数与存储在存储器内的个数一致时,使释放装置进行操作。

[0069] 就本发明而言,期望的是,胶囊投药系统包括:要口服到活体内的胶囊形外壳;发射装置,该发射装置将由体内信息获取装置获得的体内信息和由体内标识装置留在体腔内的标识发送到外壳之外;和信息处理部,该信息处理部建立由体内信息获取装置获得的体内信息与关于由做标记装置留在活体内的标识的信息之间的对应关系。

[0070] 就本发明而言,期望的是,胶囊投药系统包括存储装置,该存储装置存储经信息处理部处理过的信息。

[0071] 本发明提出了一种使用胶囊投药系统的药剂投放方法,包括下列步骤:从投药位置确定装置向条件输入部供应用于判定需要投药的部位的数据;经条件输入装置向外部装置输入用于使药剂释放部进行操作的条件;利用比较部对输入到外部装置中的用于使药剂释放部进行操作的条件与由信息获取部获得的信息进行比较;经外部装置的外部通信部和胶囊型医疗装置的通信部将比较部给出的比较结果发送给胶囊型医疗装置;和通过药剂释放部将药剂装容部装容的药剂释放出来。

[0072] 就本发明而言,期望的是,与活体内部有关的信息是由配备有投药位置确定装置的体外的体内信息获取装置从体外获得的。

[0073] 就本发明而言,期望的是,将配备有投药位置确定装置的体内插入部插入到活体

内。

[0074] 就本发明而言,期望的是,通过配备有体内插入部的体内标识装置将标识放在活体内。

[0075] 就本发明而言,期望的是,将具有体内插入部的内窥镜装置用作投药位置确定装置。

[0076] 就本发明而言,期望的是,除了通过使用内窥镜获取活体内信息之外,还通过使用该内窥镜装置将标识附加在活体内。

[0077] 就本发明而言,期望的是,将包括具有体内插入部的体内信息获取装置的胶囊型医疗装置用作投药位置确定装置。

[0078] 本发明提出了一种胶囊投药系统的控制方法,包括:获得体内信息的步骤;确定活体内的投药位置的步骤;在投药位置附近附加标识的步骤;将包括用于检测标识的装置、药剂装容部、药剂释放部和释放控制装置的投药用胶囊送到体腔内的步骤;检测标识的步骤;和对药剂释放部进行控制的步骤。

[0079] 本发明提出了一种胶囊投药系统的控制方法,包括:获得体内信息的步骤;将标识留在活体内的步骤;建立由获取体内信息的步骤获得的体内信息与进行了将标识留在活体内的步骤这一事件之间的对应关系并且将该对应关系记录为体内信息的步骤;根据体内信息确定投药位置的步骤;将投药位置设定到包括用于检测标识的装置、药剂装容部、药剂释放部和释放控制装置的投药用胶囊内的步骤;将投药用胶囊送到体腔内的步骤;检测标识的步骤;检测投药位置的步骤;和对药剂释放部进行控制的步骤。

[0080] 利用按照本发明的胶囊投药系统,信号的发射和接收是由外部装置与通信部在被口服了的胶囊型医疗装置在活体内移动的同时进行的。另一方面,信息获取部进行各种不同类型的活体内信息的获取。比较部将由信息获取部获得的信息与通过条件输入部输入到外部装置中的条件放在一起进行比较,以便操纵药剂释放部,并且当例如所获取的信息和所输入的条件相互一致时,判定胶囊型医疗装置已经到达了需要投药的患病部分的位置上。在接收到这一信息时,外部装置向胶囊型医疗装置发送信号,并且使药剂释放部进行操作,从而释放出药剂。因此,能够在通过条件输入部输入的位置上释放药剂,从而能够将药剂直接施加到期望的患病部分上。此外,由于投药位置确定装置与条件输入部相连,因此能够将用于判定需要投药的部位的数据输入到外部装置中。因此,能够以很高的精度对需要投药的部位进行药剂投放。

附图说明

[0081] 图 1 是表示按照本发明的胶囊投药系统的第一实施例的示意图。

[0082] 图 2 是表示图 1 中所示的胶囊投药系统中使用的投药用胶囊的截面图。

[0083] 图 3 是表示将三维定位标附加到图 1 中所示的胶囊投药系统中使用的体外装置上并且戴在病人身上的情形的立体图。

[0084] 图 4 是图 3 中所示的体外装置的结构图。

[0085] 图 5 是由胶囊投药系统的确定装置确定患病部分和确定患病部分的位置的情况的流程图。

[0086] 图 6 是口服投药用胶囊和对患病部分进行投药的情况的流程图。

- [0087] 图 7 是表示按照本发明的胶囊投药系统的第二实施例的示意图。
- [0088] 图 8 是表示用作图 7 中所示的胶囊投药系统中的投药用胶囊的截面图。
- [0089] 图 9 是表示图 7 中所示的胶囊投药系统中使用的体外装置的结构图。
- [0090] 图 10 是口服投药用胶囊和对患病部分进行投药的情况的流程图。
- [0091] 图 11 是表示按照本发明的胶囊投药系统的第三实施例的示意图。
- [0092] 图 12 是表示图 11 中所示的胶囊投药系统中使用的投药用胶囊的截面图。
- [0093] 图 13 是表示患病部分的位置信息和按照图 11 中所示的胶囊投药系统的确定装置进行了转换之后的数据的图表。
- [0094] 图 14 是利用图 11 中所示的胶囊投药系统对患病部分 X 进行投药的情况的流程图。
- [0095] 图 15 是表示按照本发明的胶囊投药系统的第四实施例的示意图。
- [0096] 图 16 是表示图 15 中所示的胶囊投药系统中使用的按照本发明的胶囊医疗装置的截面图。
- [0097] 图 17 是表示作为图 15 中所示的胶囊投药系统中使用的按照本发明的医疗装置的构成部分的个人计算机的结构图。
- [0098] 图 18 是表示图 17 中所示的个人计算机的观察信息接收器的结构图。
- [0099] 图 19 是表示图 15 中所示的胶囊投药系统中使用的按照本发明的投药用胶囊的外观图。
- [0100] 图 20 是表示图 19 中所示的投药用胶囊的截面图。
- [0101] 图 21A 和图 21B 是表示图 19 中所示的投药用胶囊的传感器的结构图。
- [0102] 图 22 是表示由胶囊型医疗装置在病人体内做标记的情形示意图。
- [0103] 图 23 是表示患病部分位于第十个标记和第十一个标记之间的情形示意图。
- [0104] 图 24 是表示投药用胶囊检测到第十个标记（确定标记）并且释放出药剂的情形示意图。
- [0105] 图 25 是观察用测量装置的一种结构图，该观察用测量装置是以预定移动距离间隔做标记时所附加的装置，并且该装置附加在图 16 中所示的胶囊型医疗装置的外壳内。
- [0106] 图 26 是表示按照本发明的胶囊投药系统的第五实施例中使用的投药用胶囊的截面图。
- [0107] 图 27 是表示图 26 中所示的投药用胶囊的测量部的结构图。
- [0108] 图 28 是表示按照本发明的胶囊投药系统的第五实施例的变形例的示意图。
- [0109] 图 29 是表示图 28 中所示的胶囊投药系统使用的观察用胶囊的截面图。
- [0110] 图 30 是表示图 28 中所示的胶囊投药系统使用的体外单元的结构图。
- [0111] 图 31 是表示按照本发明的胶囊投药系统的第六实施例的示意图。
- [0112] 图 32 是表示图 31 中所示的胶囊投药系统使用的投药用胶囊的截面图。
- [0113] 图 33 是利用图 31 中所示的胶囊投药系统对患病部分 X 进行投药的情况的流程图。
- [0114] 图 34 是按照本发明的胶囊投药系统的第六实施例的变形例的示意图。
- [0115] 图 35 是表示图 34 中所示的胶囊投药系统中使用的观察用胶囊的截面图。
- [0116] 图 36 是表示图 35 中所示的观察用胶囊的观察用测量装置的结构图。

- [0117] 图 37 是表示图 34 中所示的胶囊投药系统中使用的投药用胶囊的截面图。
- [0118] 图 38 是表示口服了观察用胶囊并且确定了指示患病部分的位置的移动距离的情形的示意图。
- [0119] 图 39 是利用胶囊投药系统对患病部分进行投药的情况的流程图。
- [0120] 图 40 是接续图 39 的流程图的流程图。
- [0121] 图 41 是表示按照本发明的胶囊投药系统的第七实施例中使用的投药用胶囊的截面图。
- [0122] 图 42 是表示图 41 中所示的投药用胶囊在病人的消化道内移动的情形的示意图。
- [0123] 图 43 是表示按照本发明的胶囊投药系统的第八实施例中使用的投药用胶囊的截面图。
- [0124] 图 44 是表示图 43 中所示的插入部 102 的顶端的示意图,并且是表示通过做标记装置在病人的消化道管腔壁上做出的夹子的情形的示意图。
- [0125] 图 45 是表示图 43 中所示的胶囊投药系统中使用的投药用胶囊的截面图。
- [0126] 图 46 是表示包括另一种标记检测部(荧光传感器)的投药用胶囊在病人的消化道内移动的情形的图。
- [0127] 图 47 是表示另一种做标记装置的例子的图,并且是表示从体外向体内的患病部分发射超声波或诸如红外线激光束之类的电磁波的情形的图。
- [0128] 图 48 是表示按照本发明的胶囊投药系统的第八实施例的变形例的示意图。
- [0129] 图 49 是表示图 48 中所示的胶囊投药系统中使用的按照本发明的投药用胶囊的截面图。
- [0130] 图 50A 和图 50B 是表示通过使用由图 48 中所示的胶囊型医疗装置使用的治疗工具在病人的体腔内做出的内窥镜用夹子的状态的图。
- [0131] 图 51 是表示按照本发明的胶囊投药系统的第八实施例的再另一种变形例的结构图。
- [0132] 图 52 是表示图 51 中所示的胶囊投药系统中使用的观察用胶囊的截面图。
- [0133] 图 53 是表示 PET 装置的结构图,该装置是确定装置的另一示例。
- [0134] 图 54 是表示图 53 所示的 PET 装置的辐射检测电路的图。
- [0135] 图 55 是表示在使用图 53 中所示的 PET 装置时口服的投药用胶囊的截面图。
- [0136] 图 56 是表示在使用三维 CT 装置(是确定装置的另一示例)时获得患病部分的三维图像的表面造型方法(surface rendering method)的过程的图。
- [0137] 图 57 是表示投药用胶囊被提供的用于排放标记材料或液体药剂的注射针头的示例的外观图。

具体实施方式

[0138] 在下文中,将参照图 1 到图 16 对本发明的胶囊投药系统的第一实施例加以解释说明。

[0139] 该实施例的胶囊投药系统 1,如图 1 和图 2 所示,包括投药用胶囊(胶囊型医疗装置)10 和体外单元 30。投药用胶囊 10 包括信息发射部 12,在将该胶囊口服到体内之后,信息发射部 12 将与其自己在体内的位置有关的信息发送到体外。体外单元 30 包括确定装置

31(投药位置确定装置),该装置确定需要投药的患病部分 X(参见图 3) 和该患病部分 X 的位置。在本实施例中,使用 X 射线计算机断层照相装置(下文中称为 X 射线 CT 装置)作为确定装置 31。应当理解,确定装置 31 并不限于本实施例中的 X 射线 CT 装置;其还可能采用其它各种不同类型的医疗诊断装置,比如 MRI 扫描仪、PET 扫描仪、X 射线观察装置、超声波观察装置等等。

[0140] 如图 2 所示,投药用胶囊 10 包括处于胶囊形外壳 11 内的:信息发射部 12;装药剂 A 的容器 13(药剂装容部);释放部(药剂释放部)14,其将装容在容器 13 中的药剂 A 释放出来;接收部 15,其接收从体外单元 30 发出的释放信号;控制部 16,其在接收部 15 接收到释放信号的时候使释放部 14 操作;和电池 17,该电池为这些不同的构成部分供应电力。信息发射部 12 和接收部 15 构成通信部。

[0141] 外壳 11 是由塑料之类的材料形成的,将其形成为严密包封着它的内部,并且,在其内部的一端,由壁部分 11a 和外壳 11 的内周面围绕而提供了上面介绍的容器 13。体液引入导管 21 和药剂释放导管 23 与容器 13 相连。该体液引入导管 21 包括体液引入孔 20,该体液引入孔 20 开在外壳 11 的外表面上,同时药剂释放导管 23 包括药剂释放孔 22,该药剂释放孔 22 开在外壳 11 的外表面上。围绕着外壳 11 一端的周边形成有多个体液引入孔 20 和药剂释放孔 22。为体液引入导管 21 配备有开关阀 24,该开关阀通过朝向导管靠近和离开该导管来打开和关闭该导管。为药剂释放导管 23 也配备有同种类型的开关阀 25。体液引入孔 20、体液引入导管 21、药剂释放孔 22、药剂释放导管 23 和两个开关阀 24 和 25 构成了上面介绍的释放部 14。

[0142] 在容器 13 的内部,除了药剂 A 之外,还充满了药剂 B,比如发泡剂之类,这种药剂 B 是可膨胀的,即,这种药剂 B 具有在与水成分接触的时候发生反应而膨胀的特性。药剂 A 贮存在药剂释放导管 23 一侧,而可膨胀药剂 B 贮存在体液引入导管 21 一侧,而与药剂 A 相邻。当开关阀 24 和 25 打开时,体液 F 从外壳 11 的外部引入容器 13 的内部并且与可膨胀药剂 B 发生反应,并且因可膨胀药剂 B 发生膨胀造成的容器 13 内部压力上升而使药剂 A 释放到外壳 11 外部。

[0143] 应当理解,在将药剂 A 贮存到容器 13 内部的时候,首先放入可膨胀药剂 B,此后,通过从药剂释放孔 22 塞入药剂 A 并且使可膨胀药剂 B 从体液引入孔 20 溢出,可以以较高的密度将药剂 A 存储在容器 13 的内部。

[0144] 控制部 16 接收释放信号并且操纵开关阀 24 和 25。应当理解,在最初的状态下,将各个开关阀 24 和 25 设置在关闭了它们对应的导管 21 和 23 的位置上。

[0145] 信息发射部 12 向体外发射电磁波,该电磁波包含与投药用胶囊 10 的位置有关的信息。

[0146] 如图 1 所示,确定装置 31 包括小床 32、检测器 33 和个人计算机 34(下文中简称 PC)。小床 32 可以在载着病人 P 的状态下向前和向后移动。通过向承载在小床 32 上进行移动的病人 P 发射 X 射线,并且检测所发射的 X 射线,检测器 33 获得病人 P 的图像信息,比如断层照相图像等。应当理解,检测器 33 不仅可以获得病人 P 的断层照相图像,而且还可以获得立体三维图像。

[0147] PC 34 除了对由检测器 33 获得的图像信息进行诸如图像处理之类的预定处理之外,还具有总体地控制小床 32 的移动和检测器 33 的操作的功能。而且,PC 34 包括显示监

测器 34a, 该显示监测器显示进行了预定处理之后的图像。医生等可以根据显示在显示监测器 34a 上的图像进行诊断, 并确定患病部分 X。

[0148] 如图 1 和图 3 所示, 体外单元 30 包括戴在活体 P 外部的装置 (外部装置) 35。该外部装置 35 连接在带子 35a 之类上, 并且是通过由病人 P 戴上所述带子 35a 而安放在活体 P 的外部的。可拆装的三维定位标 40 连接在该外部装置 35 的外部 (应当理解, 也可以将这个三维定位标 40 设置在该外部装置 35 的内部)。这个三维定位标 40 包括三个轴构件 (换句话说是 Z 轴构件 41、X 轴构件 42 和 Y 轴构件 43) 和四个球形体 44、45、46 和 47。这四个球形体 44、45、46 和 47 是由不透射射线的物质制成的, 并且它们的直径是各不相同的。

[0149] Z 轴构件 41 设置在沿着病人 P 的方向上。球形体 44 设置在 Z 轴构件 41 的接近中心处, 并且球形体 45 设置在 Z 轴构件 41 的顶端, 球形体 45 的直径小于球形体 44 的直径。X 轴构件 42 与球形体 44 相连, 并且是沿着垂直于 Z 轴构件 41 的方向取向的。在 X 轴构件 42 的顶端, 设置有球形体 46, 它的直径小于球形体 45 的直径。此外, Y 轴构件 43 与球形体 44 相连, 并且是沿着垂直于 Z 轴构件 41 和 X 轴构件 42 二者的方向取向的。在 Y 轴构件 43 的顶端, 设置有球形体 47, 它的直径小于球形体 46 的直径。

[0150] 在使用确定装置 31 确定患病部分 X 的时候, 将这个三维定位标 40 与外部装置 35 连接。在医生等通过使用确定装置 31 确定了患病部分 X 之后, 他能够基于患病部分 X 与三维定位标 40 的球形体 44、45 和 46 的位置关系确定该患病部分 X 的位置。

[0151] 此外, 三维定位标 40 具有起到用于将投药用胶囊 10 的释放部 14 的操作条件输入给外部装置 35 的条件输入部的作用的功能。下文中将详细解释确定患病部分 X 的位置的操作过程。

[0152] 如图 4 所示, 外部装置 35 配备有体外接收部 50、判定部 51 和体外发射部 52。体外接收部 50 接收从投药用胶囊 10 的信息发射部 12 发出的包含位置信息的电磁波。判定部 51 根据体外接收部 50 接收到的电磁波的接收方向以及这些电磁波的电平, 并且基于由确定装置 31 确定的患病部分 X 的位置信息, 判定投药用胶囊 10 是否已经到达了患病部分 X 的位置。在判定投药用胶囊 10 已经到达了患病部分 X 的位置时, 体外发射部 52 向投药用胶囊 10 发射释放信号。

[0153] 体外接收部 50 和体外发射部 52 一起构成了向投药用胶囊 10 发射和从投药用胶囊 10 接收各种信号的外部通信部。判定部 51 在起到信息获取部 (获取用于与条件输入部输入的条件进行比较的信息) 的作用的同时, 还起到比较部 (将所获取的信息与由条件输入部输入的条件进行比较) 的作用。

[0154] 此外, 外部装置 35 还包括存储器 53, 该存储器记录由确定装置 31 确定的患病部分 X 的位置信息。可以用 PC 34 将患病部分 X 的位置信息输入到存储器 53 中。因此, 对于判定部 51 来说, 可以根据存储在存储器 53 中的患病部分 X 的位置信息进行上述判定。

[0155] 现在将参照图 5 和图 6 解释说明通过使用具有上述结构的胶囊投药系统将药剂 A 投到活体 P 内的患病部分 X 的作业。

[0156] 首先, 如图 1 和图 3 所示, 在医疗机构之类的地方, 病人 P 戴上外部装置 35 (S1)。接下来, 将三维定位标 40 连接到外部装置 35 (S2), 然后让他躺在小床 32 上。医生等在通过使用 PC 34 移动小床 32 将病人送到检测器 33 中的同时, 还使检测器 33 操作并进行病人 P 的 X 射线照相。此时, X 射线照相是从至少两个不同方向进行的 (S3)。理想地, 是进行 CT

扫描,并且进行照相,以获得三维图像。此外,设置成从该三维图像中提取出与两个方向的X射线透射图像相同的图像也是可以接受的。在照相之后,医生等将检测器照相所得的图像信息送到PC 34中(S4),并且,在进行了诸如图像处理之类的预定处理之后,使该图像显示在显示监视器34a上。

[0157] 此时,三维定位标40的球形体44、45、46和47同时显示在显示监视器34a上所显示的图像中,并且由于这些球形体的直径是相互不同的,因此能够将这些球形体44、45、46和47相互区分开(S5)。在辨别出这些球形体44、45、46和47之后,可以根据各个球形体44、45、46和47中心的位置和距各个球形体中心的距离计算出是从哪个方向对病人P进行照相的(S6)。医生等根据显示在显示监视器34上的图像进行内部诊断,并且确定需要进行投药的患病部分X(S7)。

[0158] 在确定了患病部分X之后,医生等确定该患病部分X的位置。换句话说,如图3所示,由于照相是从至少两个方向进行的,因此患病部分X的位置是通过将三维定位标40作为标准、按照各个球形体44、45、46和47与上述身体部分X之间的相互关系而确定的(S8)。而且,患病部分X相对于外部装置35的位置是根据三维定位标40与外部装置35之间的相对位置关系确定的(S9)。

[0159] 在医生等如上所述那样确定了患病部分X和患病部分X的位置之后,使用PC 34将该患病部分X的位置信息输入到外部装置35的存储器53中,对进行记录(S10)。换句话说,对外部装置35进行使释放部14进行操作的条件输入。另一方面,在确定装置31完成了X射线照相之后,患者除了将三维定位标40从外部装置35上取下来之外,他还会从医生等那里得到投药用胶囊10并且将其口服下去(S11)。应当理解,在得到投药用胶囊10之后,病人P可以离开医疗机构。

[0160] 在病人P口服投药用胶囊10的时候,投药用胶囊10的开关(图中未示出)被打开,投药用胶囊进入工作状态。当投药用胶囊进入工作状态时,电力从它的电池17供应到其各个不同的构成部分。投药用胶囊10在活体内移动,同时从其信息发射部12发射电磁波。这些从信息发射部12发出的电磁波由外部装置的接收部50接收,并且送给判定部51。判定部51根据这些所发射的电磁波的接收方向和接收电平计算出投药用胶囊10相对于外部装置35的位置(S12)。而且,根据所计算出的投药用胶囊10的位置信息和记录在存储器53中的患病部分X的位置信息,判定部51判断投药用胶囊10是否已经到达了患病部分X的位置(S13)。当投药用胶囊10的位置信息和患病部分X的位置信息相互一致时,判定部51从体外发射部52向活体内部发射释放信号。换句话说,判定部51借助释放信号对释放部14进行控制。

[0161] 从体外发射部52发出的释放信号由投药用胶囊10的接收部15接收,并且送给控制部16。在接收到该释放信号的时候,控制部16操纵开关阀24和25,打开体液引入导管21和药剂释放导管23。当体液引入导管21和药剂释放导管23打开时,体液F从体液引入孔20经由体液引入导管21流入到容器13的内部,并且渗透到可膨胀药剂B。可膨胀药剂B在体液F这样渗透到它的时候发生膨胀,并且,在该膨胀所造成的压力的作用下,将药剂A从容器13中推出,使药剂A经由药剂释放导管23从药剂释放孔22释放到外壳11之外(S14)。因此,由于药剂A是在确定装置31确定的患病部分X的位置处释放出来的,因此能够对患病部分X直接施加药剂。

[0162] 如果确定装置 31 确定了多个患病部分 X,则将这些患病部分 X 中的每一个的位置都存储在存储器 53 中,并且将药剂 A 投放给所有这些患病部分 X。在这种情况下,判定部 51 判断投药用胶囊 10 是否已经到达了所有患病部分 X 的位置。当判定在所有患病部分 X 的位置处都完成了投药时,操作终止 (S15)。此后,将投药用胶囊 10 排泄出来并且对其进行回收 (S16)。

[0163] 按照上面介绍的胶囊投药系统 1,体外单元 30 通过用作确定装置 31 的 X 射线 CT 装置确定患病部分 X 和患病部分 X 的位置。在确定了患病部分 X 和患病部分 X 的位置之后,判定部 51 根据体外接收部 50 接收到的投药用胶囊 10 的位置信息和确定装置 31 确定的患病部分的位置信息来判断投药用胶囊 10 是否已经到达患病部分 X 的位置。投药用胶囊 10 根据判定部 51 的判断结果在患病部分 X 的位置处释放药剂 A。换句话说,能够精确而且直接对患病部分 X 进行投药,这是因为能够使由用作确定装置 31 的 X 射线 CT 装置确定的患病部分 X 的位置信息反映到投药用胶囊 10 中,并且从而能够将药剂 A 释放在患病部分 X 的位置处。

[0164] 接下来,将参照图 7 到图 10 解释说明按照本发明的胶囊投药系统的第二实施例。应当理解,与第一实施例相同的构成元件所附加的是相同的附标记,并且省略了对它们的说明。

[0165] 在第一实施例中,当判定部 51 判定投药用胶囊 10 已经到达患病部分 X 的位置处时,将释放信号发送给投药用胶囊 10,使投药得以进行。在第二实施例中,当判定部 51 判定投药用胶囊 (胶囊型医疗装置) 110 已经到达了患病部分 X 的位置时,从外部装置 35 向投药用胶囊 110 发射体内信息获取信号,从而使投药用胶囊 110 获取体内信息,并且当根据该体内信息判定需要进行投药时,向投药用胶囊 110 发射释放信号,使得投药得以进行。

[0166] 如图 7 所示,该实施例的胶囊投药系统 101 包括投药用胶囊 110 和体外单元 130。

[0167] 如图 8 所示,投药用胶囊 110 包括处于外壳 11 中的:获取图像 (体内信息) 的观察装置 (观察部) 61。该观察装置 61 包括物镜 62、诸如 CMOS 成像器之类的成像单元 63 和 LED 64。物镜 62 设置在透明盖 11b 的内部,该透明盖 11b 设置在外壳 11 的一端。成像单元 63 设置在物镜 62 的焦点位置上。LED 64 设置在物镜 62 的四周,并且发射用于照明的光,以便照亮物镜 62 的视野范围。

[0168] 设置在投药用胶囊 110 内的接收部 15 具有接收功能,除了接收释放信号之外,还接收体内信息获取信号。同样,为投药用胶囊 110 配备的控制部 16 具有在接收部 15 接收到体内信息获取信号的时候使观察装置 61 进行操作的功能。同样,为投药用胶囊 110 配备的信息发射部 12 具有将观察装置 61 获取的体内信息 (照相图像) 发射到体外 (外部装置 35) 的功能。

[0169] 如图 9 所示,为体外单元 130 的外部装置 35 配备的体外发射部 52 具有在判定部 51 的判断结果是投药用胶囊 110 已经被判定为到达了患病部分 X 的位置时发射体内信息获取信号的功能。同样,为外部装置 35 配备的体外接收部 50 具有接收 (除接收位置信息之外) 体内信息的功能。同样,为外部装置 35 配备的判定部 51 除了根据体外接收部 50 接收到的体内信息判断是否进行投药之外,还具有这样的功能:对体外发射部 52 进行控制,以在判定要进行投药的时候,向投药用胶囊 110 发射释放信号。此外,当判定要进行投药时,判定部 51 对该体内信息 (所发送的照相图像) 进行评价,并且同时检测例如红颜色,将所

检测到的红颜色的量与预先设定的阈值进行比较,并且,如果大于阈值,则判定这个位置是需要投药的出血点(患病部分 X)。

[0170] 现在将参照图 10 解释说明使用具有上面介绍的结构的胶囊投药系统 101 对活体 P 内的患病部分 X 投放药剂 A 的作业。

[0171] 首先,医生等通过使用确定装置 31 确定需要投药的患病部分 X 和患病部分 X 的位置,然后使用 PC 34 将该患病部分 X 的位置信息输入到外部装置 35 的存储器 53 中,对其进行记录。此后,病人 P 口服投药用胶囊 110 (S20)。

[0172] 被口服了的投药用胶囊 110 在体内移动,同时从信息发射部 12 向体外发射电波。这些从信息发射部 12 发出的电磁波由外部装置 35 的接收部 50 接收,并且送到判定部 51。判定部 51 根据这些由信息发射部 12 发出的电磁波的接收方向和接收电平计算投药用胶囊 110 相对于外部装置 35 的位置 (S21)。接下来,判定部 51 根据计算出的投药用胶囊 110 的位置信息和记录在存储器 53 中的患病部分 X 的位置信息判断投药用胶囊 110 是否已经到达了患病部分 X 的位置 (S22)。当投药用胶囊 110 的位置信息和患病部分 X 的位置信息相互一致时,判定部 51 从体外发射部 52 向活体内部发射体内信息获取信号。

[0173] 从体外发射部 52 发出的体内信息获取信号由投药用胶囊 110 的接收部 15 接收,并且发送给控制部 16。控制部 16 接收该信号,并且使观察装置 71 进行操作,从而获取体内信息 (S23)。观察装置 61 从 LED 64 向物镜 62 的视野范围发射用于照明的光,并且利用物镜 62 和成像单元 63 形成患病部分 X 附近的图像。此外,通过信息发射部 12 将由观察装置 61 获取的体内信息发射到体外 (S24)。

[0174] 所发射的体内信息由外部装置 35 的接收部 50 接收,并且将其发送给判定部 51。判定部 51 根据该体内信息(所发射出的照相图像)识别患病部分 X (S25)。判定部 51 检测例如包含在照相图像中的红颜色,将该检测量与预先设定的阈值进行比较,并且,如果该检测量大于或等于该阈值,则判定 (S26) 这个位置是需要投药的患病部分 X。

[0175] 当判定部 51 判定有需要投药的患病部分 X 时,从体外发射部 52 向活体内部发射释放信号。从体外发射部 52 发出的该释放信号由投药用胶囊 110 的接收部 15 接收,并且将其发送给控制部 16。控制部 16 接收该释放信号并且使开关阀 24 和 25 进行操作,释放药剂 A (S27)。

[0176] 如果确定出了多个患病部分 X,则确定装置 31 将这些患病部分 X 的每一个的位置记录在存储器 53 中,并且将药剂 A 投放到所有这些患病部分 X 的位置上。在这种情况下,判定部 51 判断投药用胶囊 10 是否到达了所有患病部分 X 的位置。当判定已经在所有患病部分 X 的位置上完成了投药时,操作终止 (S28)。此后,将投药用胶囊 110 排泄出来并且对其进行回收 (S29)。

[0177] 按照上面介绍的胶囊投药系统 101,在投药用胶囊 110 已经到达了患病部分 X 的位置时,判定部 51 根据体内信息(由观察装置 61 对患病部分 X 的位置获取的照相图像)进行是否投放药剂的判断,因此能够以更为精确的方式将药剂投放到患病部分 X 上。

[0178] 此外,由于观察装置 61 不总是处于工作状态,而是仅仅在它到达患病部分 X 的位置处并且接收到来自外部装置 35 的体内信息获取信号的时候进行操作,因此能够预见到在节省电源方面得到改善。而且,由于体内信息的获取是由观察装置 61 进行的,因此还能够进行投药的过程观察。

[0179] 应当理解,虽然在本实施例中采用了形成活体内部的图像的观察装置 61 作为观察部,但是观察部并不限于此;采用检测诸如 pH 或血液之类的体内信息的传感器也是可以接受的。在这种情况下,判定部可以根据所获得的 pH 值或者血液内的成分等进行这是否是患病部分的判断。

[0180] 接下来,将参照图 11 到图 14 解释说明按照本发明的胶囊投药系统的第三实施例。应当理解,与第一实施例相同的构成元件所附加的是相同的图标记,并且省略了对它们的说明。

[0181] 在第一实施例中,采用了 X 射线 CT 装置作为体外单元 30 的确定装置 31。在第三实施例中,采用内窥镜装置作为体外单元 230 的确定装置(投药位置确定装置)231。

[0182] 如图 11 所示,该实施例的胶囊投药系统 201 包括投药用胶囊(胶囊型医疗装置)210 和包括用作确定装置 231 的内窥镜装置的体外单元 230。

[0183] 如图 12 所示,投药用胶囊 210 包括形成体内图像的成像装置(成像部)71。该成像装置 71 包括物镜 72、诸如 CMOS 成像器之类的成像单元 73 和 LED 74。物镜 72 设置在透明盖 11b 的内部,该透明盖 11b 设置在外壳 11 的一端。成像单元 73 设置在物镜 72 的焦点位置上。LED74 设置在物镜 72 的四周,并且发射用于照明的光,以便照亮物镜 72 的视野范围。而且,成像装置 71 将与所形成的图像有关的图像信息发送给信息发射部 12。

[0184] 为投药用胶囊 210 配备的信息发射部 12 具有定时器功能,并且,除了通过建立与从口服到体内直至拍摄用于图像(其由成像装置 71 形成)的图像信息的时间点所经过的时间间隔的对应关系来确定它自己的位置信息之外,还将所形成得图像的图像信息发射到体外。

[0185] 如上所述,采用内窥镜装置作为确定装置 231。如图 11 所示,在内窥镜装置主体 75 中,配备有插入到体腔内的插入部 76、图像获取装置 77 和操作部 78。图像获取装置 77 设置在内窥镜装置主体 75 的插入到体腔内的一个端部(端部 1)上。操作部 78 配备在内窥镜主体 75 的另一个端部(端部 2)上,该另一个末端与设置图像获取装置 77 的所述一个端部(端部 1)相对。

[0186] 内窥镜装置主体 75 与光源装置 79 和图像处理器装置 80 相连。由光源装置 79 产生的光经由穿过内窥镜装置主体 75 内部的光纤(图中未示出)传输到内窥镜装置主体 75 的所述一个端部,并且发射到体腔内作照明之用。在内窥镜装置主体 75 的所述一个端部配备有成像单元(CCD)(图中未示出)。由该 CCD 获得的信号沿着设置在内窥镜主体 75 内部的配线材料进行传播,并且传送到图像处理器装置 80。来自该成像元件的信号由图像处理器装置 80 接收,该图像处理器装置产生体腔内部的图像。所产生的图像显示在显示监视器 81 上。

[0187] 将护嘴片 82 放在病人 P 的嘴上。这个护嘴片 82 装有插入量检测装置 82a,该插入量检测装置 82a 检测插入部 76 在体腔内的插入量。该插入量检测装置 82a 的输出也被传送到个人计算机 83(下文中称为 PC)。

[0188] 所产生的图像数据也传送到 PC 83。PC 83 将所产生的图像数据与插入量检测装置 82a 的数据相关联地记录下来,并且进行图 13 中所示项目所代表的图像处理等,这将在下文中进行介绍。

[0189] 现在将参照图 11、图 13 和图 14 解释说明使用具有上述结构的胶囊投药系统 201

将药剂 A 投放到活体 P 内的患病部分 X 上的作业。

[0190] 首先,如图 11 所示,在医疗机构之类的地方,对病人 P 进行内窥镜检查 (S30)。医生等对使用确定装置 231 获得的图像进行最初诊断,并且确定需要进行投药的患病部分 X (S31)。为了确定患病部分 X,他使用 PC 83 进行图像的检查,并且通过在图像数据上加上代表患病部分 X 的标识来作出记录。

[0191] 在按照上述方式确定了患病部分 X 之后,如图 13 所示,医生等使用 PC 83 对患病部分 X 的图像数据进行转换 (S32)。该转换的详细内容将在后文中加以详细介绍。此外,医生等使用 PC 83 将经过转换的数据输入到外部装置 35 的存储器 53 中,将他们记录在那里。

[0192] 接下来,在戴上外部装置 35 的同时 (S33),病人 P 口服投药用胶囊 210 (S34)。在将投药用胶囊 210 这样口服到体内时,由于开关 (图中未示出) 被打开,电力将从电池 17 供应到胶囊的各个构成部分,并且,同时信息发射部 12 的定时器功能开始工作,成像装置 17 开始工作。

[0193] 被口服了的投药用胶囊 210 在进行移动的同时利用成像装置 71 形成活体内部的图像。将由成像装置 71 拍摄的图像发送到信息发射部 12。信息发射部 12 将从胶囊 210 被口服开始所经过的时间和在该时间点拍摄的图像作为一组信息发射到外部装置 35。

[0194] 外部装置 35 的体外接收部 50 接收从信息发射部 12 发出的信息,并且将其传送给判定部 51。判定部 51 进行与步骤 S32 中 PC 83 进行的处理相同的处理,并且将存储在存储器 53 中的图像数据与 PC 83 进行转换之后的数据放在一起进行比较 (S35)。

[0195] 如果该比较的结果是这些数据相同或相互之间极其接近,则判定部 51 判定所拍摄的部分是投药点 (患病部分 X),并且从体外发射部 52 向活体内部发射释放信号 (S36)。

[0196] 从体外发射部 52 发出的该释放信号由投药用胶囊 210 的接收部 15 接收,并且发送给控制部 16。控制部 16 在接收到该释放信号的时候操作开关阀 24 和 25,释放药剂 A (S37)。

[0197] 如果确定装置 (内窥镜装置) 231 确定了多个患病部分 X,则判定部 51 要判断投药用胶囊 210 是否对所有的患病部分 X 都进行了投药 (S38)。如果判定已经对所有的患病部分 X 完成了投药,则操作终止。此后,将投药用 210 排泄出来并且对其进行回收。

[0198] 按照上面介绍的胶囊投药系统,由于关于患病部分 X 的信息是使用作为确定装置 231 采用的内窥镜装置精确地获得的,并且患病部分 X 是通过将该信息与由投药用胶囊 210 获得的信息放在一起进行比较而确定的,因此能够以确定的方式进行投药。

[0199] 而且,由于不是按原样利用由确定装置 231 获得的图像来进行比较的,而是在将数据进行转换之后才放在一起进行比较的,换句话说使用经过了简化的数据来进行比较的,因此将比较的总计算量保持得较小,从而能够很容易地进行数据比较。

[0200] 现在,将介绍图 13 中所示的数据转换的详细内容。

[0201] 在图 13 中,左边是由作为确定装置 231 使用的内窥镜装置获得的图像以及同一时刻获得的插入部 76 的插入距离信息。在插入距离信息中,例如,所示出的是插入部 76 在体腔内的插入距离数据。表的右边示出了经过转换之后的数据。

[0202] 首先,作为第一个例子,将解释说明表格中的 (1) 和 (2)。

[0203] 在 (1) 和 (2) 中,为由内窥镜装置获得的图像与内窥镜装置的插入部 76 在体腔内

的插入距离建立对应关系并且进行转换,经过转换的数据记录在存储器 53 中。记录在存储器 53 中的经过转换的数据是根据内窥镜在体腔内的插入量选择的患病部分 X 的位置和图像数据。(2) 的情况是经过简化的图像的图案。)

[0204] 确定位置的信息也可以是关于从投药用胶囊 210 被口服之后到它到达患病部分 X 的推测时间段的信息。此外,仅仅记录内窥镜装置的插入部 76 的插入量而不对其进行任何转换也是可以接受的。

[0205] 在病人 P 的体腔消化道内的拍摄是依照设置在信息发射部 12 内的定时器功能由投药用胶囊 210 以固定时间间隔进行的。将所拍摄的图像数据通过数据压缩转换、模一数转换等转换为适于无线传输的数据格式,并且将其从信息发射部 12 发送到体外。这样发送出来的数据由外部装置 35 的体外接收部 50 接收。

[0206] 将体外接收部 50 接收到的数据发送给判定部 51。判定部 51 将投药用胶囊 210 拍摄的图像转换成与记录在存储器 53 中的数据相同的格式(在(2)的情况下,转换成经简化的图像图案)。

[0207] 而且,根据所拍摄的图像的历史进程推定出投药用胶囊 210 当前的位置(当前进行拍摄的部位(小肠、大肠等),和投药用胶囊 210 在这个部位存在的时间)。该转换可以通过将到达时间和推测到达时间放在一起进行比较的方法来完成,或者可以通过将插入部 76 的插入量和投药用胶囊 210 的插入距离放在一起进行比较的方法来完成。

[0208] 如果记录在存储器 53 中的患病部分 X 的位置信息和判定部 51 推定的位置信息相互接近,则将记录在存储器 53 中的患病部分 X 的图像(在(2)的情况下,是图像图案)与判定部 51 根据来自投药用胶囊 210 的图像数据创建的图像(在(2)的情况下,是图像图案)放在一起进行比较。对于该获得相关函数的处理,可以采用各种不同的图像处理技术。

[0209] 如果所获得的相关函数大于设定好的一些阈值,则判定部 51 判定当前位置就在患病部分 X 的附近,并且输出从体外发射部分 52 发射释放信号的指令。

[0210] 接下来,在(3)的情况下,将用内窥镜装置进行观察时的插入距离、所拍摄图像的平均亮度的变化量和图像数据记录在存储器 53 中,作为转换后的数据。如果内窥镜具有光调节功能,则不记录图像的平均亮度而记录光调节量的变化量也是可以接受的。

[0211] 对于由投药用胶囊 210 拍摄的图像,通过判定部 51 按照上面介绍的同样的方式获得图像的平均亮度,并且通过将该平均亮度写入到工作存储器 53 中,可以在投药用胶囊 210 行进的同时获得平均亮度的变化。将记录在存储器 53 中的直到胶囊到达患病部分 X 之前的平均亮度的变化曲线与从投药用胶囊 210 获得的图像中得到的平均亮度变化放在一起进行比较,并且如果该比较的结果是它们接近,则将投药用胶囊的当前位置评定为在患病部分 X 的附近。后续的处理与上面介绍的情况(1)和(2)相同。应当理解,平均亮度的变化曲线可以用 B 样条曲线或 N 贝塞尔曲线等来近似或简化。

[0212] 此外,在(4)的情况下,不是像情况(3)那样利用平均亮度的变化,而是利用了色平衡的变化。对于其它部分,与情况(3)是相同的。

[0213] 应当理解,虽然在本实施例中采用了内窥镜装置作为确定装置 231,但是在这种根据插入距离检测投药位置的方法中,不仅可以采用使用内窥镜的方法,而且还可以采用通过使用 X 射线观察装置、CT 扫描仪、MRI 扫描仪、超声波观察装置等获得管腔距离的方法。

[0214] 接下来,将参照图 15 到图 24 解释说明按照本发明的胶囊投药系统的第四实施例。

应当理解,与包含在上面介绍的各种实施例中的构成元件相同的构成元件所附加的是相同的附图标记,并且省略了对它们的说明。

[0215] 如图 15 所示,该实施例的胶囊投药系统 301 包括口服到活体 P 内的投药用胶囊(胶囊型医疗装置)310 和医疗装置 320。医疗装置 320 包括用于获得病人体腔内的摄影图像(体内信息)的观察系统 321(用于获得体内信息的装置)和在病人体腔内留下标记 M(标识)的排出机构(做标记装置)322。

[0216] 如图 15 和图 16 所示,医疗装置 320 包括胶囊型医疗装置 323(第二胶囊型医疗装置)和个人计算机 324(接收装置;下文中称为 PC)。胶囊型医疗装置 323 包括处于形成胶囊形状的外壳 11(包装部分)内的:观察系统 321、排放机构 322 和无线发射装置 323a(发射装置或信息发射部)。无线发射装置 323a 将观察系统 321 获得的体内信息和与排放机构 322 有关的操作信息发射到外壳 323b 外部。PC 324 包括观察信息接收器 325,该接收器接收由无线发射装置 323a 发射到外壳 323 外部的信息。

[0217] 胶囊型医疗装置 323 的外壳 323b 是由塑料之类的材料形成的,严密密封其内部,并且在其一端设置有透明盖 323c。形成活体内各个部分的图像的物镜 326 设置在这个透明盖 323c 的内部。诸如 CMOS 成像器或 CCD 之类的成像单元 327 设置在物镜 326 的焦点位置上。发射用于照明的光以便照亮物镜 326 的视野范围的 LED 328 设置在物镜 326 的四周。换句话说,该物镜 326、该成像单元 327 和这些 LED 328 构成了观察系统 321。

[0218] 在外壳 323b 的一个部分上形成有微小排放孔 329。贮存器 330(其中装有标记材料 W,比如染料、磁性物质、放射性物质等)设置在该排放孔 329 的内侧。这个贮存器 330 的一部分可发生弹性形变,并且在该可弹性形变的部分处设置有压电元件 331。当操作信号等发送到该压电元件 331 时,该压电元件 331 发生膨胀并且对贮存器 330 施加压力,使标记材料 W 从排放孔 329 向外壳 323b 外部排放。因此,在活体内部做出了诸如黑色墨点之类的标记 M。该排放孔 329、贮存器 330 和压电元件 331 构成了排放机构 322。应当理解,当从在活体内做了标记 M 的时候起,经过了预定时间段时,标记材料 W 会自然消散。例如,如果在小肠内做了标记 M,由于组织的新陈代谢,这个标记 M 会随着肠内组织一起从管壁上消失。

[0219] 此外,在外壳 323b 内部,容纳着控制处理部 332、存储由这个控制处理部 332 进行了处理的体内信息的存储器 333 和为上面介绍的各个构成部分供应电力的电池 334。控制处理部 332 除了控制观察系统 321 和排放机构 322 之外,还对由观察系统 321 获得的体内信息进行预定处理。

[0220] 控制处理部 332 具有这样的功能:在胶囊被服用到体内之后,向压电元件 331 发送操作信号,并且,在胶囊在体内移动的同时,周期性地使排放机构 322 进行操作,从而在体内做出标记 M,例如每五分钟一次。此外,它同时还具有这样的功能:对观察系统 321 进行控制,以使其通过随机地形成活体内部的图像来获取体内信息,例如每秒两次。而且,控制处理部 332 具有这样的功能:除了对从观察系统 321 发来的体内信息进行预定处理之外,还与压电元件 331 的操作时间相对应地将该体内信息连续地相继存储在存储器 333 中。换句话说,它具有这样的功能:建立活体内所做的标记 M 的位置与体内信息之间的对应关系,并且使其存储在存储器 333 中。

[0221] 此外,在胶囊型医疗装置 323 从活体 P 内排泄出来并且进行了回收之后,它将存储在存储器 333 中的体内信息输出给 PC 324。因此,医生能够根据输入给 PC 324 的体内信息

进行诊断。

[0222] 换句话说,如图 17 和图 18 所示,PC 324 包括观察信息接收器 325,该接收器与胶囊型医疗装置 323 进行无线通信,并且获得体内信息。该观察信息接收器 325 经电缆 335 与 PC 324 相连,并且包括容器安装部 337、电源供应装置 338 和无线接收装置 339,在容器安装部 337 内安装着容器 336,在容器 336 的内部储存着胶囊型医疗装置 323,电源供应装置 338 向储存在该容器 336 中的胶囊型医疗装置 323 供应电力。

[0223] 电源供应装置 338 例如可以包括:线圈 338a,该线圈 338a 设置成围绕着容器安装部 337;驱动器 338b,该驱动器 338b 使 AC 电流在线圈 338a 中流动;和开关 337a,该开关 337a 导通或截止到驱动器 338b 的电源。该开关 337a 与设置在容器安装部 337 底面上的安放检测开关 337b 相连,并且在该安放检测开关 337b 检测到已经将容器 336 安放到容器安装部 337 中的时候进行操作。换句话说,在将容器 336 安放到容器安装部 337 中的时候,使来自驱动器 338b 的 AC 电源在线圈 338a 中流动。

[0224] 此外,无线接收装置 339 接收从胶囊型医疗装置 323 发出的信号,并将它们经电缆 335 发送到 PC 324。

[0225] 此外,如图 16 所示,胶囊型医疗装置 323 包括处于外壳 323b 内的:向观察信息接收器 325 的无线接收装置 339 发射信号的无线发射装置 322a 和从电源供应装置 338 接收电力的电力接收装置 340。

[0226] 电力接收装置 340 包括用于接收的线圈 340a 和 AC-DC 转换器 340b。当从电源供应装置 338 为电力接收装置 340 供应电力时,它将电力分送给无线发射装置 313 和存储器 333,并且将存储在存储器 333 中的体内信息从无线发射装置 313 发送到无线接收装置 339。将该发送到无线接收装置 339 的体内信息发送到 PC 324。

[0227] 由此,如上所述,能够将存储在存储器 333 中的体内信息输出到 PC324。

[0228] 接下来,在图 19 和图 20 中示出了投药用胶囊 310。图 19 表示投药用胶囊 310 的外观,而图 20 表示其截面图。投药用胶囊 310 包括处于要口服到活体 P 内的胶囊型外壳(外部包装部)内的:装容药剂 A 的贮存器 342(药剂装容部)、释放装容在贮存器 342 内的药剂 A 的释放装置 343(药剂释放部)、使释放装置 342 进行操作的控制部 344(释放控制装置)、检测在活体内做的指示药剂释放位置的标记 M 的传感器 345(检测装置或标识检测装置)和向这些不同的构成部分供应电力的电池 346。

[0229] 外壳 341 是由塑料之类的材料形成的,形成为严密包封着它的内部,并且贮存器 342 设置在外壳 341 内部的一端,由壁部分 341a 和外壳 341 的内周面围成。在贮存器 342 四周的外壳 341 的外表面上,围绕着外壳 341 的外周形成有多个药剂孔 347。在这些药剂孔 347 上形成有薄膜(图中未示出),从而防止装容在贮存器 342 内的药剂 A 从药剂孔 347 中泄漏出来。而且,在贮存器 342 中设置有加热器 348。该加热器 348 具有通过瞬间施加热量而使气泡产生,从而气泡压力将药剂孔 347 上的薄膜弄破,而将药剂 A 从药剂孔 347 中释放出去的功能。换句话说,该药剂孔 347 和加热器 348 构成了释放装置 342。

[0230] 围绕着外壳 341 的轴线,即,围绕着外壳 341 的另一端的外表面,设置有多传感器 345,并且这些传感器 345 具有在胶囊在活体内移动的同时检测标记 M 并且将检测结果发送给控制部 344 的功能。换句话说,如图 21A 和图 21B 所示,传感器 345 包括发光元件 345a(包括 LED 之类)、光学检测器 345b 和棱镜 345c。应当理解,将采用黑色墨点作为标

记 M 对传感器 345 加以解释说明。发光元件 345a 发射的光被棱镜 345c 反射,并且将该光通过形成在外壳 341 上的窗口 341b 发射到活体内。该所发射的光由活体反射,并且在穿过窗口 341b 和棱镜 345c 之后入射到光学检测器 345b 上。此外,光学检测器 345b 检测该入射光的水平。

[0231] 如果传感器正在没有被黑色墨水着色的组织的位置处工作,则所发射的光由活体组织反射,并且该反射光由光学检测器 345c 检测。

[0232] 另一方面,如果传感器在被黑色墨水着色了的组织的位置处工作,由于活体组织用黑色墨水着色了,因此该活体组织吸收了光(或者说,它的反射系数与没有被黑色墨水着色的组织相比要低得多),从而光学检测器 345c 检测到了比之前的反射的光要弱的光水平。

[0233] 此外,光学检测器 345c 将与入射到它上的光的水平相对应的电压输出发送给控制部 344。控制部 344 判断该电压输出是来自做了黑色墨点的组织的信号还是来自没有做黑色墨点的组织的信号。如果控制部 344 判定电压输出是来自做了黑色墨点的组织的信号,则设置在控制部 344 内部的计数器(图中未示出)递增 1。因此,能够对标记 M 进行计数。

[0234] 此外,虽然在该实施例中使用了黑色墨点,但是通过使用任何色素(只要它是可以检测的)也可以获得同样的有益效果。作为一个例子,亚甲蓝等是可以用于内窥镜检查的染料。再有,在选择光学检测器 345c 的检测波长范围的时候将该波长范围选择为最适当的波长范围是可接受的。还有,采用包含为标记 M 产生荧光的材料的药剂也是可接受的。在这种情况下,使用制作成产生激发该荧光的波长的光的发光元件 345a 并且采用检测所产生的荧光的波长的光的光学检测器 345c 是可接受的。

[0235] 此外,为标记 M 采用含有放射性同位素的药剂是可以接受的。在这种情况下,采用闪烁器等作为传感器 345 是可接受的。

[0236] 再有,采用含有用于标记 M 的磁性材料的药剂也是可以接受的。而且,不采用这样的药剂而是采用磁性物质本身是可以接受的。在这种情况下,采用磁性传感器作为传感器 345 是可接受的。

[0237] 还有,为标记 M 采用金属材料也是可以接受的。对于这种情况下的操作,将在下文介绍的实施例中加以解释说明。

[0238] 再有,控制部 344 包括存储器 344a,该存储器 344a 预先存储了指定的标记 M,该指定标记 M 是将患病部分 X 的位置表示为标记 M 的数量的标识,并且控制部 344 具有对由传感器 345 检测到的标记 M 进行计数并且当该计数值与存储在存储器 344a 中的数量一致时使加热器 348 进行实施加热的操作的功能。换句话说,控制部 344 判断传感器 345 所检测到的标记 M 是否是指定标记。

[0239] 现在将解释说明利用胶囊投药系统 301、投药用胶囊 310 和胶囊型医疗装置 323 对活体 P 内的患病部分 X 投放药剂 A 的情况。

[0240] 首先,在诸如医院之类的医疗机构,病人 P 在医生的指导下吞咽并口服胶囊型医疗装置 323。此时,在服用胶囊的时候,胶囊型医疗装置 323 的开关(图中未示出)被打开,并且控制处理部 332(现在由电池 334 对其供电)开始工作。在被口服了的胶囊型医疗装置 323 在活体 P 内进行移动的同时,如图 22 所示,控制处理部 332 操作释放机构 322,并且

例如以每五秒一次的速度在病人的消化器官内做标记 M。换句话说,控制处理部 332 向压电元件 331 发送操作信号等,该压电元件 331 膨胀。由此,贮存器 330 受到压力,并且使标记材料 W 从排放孔 329 中排出,这样就在消化器官内做出了标记 M。而且,同时,控制处理部 332 使观察系统 321 进行工作,并且例如每秒钟两次获取体内信息(所形成的人体内各个部分的图像)。此外,控制处理部 332 建立由观察系统 321 获取的关于活体的信息与标记 M 的位置之间的对应关系,并且将其连续存储在存储器 333 中。

[0241] 在排泄出胶囊型医疗装置 323 的时候,体内观察完成,然后对胶囊型医疗装置 323 进行回收。在回收之后,将与标记 M 的位置相对应地存储在存储器 333 中的体内信息输入到如图 17 中所示的 PC 324 中。

[0242] 换句话说,在回收了从活体 P 中排出的观察用胶囊 10 之后,将其贮存到容器 336 中。通过将其贮存在容器 336 中,能够在进行以后的操作的时候,不使经历该操作的人感到任何不干净的感觉。在把容器 336 安放到容器安装部 337 中时,安放检测开关 337b 变为导通。由此,开关 337a 变为导通,并且电源供应装置 338 和无线接收装置 339 受到驱动。当电源供应装置 338 受到驱动时,向胶囊型医疗装置 323 供应电力。胶囊型医疗装置 323 的电力接收装置 340 接收到该所供应的电力,并且通过将电力分送给无线发射装置 313 和存储器 333 来供应电力。当无线发射装置 313 接收到电力的时候,它将它所积累的体内信息发送给观察信息接收器 325。无线发射装置 36 接收所发射的体内信息,并将其经电缆 335 发送到 PC 324。

[0243] 操作员检查由 PC 324 接收到的体内信息并且确定要投药的位置。而且,由于该体内信息是与标记 M 的位置(个数)相对应地存储的,因此,在确定投药位置的时候,能够直接判断从哪个适合数目的标记 M 开始投药。该关于标记 M 的个数的判断可以由操作员作出,或者可以这样将 PC 324 构成为自动识别标记 M 的个数(下文将对此进行介绍),以将该个数设定到投药用胶囊 310 中。

[0244] 应当理解,虽然在这种实施例中无线发射装置 313 利用了采用电磁波的传输方法,但是也可以利用采用电磁波的方法之外的方法来实现该传输方法。例如,通过使用对红外线透明的材料制作胶囊型医疗装置 323 和容器 336,并将红外传感器设置在观察信息接收器 325(设置为红外传感器在将容器 336 安放到容器安装部 337 中的时候朝向设置在胶囊型医疗装置 323 中的红外光发射元件),也可以借助红外通信传送体内信息。

[0245] 而且,诸如医生之类的操作员根据输入到 PC 324 中的摄影图像(体内信息)进行活体内是否存在任何异常的诊断。如果结果其根据摄影图像检测到了病变等,则根据病变等确定出需要投药的诸如浅表病变之类的患病部分 X。在确定了患病部分 X 之后,医生确定代表患病部分 X 的位置的标记 M。换句话说,由于体内信息和标记 M 的位置是在已经在它们之间建立了对应关系的情况下发出的,因此与体内信息相关的标记 M 的确定可以根据其中确定了患病部分 X 的体内信息进行。换句话说,所确定的标记 M 是按标记 M 的编号确定的,即,其是一连串标记 M 中哪一个。

[0246] 应当理解,在这种实施例的解释说明中,如图 23 所示,假设患病部分的位置介于第十个标记 M 与第十一个标记 M 之间,因此将代表患病部分 X 的位置的所确定的标记 M 假设为第十个标记。

[0247] 接下来,如图 17 所示,医生将投药用胶囊 310 安装在与 PC 324 相连的通信器 346

中,并且将所确定的标记 M 的信息从 PC 324 输入到存储器 344a 中作为设定值。换句话说,确定第十个标记 M 是所确定的标记 M 的数据经由通信器 346 从 PC 324 传送到装载在通信器 346 中的投药用胶囊 310。在此输入之后,病人 P 从医生等那里拿到投药用胶囊 310。应当理解,在拿到投药用胶囊 310 之后,病人 P 可以离开医疗机构。

[0248] 此后,病人 P 按照制定好的治疗计划吞入并口服投药用胶囊 310。在穿过活体移动的同时,已经被口服了的投药用胶囊 310 的传感器 345 对由胶囊型医疗装置 323 做好的标记 M 进行检测。传感器 345 获取关于管腔的信息,并且由控制部 344 进行有无标记 M 的判断。

[0249] 控制部 344 将标记 M 的信息与预先设定在存储器 344a 中的所确定的标记 M 的信息放在一起进行比较,并且根据比较结果进行判断。换句话说,控制部 344 通过对送来的标记 M 的数目进行计数来判断这一标记 M 是否为所确定的标记。由于已经预先设定了所确定的标记 M 为第十个标记 M,因此判定例如最初检测到的标记 M 不是所确定的标记 M。而且,由于按照计数,下一个送来的标记 M 是第二个标记 M,因此同样判定这不是所确定的标记 M。

[0250] 以这种方式,投药用胶囊 310 在活体内移动的同时,检测各个标记 M。

[0251] 这样,当投药用胶囊 310 检测到第十个标记 M 时,控制部 344 按照所述计数判定所送来的这个标记 M 是第十个标记 M,换句话说其是所确定的标记 M,并使加热器 348 进行工作。在接收到来自控制部 344 的信号时,加热器 348 立刻施加热量,从而使气泡产生,并且这些气泡的压力造成覆盖在药剂孔 347 上的薄膜破裂。

[0252] 如图 24 所示,当覆盖在药剂孔 347 上的薄膜破裂时,贮存器 342 内的药剂 A 从药剂孔 347 释放到外壳 341 的外部。换句话说,由于所确定的标记 M 代表患病部分 X 的位置,因此能够将药剂直接施加到患病部分 X 上。

[0253] 按照上面介绍的胶囊投药系统 301、投药用胶囊 310 和胶囊型医疗装置 323,通过口服胶囊型医疗装置 323,在获取体内信息的同时,在体腔内留下了标记 M,并且由 PC 324 借助无线发射装置 313 进行体内信息和关于标记 M 的信息的接收。根据这些信息项目,可以很容易就根据标记 M 检测出体内的患病部分 X。此外,通过随后口服投药用胶囊 310,在要投放药剂的所确定的标记 M 的位置上进行药剂 A 的释放。以这种方式,除了可以简单并且直接地接近体腔内的期望部位(患病部分)之外,还能够在那里投放药剂。而且,由于投药不是在检测到患病部分 X 的时候进行的,而是在检测到所确定的标记 M 的时候进行的,因此不会发生在投放药剂之前越过了患病部分 X 的情况;相反,能够有效地将药剂施加到患病部分 X 上。

[0254] 此外,由于表示患病部分位置的标识不是本身为活体内的特征迹象的某种形状或颜色等,而是由胶囊型医疗装置 323 作为标记做出的,因此能够使这个标识更加精确和明显。因此能够提高投药的可靠性,因为传感器 345 能够确定地且高精度地进行标记(所确定的标记)的检测。

[0255] 再有,由于医疗装置 320 是由胶囊型医疗装置 323 构成的,因此病人 P 能够简单且方便地口服它。

[0256] 还有,控制部 344 对由传感器 345 检测到的标记的个数进行计数,并在与预先存储在存储器 344a 中的个数一致时,判定现在检测到的这个标记 M 是所确定的标记,并且进行药剂 A 的释放。由于控制部 344 以这种方式简单地依照标记 M 的计数判定所确定的标记

M,因此不需要结合任何复杂的判定电路,并且,除了可更加容易地构建该结构外,还能够提高可靠性,因为减少了检测错误的数量。

[0257] 而且,虽然在该实施例中积累在存储器 333 中的体内信息是通过将胶囊型医疗装置 323 从体内排泄出来之后对其进行回收来提取的,但是这种方案也是可以接受的:将结构设置成,在观察活体的同时,使用无线通信装置根据需要将该信息发送到胶囊外部。

[0258] 而且,虽然在该实施例中,设置为以固定的间隔间歇地做标记 M,但是也可以以不固定的间隔做标记。例如,以恒定的移动距离为间隔在活体内提供标记 M 也是可以接受的。在这种情况下,例如,如图 25 所示,在外壳 323b 内设置观察用测量装置 347(移动量检测装置)是适当的。该观察用测量装置 347 包括信息获取装置 348 和图像处理部 349,信息获取装置 348 用于获取表面图像(关于体内的消化道管腔壁的表面信息),图像处理部 349 根据由该信息获取装置 348 获取的表面信息随时间的变化来计算移动的距离。此外,信息获取装置 348 包括向消化道管腔壁发射光 L 的 LED 350 和用于采集从消化道管腔壁的表面反射回来的光 L 的图像(换句话说就是表面图像)的光学传感器 351。这些 LED 350 例如是水平排列的,从而沿着外壳 323b 的轴向发射光 L。而且,所发射的光 L 的方向由反射镜 352a 和 352b 改变,并且使其与消化道管腔壁的表面成倾斜角度发射出去。

[0259] 再有,光学传感器 351 设置在这样一个位置上:能够接收反射回来的光 L。应当理解,这样的方案也是可以接受的:在外壳 323b 上信息获取装置 348 的附近设置透明盖 323c,从而光 L 能够从光学地穿过它。

[0260] 图像处理部 349 以例如 1500 到 6000 次每秒的高速拍摄(扫描)由光学传感器 351 采集到的消化道管腔壁的表面图像,并且还注意所拍摄的图像的特点,比如它们的颜色或形状等,并且还根据这些参数随时间的变化计算移动距离。对于该图像处理部,将其构成为将这样计算出来的移动距离通知给控制处理部 332 是可接受的。因此,如上所述,控制处理部 332 能够通过操纵排放机构 322 在活体内按照连续的恒定移动距离做出标记 M。

[0261] 通过以这种方式按照固定的移动距离做出标记 M,能够在没有任何标记相互之间靠得过近的情况下在体腔内做出标记 M。

[0262] 此外,将位置传感器设置在外壳 323b 内并根据这一位置传感器的输出而以固定的间隔做出标记 M 也是可接受的。在这种情况下,对于该位置传感器而言,可以采用例如 NDI 公司出品的 AURORA 等。

[0263] 接下来,将参照图 26 和图 27 解释说明按照本发明的胶囊投药系统的第五实施例。应当理解,与包含在上面介绍的各种实施例中的构成元件相同的构成元件所附加的是相同的附图标记,并且省略了对它们的说明。

[0264] 如图 26 所示,本实施例的投药用胶囊 410(胶囊型医疗装置)在其外壳 11 内除了成像装置 71 之外还包括用于测量其在活体内的移动距离的测量部 420。

[0265] 如图 27 所示,测量部 420 包括用于获取体内消化道管腔壁的表面图像的图像获取部 421 和用于图像获取部 421 获取的表面信息的图像处理部 425(行经距离计算装置)。

[0266] 图像获取部 421 包括图像处理部 425、对消化道管腔壁发射光的 LED 422 和用于采集从消化道管腔壁的表面反射回来的光的图像(换句话说是表面图像)的光学传感器 423。LED 422 是水平设置的,从而沿着外壳 11 的轴向发射它们的光。而且,沿着外壳 11 的轴向发射的光的发射方向由反射镜 424a 和 424b 改变,从而使该光以倾斜角度朝向消化道

管腔壁的表面发射。再有,将光学检测器 423 定位成能够接收所反射的光。应当理解,在外壳 11 的图像获取部 421 附近设置有透明盖 11c,从而使得光能够光学地穿过。

[0267] 图像处理部 425 以例如 1500 到 6000 次每秒的高速拍摄由光学传感器 423 采集到的消化道管腔壁的表面图像,并且还根据所拍摄的这些图像的图案随时间的变化计算出移动量。而且,图像处理部 425 将所计算出的移动量发送给信息发射部 12。再有,本实施例的信息发射部 12 将由测量部 420 测得的移动量和由成像装置 71 形成的摄影图像发送到活体外部,同时建立它们之间的对应关系。所发射的数据由外部装置 35 的体外接收部 50 接收,并且将其发送给判定部 51。在判定部 51 中,通过对随时发送过来的移动量进行累加来获得投药用胶囊 410 在口服之后的移动距离。

[0268] 通过口服具有上述类型的结构的投药用胶囊 410,外部装置 35 的判定部 51 将患病部分 X 的位置信息(换句话说是与插入部 76 的插入距离相对应的图像信息的变化)与投药用胶囊 410 的位置信息(换句话说是与判定部 51 根据测量部 420 测得的移动量获得的移动距离相对应的来自成像装置的图像信息的变化)放在一起进行比较,并且,当判定这两项信息高度类似时,判定部 51 判定投药用胶囊 410 已经到达了患病部分 X 的位置附近。后面的操作与前面介绍的相同。

[0269] 通过相互对应地记录由用作确定装置 231 的内窥镜装置精确确定的患病部分 X 的图像信息和位置信息,并且通过相互对应地记录投药用胶囊 410 的移动距离和图像信息,使得可以容易地将这两类信息放在一起进行比较。

[0270] 因此,能够容易地使关于患病部分 X 的信息反映到投药用胶囊 410 的投药位置上,并且能够将药剂投放到用内窥镜装置精确确定的患病部分 X 上。

[0271] 此外,在本实施例中,由于设置了测量部 420,因此能够更加精确地获得投药用胶囊 410 的移动距离。因此,能够以更为有效的方式实现药剂 A 的释放。

[0272] 接下来,将参照图 28 到图 30 解释说明本实施例的变形例。在该变形实施例中,如图 28 所示,除了要口服到体内的观察用胶囊 430 和投药用胶囊 440 之外,还设置有体外单元 450,该体外单元设置在活体外部。

[0273] 如图 29 所示,观察用胶囊 430 包括发射天线 431(发射装置)。该发射天线 431 将由观察装置 432 获取的体内信息和由观察用测量装置 433 测得的移动距离发送到体外单元 450,在它们之间建立对应关系。换句话说,控制部 434 对从观察装置 43 发来的体内信息进行预定处理,并且还将该体内信息和从图像处理部发来的移动距离从发射天线 431 发送出去,在它们之间建立对应关系。

[0274] 如图 28 和图 30 所示,体外单元 450 包括处于可以放到活体 P 中的主体 451 内的:用于接收从投药用胶囊 70 的发射天线 431 发出的信息的接收天线(接收装置)452 和用于根据由接收天线 452 接收到的信息确定需要投药的患病部分 X 和到患病部分 X 的移动距离的确定部 453(确定装置)。

[0275] 主体 451 能够通过由病人佩戴带子等而放在活体 P 外部。将接收天线 452 例如设置成从主体 451 中伸出,并且该接收天线具有将所接收到的信息发送给确定部 453 的功能。而且,确定部 453 从所送来的摄影图像(体内信息)当中检测例如红颜色,并且将该所检测到的量与预先设定的阈值进行比较。如果检测量大于或等于阈值,则确定部 453 将其确定为需要投药的出血点(患病部分 X)。再有,确定部 453 根据确定患病部分 X 的体内信息和

与经接收天线 452 发送来的体内信息相对应地建立的移动距离,确定从病人 P 的嘴到患病部分 X 的移动距离。

[0276] 应当理解,在本实施例中,将由体外单元 450 的确定部 453 确定的移动距离设置成记录在投药用胶囊 440 的存储器内。

[0277] 现在将在下文中解释说明利用这类结构的胶囊投药系统将药剂 A 投放到患病部分 X 上的情况。

[0278] 当已被病人 P 口服了的观察用胶囊 430 在其体内四处移动时,它利用观察装置 432 获取体内信息,即,摄影图像,并且它利用观察用测量装置 433 测量活体内的移动距离。此外,控制部分 434 建立体内信息与移动距离之间的对应关系,并且通过发射天线 431 将其发送到体外单元 450。

[0279] 体外单元 450 的接收天线 452 接收从发射天线 431 发出的信息,并且将其发送给确定部 453。确定部 453 仅仅从所发送来的摄影图像当中检测红颜色,通过将该检测量与预先设定的阈值进行比较,确定需要投药的患病部分 X。在确定了患病部分 X 之后,确定部 453 确定从病人 P 的嘴 到该患病部分 X 的位置的移动距离。

[0280] 接着,将由确定部 453 确定的移动距离存储在投药用胶囊 440 的存储器内。在该输入之后,并且在从口服了观察用胶囊 430 起经过了预定时间段,或者到病人排泄出观察用胶囊 430 等之后(观察用胶囊 430 所进行的观察终止之后),病人 P 按照所确定的药剂治疗时间安排口服投药用胶囊 440。由于口服了投药用胶囊 440,药剂 A 得以在所确定的移动距离处释放出来,换句话说,在患病部分 X 的位置处释放出来,因此能够以有保障的方式将药剂投放到患病部分 X 上。具体来说,由于体外单元 450 确定了患病部分 X 和到患病部分 X 的移动距离,因此能够使观察用胶囊 430 结构简单,从而能够预见到它的紧凑性会有所提高。

[0281] 接下来,将参照图 31 到图 33 解释说明按照本发明的胶囊投药系统的第六实施例。应当理解,与包含在上面介绍的各种实施例中的构成元件相同的构成元件所附加的是相同的附图标记,并且省略了对它们的说明。

[0282] 如图 31 所示,本实施例的胶囊投药系统 501 包括投药用胶囊 510 和包括作为确定装置 231 的内窥镜装置的体外单元 520。

[0283] 如图 32 所示,投药用胶囊 510 包括:胶囊内存储器 511,记录与由确定装置 231 确定的患病部分 X 相关的信息;移动量检测部 512(检测部),该检测部通过检测投药用胶囊 510 自身在活体内的移动量来检测它自己的位置;成像装置 71,该成像装置形成体内图像;胶囊内判定部 513(判定部),判断是否要投放药剂;定时器电路 514;和胶囊内接收部 515,与活体外部进行通信并且接收要写入到胶囊内存储器 511 内的信息。

[0284] 此外,如图 31 所示,与用作确定装置 231 的内窥镜装置相连的 PC 83 配备有内部无线发射部 516,并且该内部无线发射部 516 能够将数据发送给胶囊内接收部 515。

[0285] 成像装置 71 和移动量检测部 512 基于定时器电路 514 的时钟信号以固定的间隔进行工作。将由成像装置 71 获得的图像信息和由移动量检测部 512 获得的移动量信息发送到胶囊内检测部 513。由 PC 83 对由内窥镜装置获得的与患病部分 X 相关的信息进行如图 13 所示的转换处理。然后 将该信息传送给胶囊内接收部 515 并且将其记录在胶囊内存储器 511 内。

[0286] 如图 18 所示,移动量检测部 512 包括测量部 517 和累计部 518,并且将其制作成:由测量部 517 获得短时间段内的移动量,同时能够通过利用累计部 518 累计这些移动量来检测投药用胶囊 510 在体腔内的总移动量。

[0287] 现在将参照图 33 解释说明利用这类结构的胶囊投药系统 501 对活体 P 内的患病部分 X 进行药剂 A 投放的操作。

[0288] 由确定装置 231 确定需要投药的患病部分 X 和与患病部分 X 相关的信息的数据,然后通过 PC 内的无线发射部 516 与胶囊内接收部 515 之间的数据传输等将该数据记录在投药用胶囊 510 的胶囊内存储器 511 中 (S50)。

[0289] 此后,病人 P 口服投药用胶囊 510 (S51)。此外,在口服投药用胶囊 510 时,通过开关 (图中未示出) 被打开,使电力从电池 17 供应到各个不同的构成部分,并且根据定时器电路 514 的工作定时投药用胶囊 510 开始工作。

[0290] 被这样口服了的投药用胶囊 510 在移动的同时利用成像装置 71 形成体内图像 (S52)。将由该成像装置 71 形成的摄影图像发送给胶囊内判定部 513。移动量检测部 512 将移动量信息发送给胶囊内判定部 513。胶囊内判定部 513 对所发来的它自己 (投药用胶囊 510 自己) 的移动量信息进行预定处理,将该移动量信息与经过转换并且记录在胶囊内存储器 511 中的患病部分 X 的摄影图像信息进行比较,并且进行投药用胶囊 510 是否已经到达患病部分 X 附近的判断 (S53)。例如,如果由确定装置 231 的图像获取装置 77 形成的图像与成像装置 71 形成的图像相似,并且投药用胶囊 510 的移动量接近于内窥镜装置 100 的插入量,或者如果由图像获取装置 77 形成的摄影图像的亮度随时间的变化或色平衡随时间的变化与成像装置 71 形成的图像的很相似,则判定部 133 可以判定投药用胶囊 510 已经到达了患病部分 X 附近,并且可以将该结果通知给控制部。在接收到这一信息时,控制部 16 使开关阀 24 和 25 操作,从而进行药剂 A 的释放 (S54)。

[0291] 应当理解,如果确定装置 231 确定了多个患病部分 X,则胶囊内判定部 513 判断是否对所有的患病部分 X 都进行了投药 (S55)。如果判断的结果是已经完成了对所有患病部分 X 的投药,则操作终止。此后,将投药用胶囊 510 排泄出来并且对其进行回收。

[0292] 如上所述,由于对药剂 A 的释放进行的控制是在投药用胶囊 510 内部进行的,因此不需要病人 P 在体外戴上任何装置。因此,除了通过上面介绍的各种不同实施例获得的益处之外,还有病人 P 的自由度得到提高的优点。

[0293] 应当理解,在这一实施例中,不使用移动量检测部 512,而是通过将由成像装置 71 获得的多个图像放在一起进行比较,计算各个帧之间的投药用胶囊 510 的移动量,并且通过这些移动量累加起来而获得投药用胶囊 510 的总移动量,也是可以接受的。

[0294] 现在将参照图 34 到图 40 解释说明本实施例的变形例。

[0295] 如图 34 所示,这一变形例的胶囊投药系统包括用来口服到活体 P 内并且获取体内信息的观察用胶囊 530 (第一胶囊) 和用于投放药剂的投药用胶囊 540 (第二胶囊)。

[0296] 如图 35 所示,观察用胶囊 530 包括处于胶囊形外壳 11 内的:观察装置 532 (获取装置),该观察装置 532 通过形成活体的各种不同的内部部分的图像来获取摄影图像 (体内信息);观察用测量装置 533,该观察用测量装置 533 测量在活体内的移动距离;存储器 534,该存储器 534 记录由观察用测量装置 533 测得的移动距离和由观察装置 532 获取的体内信息,在它们之间建立对应关系;和确定部 535,该确定部 535 根据记录在存储器 534 中

的活体内信息确定需要投药的患病部分 X 和到该患病部分 X 的移动距离。

[0297] 外壳 11 是由塑料材料之类的材料形成的,形成为严密包封着它的内部,并且在其一端处设置有透明盖 11a。物镜 536 设置在这一透明盖 11a 的内侧,并且在这个物镜 536 的焦点位置上,设置有成像单元 537,该成像单元 537 可以是 CMOS 成像器等。该物镜 536 和成像单元 537 构成了用于形成体内图像的成像装置 538。此外,围绕着物镜 536 的四周,设置有用于发射用于照明的光、从而照亮物镜 536 的视野范围的 LED 539(照明装置)。换句话说,该成像装置 538 和这些 LED 539 构成了观察装置 532。

[0298] 如图 36 所示,观察用测量装置 533 包括用于获取表面图像(与体内消化道管腔壁有关的表面信息)的信息获取装置 540 和根据由信息获取装置 540 获取的表面信息随时间的变化来计算移动距离的图像处理部 541(计算装置)。

[0299] 信息获取装置 540 包括对消化道管腔壁 W 的表面发射光 L 的 LED542 和采集从消化道管腔壁 W 的表面上反射回来的光 L 的图像(换句话说就是表面图像)的光学传感器 543。

[0300] LED542 是水平设置的,从而沿着外壳 11 的轴向发射光 L。而且,沿着外壳 11 的轴向发射的光 L 的发射方向由反射镜 544a 和 544b 加以改变,从而使其与消化道管腔壁 W 的表面成倾斜角度地发出。再有,将光学传感器 543 设置在能够接收这样反射回来的光 L 的位置上。应当理解,透明盖 11a 设置在外壳 11 表面上信息获取装置 540 的附近,从而光 L 能够光学地穿过该透明盖。

[0301] 图像处理部 541 以例如 1500 到 6000 次每秒的高速拍摄(扫描)由光学传感器 543 采集到的消化道管腔壁 W 的表面图像,并且还注意所拍摄的图像的特定特点,比如它们的颜色或形状等,而且还能够根据它们随时间的变化计算移动量。此外,图像处理部 541 将所计算出来的移动距离发送到控制部 545。

[0302] 控制部 545 具有这样的功能:在将胶囊服用到体内之后,除了通过向 LED542 发送信号来使它们进行工作之外,还对观察装置 532 进行控制,以使其例如每秒钟两次随机地形成活体内部的图像,从而取得体内信息。而且,控制部 545 除了对从观察装置 532 发来的体内信息进行预定处理之外,还将该体内信息和从图像处理部 541 发送来的移动距离记录在存储器 534 中,在它们之间建立对应关系。

[0303] 确定部 535 从存储在存储器 534 内的活体信息当中检测例如红颜色,并且将它的检测量与预先确定的阈值进行比较。然后,如果它大于该阈值,则确定这就是需要投药的出血点(患病部分 X)。而且,确定部 535 根据表示所确定的患病部分 X 的体内信息和与存储在存储器 534 内的体内信息建立了对应关系的移动距离来确定到该患病部分 X 的位置的移动距离。

[0304] 而且,电池 546 装纳在外壳 11 内,用于向这些各种不同的构成部分供应电力。

[0305] 如图 37 所示,投药用胶囊 550 包括处于胶囊形外壳 551 内的:装容药剂 A 的贮存器 552(药剂装容部);释放装置 553,释放装容在贮存器 552 中的药剂 A;投药用测量装置 554,测量在活体内的移动距离;判定部 555,判定由投药用测量装置 554 测量的移动距离是否是由观察用胶囊 530 的确定部 535 确定的移动距离;控制部 556(控制装置),该控制部 556 在判定部 555 判定是所确定的移动距离时使释放装置 553 进行工作;存储器 557,该存储器存储由观察用胶囊 530 的确定部 535 确定的移动距离;和电池 558,该电池向这些各种不同的构成部分供应电力。

[0306] 外壳 551 是由塑料之类的材料形成的,将其形成为严密包封着其内部,并且贮存器 552 设置在其内部的一端,由壁部分 551a 和外壳 551 的内周面围成。体液引入导管 552a 和药剂供应导管 552b 与贮存器 552 相连,所述体液引入导管 552a 包括开在外壳 551 的外表面上的体液引入孔 559,并且药剂供应导管 552b 包括开在外壳 551 的外表面上的药剂释放孔 560。应当理解,围绕着外壳 551 的一端的轴线形成有多个体液引入孔 559 和药剂释放孔 560。而且,为这两个导管 552a 和 552b 设置有开关阀 561 和 562,这些开关阀可以进行移动,从而打开或关闭这些导管 552a 和 552b 中它们对应的导管。

[0307] 再有,除了药剂 A 之外,在贮存器 552 的内部还填充有可膨胀药剂 B,比如发泡剂等,可膨胀药剂 B 具有在它与水成分接触的时候发生反应并且膨胀的特性;并且这种药剂 B 存储在体液引入导管 552a 一侧。此外,药剂 A 与可膨胀药剂 B 相邻接地存储在药剂供应导管 552b 一侧。这样,更加详细地讲,通过操纵开关阀 561 和 562,能够将体液 F 从外壳 551 外部引入到贮存器 552 的内部,从而使可膨胀药剂 B 发生膨胀,从而由于施加在药剂 A 上的压力升高,使药剂 A 释放到外壳 551 的外部。

[0308] 换句话说,该体液引入导管 552、体液引入孔 559、药剂供应导管 552b、药剂释放孔 560 和两个开关阀 561 和 562 构成了释放装置 553。

[0309] 应当理解,在将药剂 A 贮存到贮存器 552 内的时候,一开始装入的是可膨胀药剂 B,此后,通过从药剂释放孔 560 送入药剂 A,以致可膨胀药剂 B 从体液引入孔 559 中溢出,能够将药剂 A 以较高的密度贮存在贮存器 552 内。

[0310] 此外,投药用测量装置 554 与图 36 中所示的观察用测量装置 533 一样,包括信息获取装置 540 和图像处理部 541。再有,图像处理部 541 将所计算出来的移动距离发送给判定部 555。该判定部 555 将发送过来并且接收到的移动距离与记录在存储器 557 中的所确定的移动距离进行比较,并且当它与该所确定的移动距离相一致时,向控制部 556 发送表示这一结果的消息。在接收到这一信息的时候,控制部 556 使开关阀 561 和 562 二者进行工作。应当理解,在初始状态下,将开关阀 561 和 562 二者设定在关闭导管 552a 和 552b 的位置上。

[0311] 现在将参照图 38 到图 40 解释说明用上面介绍的结构 of 的胶囊投药系统对活体 P 内的患病部分 X 投放药剂 A 的情况。

[0312] 首先,病人 P 在诸如医院之类的医疗结构内拿到观察用胶囊 530,并且口服该观察用胶囊 530 (S61)。此时,在服用观察用胶囊 530 的时候,该观察用胶囊 530 内的开关(图中未示出)打开,从而电力从电池 31 供应到各个不同构成部分。这样口服到体内的观察用胶囊 530 在活体 P 内进行移动的同时,使观察装置 532 进行操作,以通过例如以每秒两次的速度形成活体内各个不同内部部分的图像来获取体内信息 (S62)。

[0313] 此外,控制部 545 使观察用测量装置 533 进行操作,以测量从口服点开始的移动距离。换句话说,如图 36 所示,控制部 545 向 LED 542 发送信号,并且使它们发射光 L。所发射的光 L 由反射镜 544a 和 544b 加以反射,使其与消化道管腔壁 W 的表面成倾斜角度地发射。由消化道管腔壁 W 的表面反射回来的光 L 入射到光学检测器 543 上。该光学传感器 543 采集所入射的光 L,换句话说,采集消化道管腔壁 W 的表面图像。图像处理部 541 以例如 1500 到 6000 次每秒的高速进行这些表面图像的拍摄,并且还进行诸如图像分析之类的预定处理,而且注意表面图像当中的特征(比如组织(在小肠中,绒毛组织)的凹凸形状等),按时

间顺序将各个不同图像放在一起进行比较。图像处理部 541 按照这些图像随时间的变化计算移动方向和移动距离,并且还将计算结果通知给控制部 545。因此,观察用测量装置 533 根据消化道管腔壁 W 的表面图像随时间的变化测量在活体内的移动距离 (S63)。

[0314] 控制部 13 对从图像处理部 541 发来的移动距离和由观察装置 532 获取的活体内信息按顺序进行记录,在它们之间建立对应关系 (S64)。然后,确定部 535 仅从记录在存储器 534 中的摄影图像 (体内信息) 当中检测红颜色,并且将这一检测量与预先设定的阈值进行比较。如果检测量大于或等于该阈值,则确定这是需要投药的出血点 (患病部分 X) (S65)。此外,在确定了患病部分 X 之后,如图 38 所示,确定部 535 还根据记录在存储器 534 中的表示患病部分 X 的体内信息和与该体内信息建立了对应关系的移动距离确定从病人 P 的嘴到患病部分 X 的位置的移动距离 (S66)。

[0315] 接着,对从病人 P 体内排泄出来的观察用胶囊 530 进行回收,提取出由确定部 535 确定的移动距离并且将其存储到投药用胶囊 550 的存储器 557 中 (S67)。此后,病人 P 按照所制定的药剂治疗时间安排口服该投药用胶囊 550 (S68)。应当理解,投药用胶囊 550 和观察用胶囊 530 一样,在服用它的时候,开关 (图中未示出) 打开,从而电力从电池 558 供应到它各个不同构成部分。而且,在病人 P 从医生等那里拿到投药用胶囊之后,他可以离开医疗结构等。

[0316] 另一方面,被口服了的投药用胶囊 550 在活体内进行移动,同时利用投药用测量装置 554 对它的移动距离的进行测量 (S69)。此时,图像处理部 541 将所测得的移动距离发送给判定部 555。然后判定部 555 判断从图像处理部 541 发来的移动距离是否是存储在存储器 557 中的所确定的移动距离 (S70)。如果从投药用测量装置 554 发来的距离与所确定的距离一致,则判定部 555 判定该胶囊到达了患病部分 X 的位置,并且还将这一结果通知给控制部 556 (S71)。

[0317] 控制部 556 在接收到该通知的时候,使开关阀 561 和 562 进行操作,并且将体液引入导管 552a 和药剂供应导管 552b 置于打开状态 (S72)。然后体液 F 经体液引入孔 559 和体液引入导管 552a 进入贮存器 552,并且开始渗透到可膨胀药剂 B 中。

[0318] 由此,可膨胀药剂 B 开始与体液 F 的水成分发生反应并且开始膨胀 (S73)。当可膨胀药剂 B 膨胀时,由于它的压力,通过经药剂供应导管 552b 和药剂释放孔 560 将药剂 A 推出到贮存器 552 之外,使药剂 A 释放到外壳 551 的外部 (S74)。

[0319] 因此,由于药剂 A 的释放是在指示患病部分 X 的位置的所确定的移动距离处进行的,因此能够直接对患病部分 X 进行投药。

[0320] 按照上面介绍的胶囊投药系统,通过口服观察用胶囊 530,在由观察用测量装置 533 进行体内移动距离的测量的同时由观察装置 532 进行活体信息的获取之外,并且还由诊断部 15 进行到需要投药的患病部分 X 的移动距离的确定。这样,通过口服投药用胶囊 550,判定部 555 能够判断由投药用测量装置 554 测得的移动距离是否是由确定部 535 确定的移动距离,并且能够将药剂 A 释放到这个位置上。从而,更加详细地讲,由于药剂 A 的释放是在表示患病部分 X 的位置的所确定的移动距离上进行的,因此能够以精确的方式将药剂投放到患病部分上。具体来说,由于投药不是在检测患病部分 X 的时候进行的,而是根据移动距离进行的,因此能够在不会超越患病部分 X 的情况下以适当的方式投放药剂 A。

[0321] 此外,由于投药是通过投药用胶囊 550 自己判断是否处于所确定的移动距离上而

进行的,因此不需要任何单独的外部装置等来进行这一判断。因此,由于不会因与外部装置等进行通信等而浪费时间,因此从移动距离的测量到药剂 A 的释放仅需要短时间段就能够完成,因此能够高精度地将药剂 A 投放到患病部分 X 上。

[0322] 此外,观察用胶囊 530 和投药用胶囊 550 能够利用各自的观察用测量装置 533 和投药用测量装置 554 容易且可靠地根据消化道管腔壁 W 的表面信息随时间的变化测量出在活体内的移动距离,因此能够提高将药剂施加给患病部分 X 的精度。

[0323] 接下来,将参照图 41 和图 42 解释说明按照本发明的胶囊投药系统的第七实施例。应当理解,与包含在上面介绍的各种实施例中的构成元件相同的构成元件所附加的是相同的附图标记,并且省略了对它们的说明。

[0324] 在使用本实施例的投药用胶囊(胶囊型医疗装置)610 的情况下,胶囊内判定系统 611 根据活体内的硬度进行判定。如图 41 所示,投药用胶囊 610 包括处于外壳 11 内的硬度传感器(传感器)612,该传感器在活体内移动的同时测量它所接触到的活体的硬度。该硬度传感器 612 例如可以是振动型接触传感器,并且可以在外壳 11 的外表面上围绕外壳 11 的轴线设置多个硬度传感器,并且,如图 21 所示,硬度传感器测量消化道管腔壁的硬度,并且还将它所测量到的值发送给胶囊内判定部 611。

[0325] 如图 42 所示,在口服了具有这种结构的投药用胶囊时,硬度传感器 612 在活体内移动的同时测量消化道管腔的硬度。而且,胶囊内判定部 611 通过数据转换处理产生用来与由移动量检测部 132 发来的与投药用胶囊 610 自己的移动量有关的信息和由成像装置 71 拍摄的图像信息一起进行比较的数据,并且执行该比较。

[0326] 因此,投药用胶囊 610 判断它是否处于患病部分 X 附近。此外,在本实施例中,能够获得消化道管腔壁的硬度信息。一般来说,在癌变组织的情况下,与正常组织相比,有硬度更大的趋势,因此,通过检测目标部位的硬度,能够获得是否需要对患病部分 X 投药的信息。是否需要投药是通过考虑所有这个信息以全面的方式判断的。

[0327] 在本实施例中,除了上面介绍的各种其它实施例的益处外,由于能够获得活体内组织的硬度信息,因此不仅能够在经过确定的投药位置上判断是否需要投药,而且能够在没有判断过是否需要投药的位置上判断是否需要投药,从而能够以更高的效率实现药剂的有效投放。

[0328] 接下来,将参照图 43 到图 47 解释说明按照本发明的胶囊投药系统的第七实施例。应当理解,与包含在上面介绍的各种实施例中的构成元件相同的构成元件所附加的是相同的附图标记,并且省略了对它们的说明。

[0329] 本实施例的胶囊投药系统 701 从设置在投药用胶囊 710 上的成像装置 71 的图像当中检测由观察装置 231 留下的夹子 C 形成的标记 M,并且判断是否已经到达了投药位置。

[0330] 如图 43 所示,胶囊投药系统 701 包括投药用胶囊(胶囊型医疗装置)710 和包括确定装置 231 的体外单元 720。

[0331] 如图 44 所示,用作确定装置 231 的内窥镜装置配备有夹夹子装置(标记装置)151,该夹夹子装置 151 将由金属制成的夹子 C 附加在所确定的患病部分 X 附近。该夹子 C 用作标记 M。

[0332] 在内窥镜装置主体 75 上设置有插入到病人体腔内的插入部 76,并且该插入部 76 在其插入到体腔内的一个端部(其端部 1)上具有开口部分,同时,经由它的相反的另一个

端部（其端部 2），穿入一个内窥镜治疗工具（在本实施例中，将该内窥镜治疗工具采用为首先使用夹夹子装置 721）；并且在一个端部（端部 1）处设置有钳子通道 722，从而可以进行内窥镜治疗。

[0333] 该夹夹子装置 721 包括插入到钳子通道 722 中的插入部 721a、装容着夹子 C 的夹子装容部分 721b 和刺入活体组织内并且将夹子 C 从夹子装容部分 721b 释放出来的夹子释放机构（图中未示出）。

[0334] 而且，如图 45 所示，投药用胶囊 710 包括处于其外壳 11 内的用于检测夹子 C 的金属传感器 723（标记检测装置或标记检测部）。围绕着外壳外部的轴线在外壳 11 的外表面上设置有多个金属传感器 723。而且，当金属传感器 723 检测到标记 M 时，它将该信息发送给控制部 16。

[0335] 现在将介绍利用具有上述结构的胶囊投药系统 701 对活体 P 内的患病部分投放药剂 A 的情况。

[0336] 在医生等用确定装置 231 确定了需要投药的患病部分 X 之后，将夹夹子装置 721 插入到钳子通道 722 中，并且将夹子 C 附加在患病部分 X 的位置上，或者更加确切地讲，附加在患病部分 X 的附近。应当理解，夹子 C 并不是直接附加在患病部分 X 上的；而是，如图 44 所示，较佳的是将其附加在患病部分 X 旁边朝向病人肛门一侧。

[0337] 此后，当口服到活体内的投药用胶囊 710 在活体内进行移动的时候 到达了患病部分 X 的位置时，金属传感器 723 检测到夹子 C，并且将结果通知给控制部 16。控制部 16 在接收到该信息时，使两个开关阀 24 和 25 进行操作，从而实现药剂 A 的释放。

[0338] 因此，由于能够在由用作确定装置 231 的内窥镜装置确定的患病部分 X 的位置上释放药剂 A，因此能够直接将药剂投放到患病部分 X 上。而且，由于患病部分 X 位置的检测仅仅是通过设置金属传感器 723 来实现的，因此能够使投药用胶囊 710 的结构非常简单。由此，能够预见到紧凑性会得到提高。具体来说，能够将内窥镜装置精确确定的患病部分 X 的位置容易地反映在投药用胶囊 710 进行的投药操作中。

[0339] 应当理解，虽然在本实施例中采用了夹子 C 作为标记 M，但是并不能将此看作是限定性的；利用可展开成从消化道内部施加压力的金属制成的支架也是可以的。此外，虽然采用了金属传感器 723 作为标记检测部，但是并不能将此看作是限定性的；标记检测部也可以是利用图像检测来自夹子 C 的金属反射的图像传感器。再有，不使用上述支架作为标记 M，也可以在患病部分 X 附近注射例如同位素或荧光材料或磁性液体等或者散布着色元素等。在这些情况下，对于标记检测部来说，适合的是采用检测辐射的辐射传感器、检测图像中的荧光的图像传感器、检测磁性液体的磁性传感器、检测图像中的颜料的颜色或亮度的图像传感器等。

[0340] 而且，虽然在上面介绍的实施例中，采用了内窥镜装置作为确定装置 231，但是并不能将此看作是限定性的；从活体外部注射具有在患病部分 X 中积累的属性的荧光药剂，并且如图 46 所示，利用设置在投药用胶囊内的荧光传感器等检测荧光药剂，并且在检测到荧光药剂的时候投放药剂也是可以接受的。尤其是，如果患病部分 X 是癌等，上述方案是令人满意的处理办法。

[0341] 而且，就做标记装置而言，如图 47 所示，采用发射超声波的发射装置，或者诸如红外线激光器之类的发射具有从体外向体内的方向性并且能够穿过活体的电磁波的发射装

置,也是可以接受的。在这种情况下,使投药用胶囊 710 的标记检测部能够检测超声波或电磁波是适当的。由于上面介绍的超声波或电磁波具有方向性,因此能够精确地确定患病部分 X 的位置,并且能够将药剂以可靠的方式施加到患病部分 X 上。

[0342] 接下来,将参照图 48 和图 49 解释说明本实施例的变形例。

[0343] 利用这种变形例的胶囊投药系统,内窥镜装置(医疗装置)730 确定患病部分 X,并且做出代表患病部分 X 的位置的确定标记 M。在检测到该确定标记 M 的时候投放药剂。应当理解,在该变形例中,确定标记 M 是具有磁性物质属性的标记。对于这个标记 M,除了它有可能包括是磁性物质的药剂之外,还可以采用在用内窥镜进行的处理过程中使用的夹子等。

[0344] 如图 48 所示,本实施例的胶囊型医疗装置系统包括内窥镜装置 730 和口服投药用胶囊 70。

[0345] 内窥镜装置 730 包括内窥镜插入部 731,该内窥镜插入部 731 具有柔性并且可以插入到活体内。

[0346] 该内窥镜插入部 731 包括处于其端部的用于观察活体内部的观察装置(体内信息获取装置)(图中未示出)。此外,在该内窥镜插入部 731 内形成有治疗工具通道(图中未示出),并且这个通道的形状是这样的:从上端的开孔一直到设置在底端上的治疗工具插入孔(图中未示出)。能够将用于做出上面介绍的磁性物质标记 M 的治疗工具(做标记装置)732 插入到该治疗工具通道中。

[0347] 而且,如图 49 所示,投药用胶囊 70 包括处于其外壳 341 内的贮存器 342、释放装置 343、控制部 344、电池 345 和用于检测确定标记 M 的磁性传感器 345(检测装置)。再有,控制部 344 在检测到确定标记 M 的时候使释放装置 343 进行操作。

[0348] 现在将在下文中解释说明利用该变形例的胶囊投药系统将药剂 A 投放到活体 P 内的患病部分 X 上的情况。

[0349] 首先,病人 P 在诸如医院之类的医疗结构接受内窥镜检查,并且得到他的体内是否有什么不正常的诊断。换句话说,将内窥镜装置 730 的内窥镜插入部 731 插入到活体内,并且用观察系统对其体内进行观察。如果通过该内窥镜检查发现了任何患病部分 X,比如消化器官的浅表病变等,则医生将治疗工具 732 插入到治疗工具通道中,并且在消化器官内做出包括磁性物质的确定标记 M,以便指示该患病部分 X 的位置。在该内窥镜检查之后,病人 P 从医生那里拿到投药用胶囊。应当理解,在拿到投药用胶囊 70 之后,病人可以离开医疗机构等。

[0350] 接着,病人 P 吞入并且口服投药用胶囊 70。这样口服到体内的投药用胶囊 70 在进行移动的同时使用磁性传感器 345 观察病人的消化器官。这样,当它到达了确定标记 M 时,磁性传感器 345 对确定标记 M(磁性物质)做出反应,并且检测它的位置。当它检测到确定标记 M 时,磁性传感器 345 将该结果用消息发送给控制部 344。在接收到来自磁性传感器 345 的信号时,控制部 344 使加热器 348 进行工作。在接收到来自控制部 344 的信号时,加热器 348 通过瞬时加热使气泡得以产生,并且覆盖在药剂孔 347 上的薄膜在这些气泡的压力的作用下发生破裂。由此,贮存器 342 内的药剂 A 得以通过药剂孔 347 释放到外壳 341 的外部。因此,能够将药剂直接投放到患病部分 X 上。而且,由于药剂 A 的释放是与在活体内移动的时候确定标记 M 的检测同时进行的,因此从检测到释放不需要有任何到达时

间段。因此,能够将药剂高精度地投放到患病部分上,因为药剂的释放是更加靠近确定标记 M 地进行的。

[0351] 再有,虽然在本实施例中使用了磁性传感器 345,但是如果采用了上面介绍的夹子,如图 50A 和图 50B 所示,采用用于安放夹子的治疗工具作为治疗工具 732 也是可行的,该治疗工具将用于内窥镜的夹子安放在体腔内。还有,为投药用胶囊 70 设置光发射元件和光接收元件,并且检测由光发射元件发射的光的反射率的变化也是可行的。(由于夹子是金属的,因此在存在夹子的时候,反射光的量增大。)而且,光接收元件可以是诸如 CMOS 图像传感器或 CCD 之类的图像传感器。在这种情况下,可以使用图像处理技术检测该夹子。

[0352] 应当理解,本发明的技术领域并不局限于上面介绍的实施例;在不超出本发明的要旨的范围内,可以加入各种不同的改造。

[0353] 例如,虽然在上面介绍的实施例中,控制部通过统计从传感器发送来的标记的个数来判断是否是确定标记,但不应将此看作是限定性的。例如,当在活体内做标记时,也可以做出不同形状、大小、颜色等的标记,并且通过其形状、大小、颜色等的差异判定确定标记。

[0354] 而且,虽然采用确定标记作为表示患病部分的位置的标识,但是不应将此看作是限定性的;例如,也可以使用活体内具有与众不同的特征(比如形状或颜色等)的部位作为标识。

[0355] 再有,虽然在上面介绍的实施例中药剂是通过利用加热器释放出来的,但是不应将此看作是限定性的;只要结构是使可由控制部控制释放装置的结构,就是可以接受的。例如,通过利用压电元件作为胶囊型医疗装置用的排放机构使药剂得以释放出来也是可以接受的。而且,设置成将渗透压用作使药剂得以释放出来的驱动力,或者设置成通过利用在亲水大分子等吸水并且膨胀时产生的膨胀压使药剂得以释放出来也是可以接受的。

[0356] 还有,虽然将确定标记视为在数量上只有一个,但是不应将此看作是限定性的;如果多个位置上有患病部分,则检测指示各个患病部分的位置的确定标记从而投放药剂是可接受的。此外,将系统设置为在患病部分前后做标记,从而将其夹在中间,并且在初始的确定标记处开始投放药剂,而在下一个标记处停止投放药剂,也是可以接受的。因此,能够以良好的效率将药剂投放到患病部分上,并且如果存在多个患病部分,这尤其有效。

[0357] 此外,也可以在投药用胶囊中设置多个贮存器,并且将各种不同类型的药剂储存在这些各种不同的贮存器内,从而按照各个患病部分的性质进行这些药剂的投放。

[0358] 还有,虽然在第二实施例中,投药用胶囊是利用磁性传感器检测确定标记(磁性物质)的,但是不应将此看作是限定性的;利用形状或颜色等做出由内窥镜检查等确定的确定标记,并且安排能够检测这样的确定标记的结构也是可以接受的。

[0359] 再有,虽然在上面介绍的实施例中,采用了活体内各种内部器官形成的摄影图像作为体内信息,但是不应将此看作是限定性的;也可以采用 pH 值、压力或体液等。在这种情况下,替代成像部,适当的是安排使其能够获取这些类型的体内信息的结构。

[0360] 再有,虽然采用了以固定间隔间歇地而且随机地在体内拍摄照片的类型的成像部,但是不应将此看作是限定性的;例如,利用连续拍摄活体内部的照片的成像部,比如通过摄像机等进行拍摄也是可以接受的。在这种情况下,可以将视频信号存储起来。

[0361] 再有,对利用摄像机等拍摄体内照片的装置没有限制;只要该装置是能够检测关

于活体内部的信息并且能够将所得数据发送给体外装置的装置,就也是可以接受的。例如,也可以采用包含血色素传感器的出血检查用胶囊或者用于检查关于活体的内部的信息的胶囊(该胶囊在长时间段内间歇性地获取体内信息,比如 pH 值、压力值、温度、微生物量、酶和基因异常等),或者间歇性地获取超声波图像等的超声波胶囊。

[0362] 接下来,将参照图 51 和图 52 解释说明本实施例的再另一种变形例。利用这种变形例的胶囊投药系统,观察用胶囊 830 的移动距离是由体外单元 820 测量的。换句话说,如图 51 所示,该胶囊投药系统包括口服的观察用胶囊 830、投药用胶囊 810 和设置在体外的体外单元 820。

[0363] 如图 52 所示,观察用胶囊 830 包括处于其外壳 11 内的:发射天线(发射装置)831,该发射天线将体内信息发送到体外单元 820,该体内信息是由观察装置 12 获得的摄影图像;和磁铁(位置发送装置)832,该磁铁将关于它自己位置的信息发送到体外。换句话说,控制部 545 对从观察装置 532 获取的体内信息进行预定的处理,并且将其从发射天线 831 发出。而且,磁铁 832 通过产生(发射)磁力将其自己的位置通知到活体外部,换句话说,是将位置信息通知到活体外。

[0364] 如图 51 所示,体外单元 820 包括:磁性传感器(位置检测装置)822,该磁性传感器安装在病人所躺的诸如床之类的检查床上,并且检测由磁铁 832 产生的磁力;接收天线 823(接收装置),该接收天线接收由观察用胶囊 830 的发射天线 831 发出的体内信息;和确定部 824(确定装置),该确定部根据由接收天线 823 接收到的体内信息和由磁性传感器 822 检测到的磁力(位置信息)确定需要投药的患病部分 X 和到该患病部分 X 的移动距离。

[0365] 而且,体外单元 820 包括体外磁铁 825 以及包括显示监视器 826a 的个人计算机(下文中称为“PC”)。磁性传感器 822 和接收天线 823 与 PC 826 相连,确定部 824 也装在 PC 826 内。

[0366] 体外磁铁 825 相对于躺在检查床 821 上的病人 P 固定地设置在这样一个位置上:在该位置上,病人 P 的骨骼(比如他的骨盆带等)接近于磁铁表面。而且,磁性传感器 822 设有多个,检测观察用胶囊 830 的磁铁 832 和体外磁铁 825 的磁力,而且还根据这两个磁铁 832 和 825 之间的差计算观察用胶囊的三维位置,并且将结果发送给确定部 824。

[0367] 接收天线 823 具有将所接收的体内信息发送给确定部 824 的功能。确定部 824 根据所发来的摄影图像(体内信息)而仅检测红颜色,并且还通过将检测量和阈值放在一起进行比较来确定需要投药的患病部分 X。应当理解,确定部 824 还具有将所发来的体内信息显示在显示检测器 826a 上的功能。此外,确定部 824 在确定了患病部分 X 之后根据指示患病部分 X 的体内信息和从磁性传感器 822 发来的观察用胶囊 830 的位置确定到患病部分 X 的位置的移动距离。

[0368] 应当理解,在本实施例中,医生等根据显示在显示监视器 826a 上的体内信息诊断和确定患病部分 X 也是可以接受的。此外,将由确定部 824 确定的移动距离记录在投药用胶囊 810 的存储器内。

[0369] 现在将在下文中解释说明利用这种结构的胶囊投药系统将药剂 A 投放到活体 P 内的患病部分 X 上的情况。

[0370] 首先,病人 P 造访诸如医院之类的医疗机构,并且,根据医生的指令,躺在检查床 821 上,将体外磁铁 825 放在预定的位置上。在这种状态下,病人 P 口服观察用胶囊 830。在

口服了的观察用胶囊 830 内,控制部 30 将观察装置 12 获得的体内信息从发射天线 831 发射到体外单元 820。

[0371] 所发射的体内信息由体外单元 820 的接收天线 823 接收,并且将其发送给确定部 824。确定部 824 从所发来的体内信息(摄影图像)仅检测红颜色,并且还将检测量与预先设定的阈值进行比较,并且如果大于这一阈值,则确定这是需要投药的患病部分 X。

[0372] 另一方面,磁性传感器 822 在观察用胶囊 830 被口服并且进行移动的同时检测由磁铁 832 产生的磁力,并且还检测位于固定位置上的体外 磁铁 825 的磁力。磁性传感器 822 通过检测这两个磁铁 832 和 825 之间的差来测量出观察用胶囊 830 的三维位置。将所测得的观察用胶囊 830 的位置信息发送给确定部 824。确定部 824 根据从磁性传感器 822 发来的位置信息和表示所确定的患病部分 X 的体内信息来确定到需要投药的患病部分 X 的移动距离。

[0373] 接着,将由确定部 824 确定的移动距离存储在投药用胶囊 810 的存储器内。在该输入之后,病人 P 口服该投药用胶囊 810。通过口服该投药用胶囊 810,可以在所确定的移动距离处进行药剂 A 的释放,换句话说,在患病部分 X 的位置上释放药剂 A,并且能够精确地将药剂投放到患病部分 X 上。具体来说,由于体外单元 820 除了进行观察用胶囊 830 的位置检测之外,还进行移动距离的确定,因此能够使观察用胶囊的结构更加简单,而且能够预见到它在紧凑性方面的提高。

[0374] 本发明的技术领域并不局限于上面介绍的实施例;在不超出本发明的主旨的范围内,可以加入各种不同的改变。

[0375] 例如,虽然通过示例的方式,在上面介绍的第一和第二实施例中,所采用的投药位置确定装置是 X 射线 CT 装置,但是不应将此看作是限定性的;仅要求它是能够确定患病部分和患病部分的位置的装置。例如,超声波诊断装置、内窥镜装置等都是可以接受的;而且,采用核子医疗诊断装置,比如图 53 中所示的 PET(正电子 X 射线断层摄影)装置 900 等也是可以接受的。

[0376] 上面介绍的 PET 装置 900 是这样的装置:通过该装置将放射性物质(放射性同位素,下文中称为“RI”)注射到病人 P 的血流中,并且检测由这个 RI 发出的射线,并将其转换成图像。

[0377] 此外,由于上述 RI 是将会累积在诸如肿瘤之类的患病部分 X 中的物质,因此患病部分 X 和患病部分 X 的位置的检测是通过检测 RI 的位置来进行的。

[0378] 如图 53 所示,PET 装置 900 包括一对设置在接受检查的人(比如病人 P 等)的两侧彼此相对的位置上的射线检测器 901,并且在它们相互面对的表面,各个射线检测器 901 包括一组以二维矩阵形式设置的射线 检测元件 902。而且,使射线检测元件 902 将它们检测到的射线经图 54 中所示的射线检测电路 903 发送到图 53 中所示的同时检测电路 904。对于这两个射线检测器 901,使同时检测电路 904 检测是否存在同时入射的伽马射线辐射,并且,如果伽马射线是同时入射的,则读出能量信号和地址信号,并且还将它们输出到重构装置 905。

[0379] 在接收到发来的能量信号和地址信号的时候,上面介绍的重构装置 905 判断代表从各个辐射检测器 901 输出的能量信号的值是否接近伽马射线能量值的标准值,例如 511keV,并且如果任一能量信号接近上述标准值,则根据相应地址信号进行图像的重构。应

当理解,该图像是要显示在监视器 906 上的。

[0380] 应当理解,在这个 PET 装置 900 中,利用 RI 几乎同时在相隔大约 180° 的方向上释放强度基本相同(大约 511keV)的射线。如果判定射线是同时释放的,则将 PET 装置 900 构成为,认为 RI 存在于连接两条射线分别入射的辐射检测器 901 的检测位置的直线上,从而构建它的图像。换句话说,判定 RI 分布在连接由相应地址信号表示的位置的直线上。

[0381] 此外,如果将上述 PET 装置 900 用作确定装置,则上述 RI 可以装在投药用胶囊 910 的外壳 11 内,如图 55 所示。

[0382] 如果利用该 PET 装置 900 将药剂投放到患病部分 X 上,则在口服投药用胶囊的时候,患病部分 X 的位置和投药用胶囊 901 的位置是以所谓的 RI 位置显示的形式显示在监视器 906 上的。投药用胶囊 910 的移动(例如,蠕动运动)是在监视器 906 上检查的,并且,当其与患病部分 X 的位置重合时,或者当处于患病部分 X 附近的位置上时,可以从外部装置 35 发射释放信号并且在投药用胶囊 910 中进行药剂 A 的释放。

[0383] 此外,利用诸如三维 CT 装置或 MRI 装置之类的诊断装置作为确定装置也是可以接受的。利用这些诊断装置,可以通过例如图 56 中所示的表面造型方法以三维方式构建表面图像,其中,详细来说,对于病人 P 的连续 CT 图像,通过进行二值化处理产生体元数据,并且此后,产生表示离开投影表面的距离的 Z 缓冲,还在考虑光反射的同时进行明暗处理。应当理解,可以从组织内侧或外侧产生该三维图像。

[0384] 在构建了三维表面图像之后,医生等除了根据显示在个人计算机、监视器等上的三维表面图像确定患病部分 X 之外,还确定患病部分 X 的三维位置。应当理解,如果存在多个信息项,则可以获得多个位置。

[0385] 在确定了患病部分 X 和患病部分 X 的位置之后,将患病部分 X 的位置信息下载到外部装置 35 的存储器 53 中,记录该信息。此后,外部装置 35 的判定部 51 将来自所口服的投药用胶囊 910 的位置信息与记录在存储器 53 中的、关于患病部分 X 的位置的信息放在一起进行比较,并且如果投药用胶囊 910 到了患病部分 X 附近,则能够发射释放信号,并且对投药用胶囊 910 内的药剂 A 进行释放。

[0386] 应当理解,如果投药用胶囊 910 所发来的位置信息与患病部分 X 的位置信息相去甚远,则判定部 51 可以向投药用胶囊 910 发射停止释放药剂 A 的命令。此外,如果确定了多个患病部分 X,则每次投药用胶囊 910 接近这些患病部分 X 的位置时,都重复进行上面介绍的过程。

[0387] 再有,如果确定装置是能够获得断层图像的诊断装置,比如螺旋 CT 或超声波观察装置等,也可以采用这种方法。

[0388] 还有,虽然是从投药用胶囊发射电磁波来检查投药用胶囊的位置信息的,但是不应将此看作是限定性的;任何信息都是可接受的,只要体外单元可以利用该信息其检测出投药用胶囊的位置即可。例如,在投药用胶囊内设置磁铁等,并且体外单元按照它的磁性吸引力的强度检测投药用胶囊的位置是可以接受的。此外,除了处于投药用胶囊内的磁铁外,还可以为病人等提供固定磁铁,并且通过测量由这两个磁铁产生的磁性吸引力之间的差来检测投药用胶囊的位置。

[0389] 而且,为了与投药用胶囊进行通信,病人可以戴上由多个天线组成的天线单元。在这样做的时候,各个天线的位置应当处于预先设定的位置上。因此,由于各个天线能够独立

地获得从投药用胶囊发出的电磁波的强度,因此体外装置能够高精度地识别投药用胶囊的位置。而且,由于该系统在投药用胶囊与体外装置之间进行双向通信,因此也可以采用这样的系统:由投药用胶囊检测经与体外装置相连的天线发射的电磁波的强度,并且由所检测到的这些电磁波的强度差计算出位置。

[0390] 而且,在第二实施例中,将判定部做成从摄影图像中检测红颜色,并且将其与阈值进行比较是可以接受的。再有,注意红色以外的其它颜色(比如蓝色、绿色、荧光、红外线等),并且将这些颜色的检测量与阈值进行比较是可以接受的。还有,提取形状特征,并且据此做出诊断,也是可以接受的。

[0391] 而且,虽然在上面介绍的第三实施例、第五实施例、第六实施例中,确定装置(换句话说说是内窥镜装置)是依据与插入距离对应的图像信息或与移动距离对应的图形信息确定患病部分的位置的,但是不应将此看作是限定性的。

[0392] 再有,可以将用于投药用胶囊的三维信息记录在存储器内,并且由投药用胶囊自己判断是否到达了患病部分的位置。

[0393] 而且,虽然在上面介绍的第五实施例中,由测量部对消化道管腔壁发射光并且采集表面信息,并且根据表面信息随时间的变化计算移动距离,但是不应将此看作是限定性的;任何方法都可以采用,只要它能够测量在活体内的移动距离即可。例如,图像信息部也用作测量部是可以接受的。换句话说,可以形成消化道管腔壁的表面图像,并且根据该表面信息随时间的变化计算移动距离。具体来说,可以通过获得消化道管腔中心线 and 对其进行图像处理来高精度地测量移动距离。而且,可以按要求进行低通滤波来获得光滑消化道管腔的走向线。

[0394] 再有,虽然在上面介绍的实施例中,投药用胶囊是利用可膨胀药剂造成药剂释放的,但是不应将此看作是限定性的;任何结构的系统都可以采用,只要它能够将装容在贮存器内的药剂释放出来即可。

[0395] 还有,虽然在上面介绍的各种实施例中,将所形成的活体内各个部分的摄影图像用作体内信息,但是不应将此看作是限定性的;可以例如通过摄像机等连续拍摄活体的内部。在这种情况下,将存储视频信号。

[0396] 再有,对利用摄像机等拍摄活体内部的照片的装置没有限制;只要该装置是能够检测关于活体内部的信息并且能够将所得的数据发送给体外装置的装置,就是可以接受的。例如,可以采用包含血色素传感器的出血检查用胶囊,或者用于检查与活体的内部有关的信息的胶囊(该胶囊在长的时间段内间歇性地获取体内信息,比如 pH 值、微生物量和基因异常等),或者间歇性地获取超声波图像等的超声波胶囊。

[0397] 而且,虽然在上面介绍的各种不同的实施例中,观察用胶囊和投药用胶囊各自利用 LED 对消化道管腔壁表面发射光,以使用光学传感器采集表面信息,并且根据表面信息随时间的变化计算移动距离,但并非总是必须使用 LED 等作为构成元件;使观察装置也作为观察用测量装置使用是可以接受的。换句话说,可以利用物镜形成消化道管腔壁表面的图像,并且根据这一表面信息随时间的变化计算移动距离。因此,可以预见到紧凑性会得到进一步提高。

[0398] 而且,虽然将观察用测量装置和投药用测量装置设置成了通过表面信息随时间的变化来计算移动距离,但是不应将此看作使限定性的;任何结构都是可以接受的,只要它能

够测量出活体内的移动距离即可。

[0399] 再有,也可以将观察装置装在投药用胶囊内,象观察用胶囊一样。在这种情况下,由于可以同时测量活体内的移动距离和形成活体内的图像,因此将药剂施加到患病部分上的精度能够得到进一步提高。此外,以与上述相同的方式,也可以使观察装置还起到投药用测量装置的作用。

[0400] 还有,虽然将由观察装置形成的体内的摄影图像用作体内信息,但是不应将该信息看作仅限于摄影图像。例如,也可以利用检测活体内的 pH 值的传感器或检测出血的血液传感器等。在这种情况下,可以采用诸如在活体内是否存在出血、出血量或者血液成分等的血液信息作为体内信息。而且,也可以将血液传感器与上述观察装置组合起来用作获取装置。因此,可以获得更加精确的活体内信息。

[0401] 再有,虽然投药用胶囊利用了可膨胀药剂来释放药剂,但是不应将此看作是限定性的;任何结构都是可以接受的,只要它能够将装容在贮存器内的药剂释放出来即可。

[0402] 此外,虽然确定部从摄影图像(体内信息)中检测红颜色并且将其与阈值进行比较,但是不应将此看作是限定性的;利用如有限元法之类的方法,或者,注意红颜色外的颜色(比如蓝色、绿色、荧光、红外线等),并将这些颜色的检测量与阈值进行比较,也是可以接受的。再有,不仅根据颜色,还根据所提取的形状特点来确定患病部分,也是可以接受的。

[0403] 再有,虽然在第五实施例和第八实施例中,需要投药的患病部分是通过体外单元的确定部将体内信息与阈值放在一起进行比较而确定的,但是不应将此看作是限定性的;患病部分也可以通过医生的判断来确定。因此,可以实现更加仔细的诊断,并且可以更加肯定地确定患病部分。

[0404] 而且,虽然将所确定的移动距离视为仅仅是单一的,但是不应将此看作是限定性的;如果在多个位置上存在患病部分,则还可以为这些患病部分各自设定单独的移动距离,并且设置成在各个这些位置上提供药剂。此外,在投药用胶囊内设置多个贮存器,以将各种不同类型的药剂存储在这些各种贮存器内,并且对各个患病部分相对应地进行药剂投放,也是可以接受的。

[0405] 再有,虽然在第八实施例中,结构是这样的:将磁铁装在观察用胶囊内,并且产生磁场作为位置信息,但是不应将此看作是限定性的;发射电磁波也是可以接受的。在这种情况下,可以由体外单元接收这些电磁波,并根据这些电磁波的强度计算观察用胶囊的位置。

[0406] 还有,这样测量活体内的移动距离也是可以接受的;通过将加速度传感器装在观察用胶囊和/或投药用胶囊内从而通过数据通信将加速度信息作为位置信息发送到体外单元,并且通过由体外单元接收该信息,并通过减去设置在活体上的体加速度传感器的值来检测活体内的加速度,并且将该加速度积分两次。

[0407] 而且,虽然在上面介绍的各种实施例中,将所形成的活体内各个部分的摄影图像用作体内信息,但是不应将此看作是限定性的;可以例如通过摄像机等连续拍摄活体的内部。在这种情况下,将存储视频信号。

[0408] 再有,对利用摄像机等拍摄活体内部的照片的装置没有限制;只要该装置是能够检测关于活体内部的信息并且能够将所得数据发送给活体外装置的装置,也是可以接受的。例如,可以采用包含血色素传感器的出血检查用胶囊,或者用于检查与活体的内部有关

的信息的胶囊（该胶囊在长的时间段内间歇性地获取活体内信息，比如 pH 值、微生物量和基因异常等），或者间歇性地获取超声波图像等的超声波胶囊。

[0409] 还有，在上述采用了利用黑色墨点的投药装置或做标记装置的实施例的情况下，这样的结构也可以接受：其中，作为排放液体物质的方法，为投药用胶囊配备短而细的注射针头（注射装置），并且使这个针头插入到消化道管腔壁内，从而投放标记材料或液体药剂。利用这种结构，在投药用胶囊到达了预定地点之后，如图 57 所示，嵌入在胶囊 10 内的多个微小注射针头 1001 沿着所有方向从外壳 11 的外表面伸出，并且插入到管壁的粘膜内，然后排放标记或液体药剂。注射针头 1001 的伸出可以利用压电致动器或导电大分子致动器等来完成。而且，如果为注射针头 1001 配备了超声波振荡器，并且如果注射针头 1001 在使这些振荡器振动的同时伸出，注射针头 1001 插入到粘膜内会更加简单。而且，不同时移动所有的注射针头 1001，而是设置成一次一个地单独移动它们，也是可以接受的。因此，可以在消化道管腔壁上更加确定地用标记材料做出标记。再有，可以更加确定地将药剂投放到患病部分上，并且可以预见到有益恢复效果的进一步提高。

[0410] 利用按照本发明的胶囊投药系统，通信部与体外装置的信号的发射和接收是在被口服了的胶囊型医疗装置在活体内移动的同时进行的。另一方面，信息获取部进行各种类型的体内信息的获取。比较部将由信息获取部获得的信息与通过条件输入部输入到体外装置中的条件放在一起进行比较，以便操纵药剂释放部，并且当例如所获得的信息和所输入的条件相互一致时，判定胶囊型医疗装置已经到达了需要投药的患病部分的位置。在接收到该信息的时候，体外装置向胶囊型医疗装置发射信号，并且使药剂释放部进行操作，以释放出药剂。

[0411] 因此，能够在通过条件输入部输入的位置上释放药剂，从而能够将药剂直接施加到期望的患病部分上。

[0412] 利用按照本发明的胶囊投药系统，由于投药位置确定装置与条件输入部相连，因此能够将用于判断需要投药的位置的数据输入到体外装置中。因此，能够高精度地对需要投药的地点进行药剂投放。

[0413] 利用按照本发明的胶囊投药系统，由于可以将由 CT 扫描仪确定的数据反映到胶囊型医疗装置中，因此能够进行精确投药。

[0414] 利用按照本发明的胶囊投药系统，由于可以将由 X 射线观察装置确定的数据反映到胶囊型医疗装置中，因此能够进行精确投药。

[0415] 利用按照本发明的胶囊投药系统，由于可以将由 MRI 扫描仪确定的数据反映到胶囊型医疗装置中，因此能够进行精确投药。

[0416] 利用按照本发明的胶囊投药系统，由于可以将由 PET 扫描仪确定的数据反映到胶囊型医疗装置中，因此能够进行精确投药。

[0417] 而且，利用按照本发明的胶囊投药系统，由于可以将由超声波断层观察装置确定的数据反映到胶囊型医疗装置中，因此能够进行精确投药。

[0418] 利用按照本发明的胶囊投药系统，由于可以将由内窥镜装置确定的数据反映到胶囊型医疗装置中，因此能够进行精确投药。

[0419] 利用按照本发明的胶囊投药系统，由于来自投药位置确定装置的信息是经过精简的，因此，在比较部中，比较是在将比较计算总量保持在相对较低程度的状态下进行的，从

而能够容易地进行这一数据比较。

[0420] 利用按照本发明的胶囊投药系统,由于药剂是在由标记检测装置检测到的标记的位置上投放的,因此能够高精度地将药剂投放到患病部分上。

[0421] 利用按照本发明的胶囊投药系统,由于药剂是根据在体腔内的移动距离投放到需要投药的患病部分的位置上的,因此能够高精度地将药剂投放到患病部分上。

[0422] 利用按照本发明的胶囊投药系统,能够将药剂释放到通过条件输入部输入的位置上,从而能够直接将药剂投放到期望的患病部分上。

[0423] 利用按照本发明的投药用胶囊,在将其口服到体内之后,它在活体内移动的同时,检测装置搜索标识。当检测装置在移动的同时检测到标识(比如特征形状、颜色或标记)时,它将关于这一结果的信息发送给释放控制装置。释放控制装置在接收到检测装置的该输入时,使释放装置进行操作,从而使药剂装容部内的药剂得以释放到活体内。这样,更加详细地讲,药剂的释放是在表示患病部分的位置的标识的位置上进行的。以这种方式,除了能够很容易地且直接地接近活体内的期望地点(患病部分)之外,还能够投放药剂。尤其是,由于药剂的投放不是根据患病部分的检测进行的,而是根据代表患病部分位置的标识的检测来投放药剂的,因此不会发生在投放药剂之前就已经越过了患病部分的情况,而能够将药剂有效地投放到患病部分上。

[0424] 利用按照本发明的胶囊型医疗装置,在将其口服到体内之后,它在活体内移动的同时,除了体内信息获取装置获取活体内信息之外,做标记装置还在体腔内留下标识。而且,发射装置将体内信息和标识发送到外壳之外。根据所发射出来的体内信息和这些标识,能够通过这些标识容易地检测到活体内的期望地点,并且能够进行对期望地点的直接接近。

[0425] 利用按照本发明的胶囊型医疗装置,除了将诸如例如内窥镜装置之类的医疗装置插入到体腔内并且使用这一活体内信息获取装置获取体腔内的体内信息之外,还利用做标记装置将标识留在诸如患病部分之类的期望部位上。此后,已口服的胶囊型医疗装置在体腔内移动的同时,利用标识检测装置检测留在体腔内的标识。当标识检测装置检测到标识时,根据这一检测到的信息,控制部使药剂释放部进行操作,从而使药剂贮存部内的药剂释放出来。

[0426] 以这种方式,除了能够容易且直接地接近期望地点之外,还可以投放药剂。尤其是,由于药剂的投放不是根据患病部分的检测进行的,而是根据代表患病部分位置的标识的检测来投放药剂的,因此不会在投放药剂之前已经越过了患病部分,并且能够以良好的效率将药剂投放到患病部分上。

[0427] 利用按照本发明的胶囊型医疗装置,通过将第二胶囊型医疗装置口服到体内,信息发射部将由体内信息获取装置获得的体内信息和做标记装置的移动信息发送到包装部的外部。而且,接收装置除了接收所发射的体内信息和移动信息之外,还根据该信息检测体腔内的期望地点(标识)。此后,由被口服了的胶囊型医疗装置检测标识的位置,并且在标识位置上进行药剂的释放。由于能够将医疗装置以这种方式具体实现为第二胶囊型医疗装置,因此能够预见到紧凑性会提高,并且能够将其简单方便地口服到病人等体内。

[0428] 利用按照本发明的控制方法,例如,除了通过利用内窥镜装置等形成活体内部的图像来获得活体内信息之外,还根据所获得的这一信息进行投药位置的确定。而且,在确定

了投药位置之后,将标识附加在投药位置附近。接着,例如通过口服将投药用胶囊送入到体腔内。当送入到体内的投药用胶囊在体腔内移动的时候,检测附加在投药位置附近的标识。当检测到标识时,药剂释放控制部进行控制,从而操纵药剂释放部。按照这种方式,通过将检测到标识这一事实作为触发器,能够进行药剂释放部的操作时间的控制。

[0429] 利用按照本发明的控制方法,例如,将与投药用胶囊分开的胶囊送入到活体内,并且,除了获取活体内信息之外,它在活体内移动的同时还留下标识。而且,同时,将该体内信息与将该标识附加的时间相互对应地记录下来。再有,从该体内信息中确定出投药位置,并且,在将投药位置设定到投药用胶囊内之后,通过例如口服将投药用胶囊送入到体腔内。在这样送到体内的投药用胶囊在体腔内移动的同时,除了进行标识的检测之外,还根据标识进行投药位置的检测。当检测到投药位置时,药剂释放控制部进行控制以操纵药剂释放部。以这种方式,能够通过将检测到投药位置作为触发器而实现对药剂释放的操作定时的控制。

[0430] 按照依据本发明的投药用胶囊,在活体内移动期间,在检测装置检测到诸如具有特殊特征的形状、颜色、标记之类的标识的时候,释放控制装置使释放装置进行操作并且使药剂装容部内的药剂释放到活体内。因此,除了能够容易且直接地接近活体内的期望地点(患病部分)之外,还可以投放药剂。尤其是,由于药剂不是根据患病部分的检测投放的,而是根据代表患病部分位置的标识的检测来投放药剂的,因此不会发生在投药之前就已经越过了患病部分的情况,并且能够高效率地将药剂投放到患病部分上。

[0431] 利用按照本发明的胶囊投药系统,当观察用胶囊被口服到体内等并且在体内移动的时候,除了利用获取装置获取诸如摄影图像之类的体内信息之外,还由观察用测量装置测量从口服胶囊时开始的移动距离。此时,将所获取的体内信息按顺序记录在存储器内,并与所述移动距离建立对应关系。确定装置除了根据记录在存储器内的体内信息在例如活体内部的摄影图像的红颜色量变得大于阈值时判定发生出血并且判定这是需要投药的患病部分之外,还根据确定患病部分的体内信息和与记录在存储器内的该体内信息相对地建立的移动距离,确定到该需要投药的患病部分的移动距离。

[0432] 在确定了移动距离之后,被口服了的投药用胶囊在体内移动的同时利用投药用测量装置测量移动距离。判定装置将所测量的移动距离与由确定装置确定的移动距离进行比较,并且,如果判定它是所确定的移动距离,则它将这一结果通知给控制装置。在接收到该消息时,控制装置使释放装置进行操作从而将药剂装容部内的药剂释放出来。

[0433] 因此,能够在患病部分的位置上释放药剂,并且能够以精确的方式将药剂投放到患病部分上。尤其是,由于药剂不是在检测患病部分的同时施加的,而是根据移动距离施加的,因此能够适当地(直接地)投放药剂,而不会超过患病部分。此外,由于是投药用胶囊自己判断是否是所确定的移动距离并进行投药,因此不需要任何单独的体外装置等来进行这一判断。因此,由于不会因与这样的体外装置等进行通信而花费时间,从而能够在测量了移动距离之后在短时间内操纵药剂的释放,因此能够高精度地将药剂投放到患病部分上。

[0434] 利用按照本发明的胶囊投药系统,在将观察用胶囊口服到体内并且在体内移动的时候,除了利用获取装置获取诸如摄影图像之类的体内信息之外,还利用观察用测量装置测量从口服胶囊时开始的移动距离。此时,通过发射装置将所获取的体内信息发送到体外单元,与移动距离建立对应关系。

[0435] 所发射的信息除了由体外单元的接收装置接收以外,还发送到确定装置。确定装置除了根据从接收装置发来的体内信息例如在活体内部的摄影图像上的红颜色量大于或等于阈值时判定这是出血位置并且将其确定为需要投药的患病部分之外,还根据用于确定患病部分的体内信息和与从接收装置发来的体内信息相对应地建立的移动距离来确定到需要投药的该患病部分的移动距离。

[0436] 在确定了移动距离之后,被口服了的投药用胶囊在体内移动的同时利用投药用测量装置测量移动距离。此时,判定装置将所测量的移动距离与由确定装置确定的移动距离进行比较,并且,如果判定它是所确定的移动距离,则通知控制装置这一结果。在接收到这一消息时,控制装置使释放装置进行操作从而将药剂装容部内的药剂释放出来。

[0437] 因此,能够将药剂释放到患病部分的位置上,并且能够确定并且直接地将药剂投放到患病部分上。尤其是,由于是体外单元进行诊断和移动距离的确定,因此能够使观察用胶囊更为简单,因此能够预见到紧凑性会得到提高。

[0438] 利用按照本发明的胶囊投药系统,当口服到体内等的观察用胶囊在活体内移动的时候,除了由获取装置获取诸如摄影图像之类的体内信息之外,还由发射装置将其发送给体外单元。而且,它利用位置发射装置通过借助磁力或电磁波将位置信息发送到活体外部来通知它自己的位置。

[0439] 体外单元的位置检测装置通过检测从位置发射装置发送来的位置信息来检测投药用胶囊在活体内的位置。更加详细地讲,它在被口服之后在活体内移动的同时进行位置检测。另一方面,从发射装置发出的活体内信息由体外单元的接收装置接收并且发送给确定装置。确定装置除了根据从接收装置送来的体内信息在例如活体内部的摄影图像中的红颜色量大于阈值时判定这是出血并且将其确定为需要投药的患病部分之外,还根据由位置检测装置检测到的投药用胶囊的位置进行到患病部分的位置的移动距离的确定。

[0440] 在确定了移动距离之后,被口服了的投药用胶囊在体内移动的同时利用投药用测量装置测量移动距离。详细地,判定装置将所测量的移动距离与由确定装置确定的移动距离放在一起进行比较,并且如果判定是所确定的移动距离,则通知控制装置这一效果。在接收到这一消息时,控制装置使释放装置进行操作,将药剂装容部内的药剂释放出来。

[0441] 因此,能够在患病部分的位置上释放药剂,并且能够确定且直接地将药剂投放到患病部分上。尤其是,由于体外单元进行观察用胶囊位置的检测之外,还进行移动距离的确定,因此能够使得观察用胶囊的结构更为简单,并且能够预见到紧凑性会得到进一步提高。

[0442] 利用按照本发明的胶囊投药系统,例如,通过间歇性地形成表面图像来获取与消化道管腔壁的表面有关的表面信息,比如凸形和凹形等。计算装置根据所获取的这一表面信息(换句话说这些凹凸形状)随时间的变化进行移动距离的计算。通过以这种方式注意与消化道管腔壁有关的表面信息,能够简单且可靠地测量出移动距离,并且因此能够提高对患病部分投药的精度。

[0443] 利用按照本发明的胶囊投药系统,由成像装置进行的活体内部的图像的形成是通过利用照明装置照亮活体来更为确定地进行的。能够获取由观察装置以这种方式得到的摄影图像作为体内信息。

[0444] 利用按照本发明的胶囊投药系统,能够获取由血液传感器得到的活体内的血液信息(比如是否存在血液、血液量或成分等)作为体内信息。

[0445] 按照本发明的胶囊投药系统,由于药剂的释放是在胶囊移动了刚好是指示患病部分位置的所确定的移动距离时进行的,因此能够直接将药剂投放到患病部分上。此时,由于不是从检测到患病部分时开始投放的,而是根据移动距离进行投药的,因此能够精确地投放药剂,而不会错过患病部分。尤其是,由于是投药用胶囊自己判断是否是所确定的移动距离并且进行投药的,因此能够从测量到移动距离开始以很短的时间段对药剂的释放进行操纵,并且能够高精度地将药剂投放到患病部分上。

[0446] 而且,下面的概念包含在本发明中:

[0447] (附注,项目 1)

[0448] 一种胶囊投药系统,其特征包括:投药用胶囊,该胶囊是要口服到体内的,并且包括信息发射部,该信息发射部将其自己的位置信息发送到体外;和体外单元,该体外单元包括确定装置,该确定装置确定需要投药的患病部分和患病部分的位置;其中:

[0449] 体外单元包括:接收位置信息的体外接收部;判定部,根据体外接收部接收的位置信息和由确定装置确定的患病部分的位置信息判断是否到达了患病部分;和体外发射部,该体外发射部在判定部判定投药用胶囊到达了患病部分的位置时向投药用胶囊发射释放信号;和

[0450] 投药用胶囊包括处于胶囊形外壳内的:药剂装容部,装容着药剂;释放部,用于将装容在药剂装容部内的药剂释放出来;接收部,用于接收释放信号;和控制部,该控制部在通过接收部接收到释放信号的时候使释放部进行操作。

[0451] 利用按照本发明的胶囊投药系统,利用诸如 X 射线 CT 装置或内窥镜装置之类的确定装置对活体内部进行诊断,并且确定活体内的患病部分和患病部分的位置。在该确定之后,口服到体内的投药用胶囊在活体内移动的同时通过发射电磁波等的信息发射部将其自己的位置信息发送到活体外。该位置信息由体外单元的体外接收部接收,并且将其发送给判定部。判定部在这样发来的位置信息与由确定装置确定的患病部分的位置信息相互一致时判定投药用胶囊到达了患病部分的位置。根据这一判定,体外发射部向投药用胶囊发射释放信号。另一方面,在活体内移动的投药用胶囊中,当接收部接收到这一释放信号时,控制部使释放部进行操作,从而将装容在药剂装容部内的药剂释放到外壳之外。

[0452] 因此,可以将药剂释放到由确定装置确定的患病部分的位置上,并且能够将药剂直接投放到患病部分上。尤其是,由于由诸如 X 射线 CT 装置之类的确定装置确定的患病部分的位置信息(患病部分的实际诊断结果)是由投药用胶囊反映出来的,因此能够精确投放药剂。

[0453] (附注,项目 2)

[0454] 按照这些附注中的项目 1 介绍的胶囊投药系统,其中:

[0455] 投药用胶囊包括处于外壳内的用于获取体内信息的观察部;

[0456] 体外发射部具有在接收到判定部的判定结果的时候向投药用胶囊发射体内信息获取信号的功能;

[0457] 接收部具有接收体内信息获取信号的功能;

[0458] 控制部具有在从接收部接收到体内信息获取信号的时候使观察部进行操作的功能;

[0459] 信息发射部具有将由观察部获得的体内信息发射到体外的功能;

[0460] 体外接收部具有接收体内信息的功能 ;和

[0461] 判定部具有这样的功能 :根据由体外接收部接收到的体内信息判断是否要进行投药,并且还在判定要进行投药的时候,控制体外发射部向投药用胶囊发射释放信号。

[0462] 利用按照本发明的胶囊投药系统,当体外单元的判定部判定投药用胶囊已经到达了患病部分的位置时,由体外发射部向投药用胶囊发射体内信息获取信号。当在活体内移动的投药用胶囊从接收部接收到体内信息获取信号时,控制部使观察部进行操作。在接收到该信号时,观察部获取体内信息,比如患病部分的位置的图像、pH 值、血液成分等。所获得的体内信息由信息发射部发射到活体外。此外,所发射的体内信息由体外单元的体外接收部接收,并且将其发送给判定部。判定部通过将所发来的体内信息与例如预先设定的阈值进行比较来判断是否需要投药。当结果是判定需要投药时,由体外发射部向投药用胶囊发射释放信号。在接收到该信号时,投药用胶囊进行药剂的释放。

[0463] 以这种方式,由于是在胶囊到达患病部分的位置之后并且是根据该位置上的体内信息判断是否进行投药的,因此能够可靠地判断是否已经到达了由确定装置确定的患病部分,并且进行投药。因此,能够提高药剂投放的可靠性。

[0464] (附注,项目 3)

[0465] 按照这些附注中的项目 1 或项目 2 介绍的胶囊投药系统,其中 :

[0466] 确定装置是内窥镜装置,包括插入部,该插入部将插入到活体内,并且还包括位于其顶端的图像获取装置,该图像获取装置形成活体内部的图像 ;并且确定装置根据由图像获取装置形成的图像确定患病部分,并且还根据在将插入部插入到活体内的时候插入部的插入距离和与之相应的由图像获取装置得到的图像信息确定患病部分的位置 ;

[0467] 投药用胶囊包括处于外壳内的图像形成部,该图像形成部形成活体内部的图像 ;

[0468] 信息发射部根据从口服到活体内开始所经过的时间段和与其相应的由图像形成部形成的图像信息发射其自己的位置信息。

[0469] 利用按照本发明的胶囊投药系统,将插入部插入到活体内,并且根据来自图像获取装置的摄影图像进行患病部分的确定。此时,确定装置根据插入部插入到活体内的插入距离并且根据与之相应的来自图像获取装置的图像信息进行患病部分的确定。

[0470] 而且,当被口服了的投药用胶囊在活体内移动的时候,它在移动的同时利用图像形成部形成活体内部的图像。再有,信息发射部根据从口服胶囊开始经过的时间段并且根据与之相应的由图像形成部形成的图像信息确定它自己的位置信息,并且将其发送到体外。应当理解,亮度和 / 或色平衡等包含在该图像信息内。换句话说,作为自己的位置信息,可以是摄影图像的亮度或色平衡随时间的变化。

[0471] 而且,体外单元的判定部将患病部分的位置信息 (换句话说是与插入部的插入距离相应的图像信息的变化) 和投药用胶囊的位置信息 (换句话说是与从口服胶囊开始经过的时间对应的图像信息的变化) 放在一起进行比较,并且在这两项信息彼此一致时,判定投药用胶囊到达了患病部分的位置。

[0472] 以这种方式,通过使用与插入距离相对应的图像信息指明由内窥镜装置精确确定的患病部分的位置信息,并且通过由与所经过的时间段相对应的图像信息指明投药用胶囊的位置信息,能够容易地将这两项信息放在一起进行比较,并且能够将药剂投放到由内窥镜装置精确确定的患病部分的位置上。

[0473] (附注,项目 4)

[0474] 按照这些附注中的项目 1 或项目 2 中介绍的胶囊投药系统,其中:

[0475] 确定装置是内窥镜装置,该内窥镜装置包括插入部,该插入部将插入到活体内,并且还包括位于其顶端的图像获取装置,该图像获取装置形成活体内部的图像;并且所述确定装置根据由图像获取装置形成的图像确定患病部分,并且还根据在将插入部插入到活体内的时候插入部的插入距离和与之相应的由图像获取装置得到的图像信息确定患病部分的位置;

[0476] 投药用胶囊包括处于外壳内的图像形成部和测量部,该图像形成部形成活体内部的图像,测量部测量在活体内的移动距离;和

[0477] 信息发射部根据由测量部测得的移动距离和与其相应的由图像形成部形成的图像信息发射其自己位置信息。

[0478] 利用按照本发明的胶囊投药系统,将插入部插入到活体内,并且根据来自图像获取装置的摄影图像进行患病部分的确定。此时,确定装置根据插入部插入到活体内的插入距离并且根据与之相应的来自图像获取装置的图像信息进行患病部分的确定。

[0479] 而且,当被口服了的投药用胶囊在活体内移动的时候,它在移动的同时利用测量部测量在活体内的移动距离。再有,信息发射部根据由测量部测得的移动距离并且根据与之相应的由图像形成部形成的图像信息确定它自己的位置信息,并且将其发送到体外。

[0480] 而且,体外单元的判定部将患病部分的位置信息(换句话说是与插入部的插入距离相应的图像信息的变化)和投药用胶囊的位置信息(换句话说是与移动距离对应的图像信息的变化)放在一起进行比较,并且,在这两项信息彼此一致时,判定投药用胶囊到达了患病部分的位置。

[0481] 以这种方式,通过使用与插入距离相对应的图像信息指明内窥镜装置精确确定的患病部分的位置信息,并且通过由与移动距离相对应的图像信息指明投药用胶囊的位置信息,能够容易地将这两项信息放在一起进行比较,并且能够将药剂投放到由内窥镜装置精确确定的患病部分的位置上。

[0482] (附注,项目 5)

[0483] 胶囊投药系统包括,要口服到体内的投药用胶囊,和确定需要投药的患病部分和患病部分的位置的确定装置;和

[0484] 投药用胶囊包括处于胶囊形外壳内的:药剂装容部,装容着药剂;释放部,用于将装容在药剂装容部内的药剂释放出来;存储器,记录由确定装置确定的患病部分的位置信息;检测部,检测器它自己在活体内的位置;判定部,根据检测部检测到的它自己的位置信息和记录在存储器内的患病部分的位置信息判断胶囊是否到达了患病部分的位置;和控制部,该控制部在判定胶囊已经到达了患病部分的位置的时候使释放部进行操作。

[0485] 利用按照本发明的胶囊投药系统,利用诸如 X 射线 CT 装置或内窥镜装置之类的确定装置对活体内部进行诊断,并且确定活体内的患病部分和患病部分的位置。在该确定之后,将患病部分的位置信息记录在投药用胶囊的存储器内。此后,在由检测部检测它自己的位置的同时,所口服的投药用胶囊在活体内移动,同时例如形成活体内部的图像或检测 pH 值的变化。此外,判定部根据由检测部检测到的它自己的位置信息和记录在存储器内的患病部分的位置信息判断是否到达了患病部分的位置。当判定胶囊到达了患病部分的位置

时,控制部使释放部进行操作,从而将装容在药剂装容部内的药剂释放到外壳之外。

[0486] 因此,由于药剂是在由确定装置确定的患病部分的位置上释放的,因此能够直接将药剂施加到患病部分上。此时,由于将由诸如 X 射线 CT 装置之类的确定装置确定的患病部分的位置信息(是患病部分的实际诊断结果)反映到了投药用胶囊中,因此能够精确投放药剂。此外,由于投药用胶囊自己进行是否到达了患病部分的位置的判断,因此能够缩短从判定了它自己的位置到释放药剂所需要的时间段,并且因此能够高精度地将药剂施加到患病部分的位置上。

[0487] (附注,项目 6)

[0488] 按照这些附注中的项目 5 中介绍的胶囊投药系统,其中:

[0489] 确定装置是内窥镜装置,该内窥镜装置包括插入部,该插入部将插入到活体内,并且还包括位于其顶端的图像获取装置,该图像获取装置形成活体内部的图像;并且确定装置根据由图像获取装置形成的图像确定患病部分,还根据在将插入部插入到活体内的时候插入部的插入距离和与之相应的由图像获取装置得到的图像信息确定患病部分的位置;

[0490] 投药用胶囊包括处于外壳内的图像形成部,该图像形成部形成活体内部的图像;和

[0491] 检测部,该检测部根据从口服到体内开始经过的时间段和与之相应的由图像形成部形成的图像信息检测它自己的位置信息。

[0492] 利用按照本发明的胶囊投药系统,在进行插入部的插入的同时利用图像获取装置形成活体内部的图像,并且确定装置还根据来自图像获取装置的摄影图像进行患病部分的确定。此时,确定装置根据插入部插入到活体内的插入距离并且根据与之相应的来自图像获取装置的图像信息进行患病部分的确定。

[0493] 而且,当口服到体内的投药用胶囊在活体内移动的时候,它在移动的同时利用图像形成部形成活体内的图像。再有,检测部根据从口服胶囊开始经过的时间段和与之相应的由图像形成部形成的图像信息确定它自己的位置信息,并且,将其自己的位置信息与患病部分的位置信息(换句话说是与插入部的插入距离相应的图像信息的变化)放在一起进行比较,并且,在这两项信息彼此一致时,判定投药用胶囊到达了患病部分的位置。应当理解,亮度和/或色平衡等包含在这一图像信息内。换句话说,作为它自己的位置信息,可以是例如摄影图像的亮度或色平衡随时间的变化。

[0494] 以这种方式,通过由与插入距离相对应的图像信息指明使用内窥镜装置精确确定的患病部分的位置信息,并且通过由与所经过的时间段相对应的图像信息指明投药用胶囊的位置信息,能够容易地将这两项信息放在一起进行比较,并且能够将药剂投放到由内窥镜装置精确确定的患病部分的位置上。

[0495] (附注,项目 7)

[0496] 按照这些附注中的项目 5 中介绍的胶囊投药系统,其中:

[0497] 确定装置是内窥镜装置,该内窥镜装置包括插入部,该插入部将插入到活体内,并且还包括位于其顶端的图像获取装置,该图像获取装置形成活体内部的图像;并且确定装置根据由图像获取装置形成的图像确定患病部分,并且还根据在将插入部插入到活体内的时候插入部的插入距离和与之相应的由图像获取装置得到的图像信息确定患病部分的位置;

[0498] 投药用胶囊包括处于外壳内的图像形成部和测量部,该图像形成部形成活体内部的图像,测量部测量在活体内的移动距离;和

[0499] 检测部,该检测部根据由测量部测得的移动距离和与之相应的由图像形成部形成的图像信息检测它自己的位置信息。

[0500] 利用按照本发明的胶囊投药系统,在进行插入部的插入的同时利用图像获取装置形成活体内部的图像,而且确定装置还根据来自图像获取装置的摄影图像进行患病部分的确定。此时,确定装置根据插入部插入到活体内的插入距离并且根据与之相应的来自图像获取装置的图像信息进行患病部分的确定。

[0501] 而且,当所口服的投药用胶囊在活体内移动的时候,它在移动的同时利用测量部测量在活体内的移动距离。再有,检测部根据由测量部测得的移动距离和与之相应的由图像形成部形成的图像信息确定它自己的位置信息,并且,将其自己的位置信息与患病部分的位置信息(换句话说是与插入部的插入距离相应的图像信息的变化)放在一起进行比较,并且,在这两项信息彼此一致时,判定投药用胶囊到达了患病部分的位置。

[0502] 以这种方式,通过使用由与插入距离相对应的图像信息指明由内窥镜装置精确确定的患病部分的位置信息,并且通过由与移动距离相对应的图像信息指明投药用胶囊的位置信息,能够容易地将这两项信息放在一起进行比较,并且能够将药剂投放到由内窥镜装置精确确定的患病部分的位置上。

[0503] (附注,项目 8)

[0504] 按照这些附注中的项目 5 到 7 中任一项目介绍的胶囊投药系统,其中:

[0505] 投药用胶囊包括处于外壳内的传感器,该传感器在活体内移动的同时测量它所接触到的活体组织的硬度;和

[0506] 判定部,除了它自己的位置信息和患病部分的位置信息外,还根据所测量的活体组织的硬度进行它是否已经到达患病部分的位置的判断。

[0507] 利用按照本发明的胶囊投药系统,在活体内移动的同时,该传感器例如在移动的同时进行消化道内硬度的测量。判定部除了它自己的位置信息和患病部分的位置信息外,还根据由传感器所测得的活体组织的硬度,通过将测得的硬度与阈值放在一起进行比较来确定是否到达了患病部分的位置。因此,能够更加精确地检测出胶囊何时到达患病部分。

[0508] (附注,项目 9)

[0509] 一种胶囊投药系统,包括:要口服到体内的投药用胶囊,和确定需要投药的患病部分和患病部分的位置的确定装置;并且其中:

[0510] 确定装置包括做标记装置,该做标记装置在所确定的患病部分的位置上做出标记;和

[0511] 投药用胶囊包括处于胶囊形外壳内的:药剂装容部,装容着药剂;释放部,用于将装容在药剂装容部内的药剂释放出来;检测标记的标记检测部;和在标记检测部检测到标记时候使药剂释放部进行操作的释放控制部。

[0512] 利用按照本发明的胶囊投药系统,利用诸如 X 射线 CT 装置或内窥镜装置之类的确定装置对活体内部进行诊断,并且确定活体内的患病部分和患病部分的位置。在确定之后,做标记装置在活体内部或从活体外部在患病部分的位置上做标记。此后,在口服了的投药用胶囊在活体内移动的同时,当标记检测部检测到由做标记装置做的标记的时候,控制部

使释放部进行操作,从而将装容在药剂装容部内的药剂释放到外壳之外。

[0513] 因此,能够将药剂释放到由确定装置确定的患病部分的位置上,因此能够直接将药剂施加到患病部分上。尤其是,由于能够由投药用胶囊通过标记反映出由诸如 X 射线 CT 装置之类的确定装置确定的患病部分的位置信息(是患病部分的实际诊断结果),因此能够精确投放药剂。此外,由于患病部分的位置的确定仅仅是通过提供标记检测部来实现的,因此能够使投药用胶囊的结构简单,从能够预见到它的紧凑性会得到提高。

[0514] (附注,项目 10)

[0515] 按照这些附注中的项目 9 所述的胶囊投药系统,其中:

[0516] 确定装置是内窥镜装置,该内窥镜装置包括插入到活体内的插入部;和

[0517] 做标记装置通过使用插入部的顶端部在患病部分处做出标记。

[0518] 利用按照本发明的胶囊投药系统,标记是使用插入部的顶端,通过例如附加夹子、粘贴荧光物质或散布着色元素在患病部分的位置上做出的。因此,在活体内移动的投药用胶囊能够容易且直接地检测出标记,并且能够可靠地将药剂投放到患病部分。

[0519] (附注,项目 11)

[0520] 按照这些附注中的项目 9 所述的胶囊投药系统,其中:

[0521] 做标记装置是发射装置,该发射装置在患病部分处发射超声波或电磁波,该超声波或电磁波穿过活体并且具有从活体外部指向活体内部的方向性;和

[0522] 标记检测部检测超声波或电磁波。

[0523] 利用按照本发明的胶囊投药系统,发射装置从体外向所确定的患病部分的位置发射超声波或电磁波。此时,由于超声波或电磁波穿过活体并且具有方向性,因此能够从活体外部精确地指示患病部分的位置。由此,在活体内移动的投药用胶囊能够容易且直接地检测到标记,并且因此能够可靠地将药剂投放到患病部分的位置上。

[0524] (附注,项目 12)

[0525] 一种投药用胶囊,包括:

[0526] 处于要口服到体内的胶囊形外壳内的装容药剂的药剂装容部;

[0527] 释放装置,该装置将装容在药剂装容部内的药剂释放出来;

[0528] 释放控制装置,该装置使释放装置进行工作;和

[0529] 检测装置,该装置检测指示药剂释放位置的标识;

[0530] 其中释放控制装置根据检测装置的输出使释放装置进行操作。

[0531] (附注,项目 13)

[0532] 按照这些附注中的项目 12 所述的投药用胶囊,其中标识是在活体内做出的确定标记。

[0533] (附注,项目 14)

[0534] 按照这些附注中的项目 13 所述的投药用胶囊,其中:

[0535] 检测装置是检测在活体内做出的多个标记的装置;并且其中:

[0536] 释放控制装置包括存储器,该存储器以标记个数的形式预先存储了所确定的标记,并且,通过计数由检测装置检测到的标记,在该计数与存储在存储器内的个数一致时,使释放装置进行操作。

[0537] (附注,项目 15)

[0538] 一种胶囊型医疗装置,包括:

[0539] 要口服到活体内的胶囊形外壳;

[0540] 体内信息获取装置,该装置获取体内信息;

[0541] 做标记装置,该装置将标识留在体腔内;

[0542] 发射装置,该发射装置将由体内信息获取装置获得的体内信息和由做标记装置留在体腔内的标识发送到外壳之外。

[0543] (附注,项目 16)

[0544] 按照这些附注中的项目 15 所述的胶囊型医疗装置,还包括信息处理部,该信息处理部建立由体内信息获取装置获得的体内信息和与做标记装置留在活体内的标识相关的信息之间的对应关系。

[0545] (附注,项目 17)

[0546] 按照这些附注中的项目 16 所述的胶囊型医疗装置,还包括存储装置,该存储装置存储经信息处理部处理过的信息。

[0547] (附注,项目 18)

[0548] 按照这些附注中的项目 14 到 17 中任一项所述的胶囊型医疗装置,其中做标记装置进行间歇性运动。

[0549] (附注,项目 19)

[0550] 按照这些附注中的项目 15 所述的胶囊型医疗装置,其中标识包括磁性材料、荧光药剂、染料、放射性同位素或金属材料中的至少一种。

[0551] (附注,项目 20)

[0552] 一种胶囊型医疗装置系统,包括:

[0553] 医疗装置,该医疗装置包括体内信息获取装置和做标记装置,该体内信息获取装置获得体腔内的体内信息,做标记装置在体腔内留下标记;和

[0554] 胶囊型医疗装置,该胶囊型医疗装置包括胶囊形包装部、检测由医疗装置留在体腔内的标识的标识检测装置、药剂存储部、释放药剂存储部内的药剂的药剂释放部和根据来自标识检测装置的信息控制药剂释放部的控制部。

[0555] (附注,项目 21)

[0556] 按照这些附注中的项目 20 所述的胶囊型医疗装置系统,其中医疗装置是内窥镜。

[0557] (附注,项目 22)

[0558] 按照这些附注中的项目 21 所述的胶囊型医疗装置系统,其中做标记装置是用于内窥镜的夹子。

[0559] (附注,项目 23)

[0560] 按照这些附注中的项目 20 所述的胶囊型医疗装置系统,其中:

[0561] 医疗装置包括:第二胶囊型医疗系统,该第二胶囊型医疗系统包括胶囊形包装部、体内信息获取装置、做标记装置和信息发射部,该信息发射部将由体内信息获取装置检测到的体内信息和做标记装置的操作信息发射到包装部的外部;

[0562] 和接收装置,该接收装置接收由信息发射部发射到包装部之外的信息。

[0563] (附注,项目 24)

[0564] 按照这些附注中的项目 23 所述的胶囊型医疗装置系统,其中:

[0565] 第二胶囊型医疗装置包括存储装置,该存储装置对由体内信息获取装置检测到的体内信息和做标记装置的操作信息进行存储,在它们之间建立对应关系;和

[0566] 信息发射部,该信息发射部将存储在存储装置内的信息发射到包装部的外部。

[0567] (附注,项目 25)

[0568] 按照这些附注中的项目 23 或 24 所述的胶囊型医疗装置系统,其中信息发射部包括红外通信装置。

[0569] (附注,项目 26)

[0570] 按照这些附注中的项目 23 或 24 所述的胶囊型医疗装置系统,其中信息发射部包括使用电磁波的通信装置。

[0571] (附注,项目 27)

[0572] 按照这些附注中的项目 23 到 25 中任一项所述的胶囊型医疗装置系统,其中第二胶囊型医疗装置间歇性地留下标识。

[0573] (附注,项目 28)

[0574] 按照这些附注中的项目 20 所述的胶囊型医疗装置系统,其中做标记装置间歇性地留下标记。

[0575] (附注,项目 29)

[0576] 按照这些附注中的项目 28 所述的胶囊型医疗装置系统,其中做标记装置以固定的时间间隔留下标记。

[0577] (附注,项目 30)

[0578] 按照这些附注中的项目 28 所述的胶囊型医疗装置系统,还包括位置检测装置,并且其中做标记装置根据由位置检测装置检测到的位置信息留下标识。

[0579] (附注,项目 31)

[0580] 按照这些附注中的项目 28 所述的胶囊型医疗装置系统,其中第二胶囊型医疗装置包括移动量检测装置,并且其中做标记装置根据移动量检测装置的输出留下标识。

[0581] (附注,项目 32)

[0582] 按照这些附注中的项目 28 到 31 中任一项所述的胶囊型医疗装置系统,其中标识是相对于体腔内的活体组织的低反射率药剂。

[0583] (附注,项目 33)

[0584] 按照这些附注中的项目 28 到 31 中任一项所述的胶囊型医疗装置系统,其中标识是相对于体腔内的活体组织的高反射率药剂。

[0585] (附注,项目 34)

[0586] 按照这些附注中的项目 28 到 31 中任一项任一项所述的胶囊型医疗装置系统,其中标识是磁性材料。

[0587] (附注,项目 35)

[0588] 按照这些附注中的项目 28 到 31 中任一项任一项所述的胶囊型医疗装置系统,其中标识是荧光材料。

[0589] (附注,项目 36)

[0590] 一种控制方法,包括:

[0591] 对活体内部进行观察的步骤;

- [0592] 确定活体内的投药位置的步骤；
- [0593] 在投药位置附近附加标识的步骤；
- [0594] 将包括用于检测标识的装置、药剂装容部、药剂释放部和释放控制装置的投药用胶囊送到体腔内的步骤；
- [0595] 检测标识的步骤；和
- [0596] 对药剂释放部进行控制的步骤。
- [0597] （附注，项目 37）
- [0598] 一种控制方法，包括：
- [0599] 对活体内部进行观察的步骤；
- [0600] 将标识留在活体内的步骤；
- [0601] 建立由获取体内信息的步骤获得的体内信息与进行了将标识留在活体内的步骤这一事实之间的对应关系并且将该对应关系记录为体内信息的步骤；
- [0602] 根据体内信息确定投药位置的步骤；
- [0603] 将投药位置设定到包括用于检测标识的装置、药剂装容部、药剂释放部和释放控制装置的投药用胶囊内的步骤；
- [0604] 将投药用胶囊送到体腔内的步骤；
- [0605] 检测标识的步骤；
- [0606] 检测投药位置的步骤；和
- [0607] 对药剂释放部进行控制的步骤。
- [0608] 工业实用性
- [0609] 本发明涉及一种胶囊投药系统，包括：胶囊型医疗装置，该装置包括药剂装容部、将装容在药剂装容部内的药剂释放出来的药剂释放部和将信号发送到外部并且从外部接收信号的通信部；体外装置，该装置包括向胶囊型医疗装置发送信号和从其接收信号的外部通信部；条件输入部，该条件输入部将使药剂释放部工作的条件输入到体外装置中；信息获取部，该信息获取部获取用于与利用条件输入部输入的条件进行比较的信息；和比较部，该比较部将由信息获取部获得的信息与利用条件输入部输入的条件放在一起进行比较；其中，提供用于判定需要投药的地点的数据的投药位置确定装置与条件输入部相连；并且药剂释放部是根据由比较部给出的比较结果加以控制的。按照本发明的胶囊投药系统，能够在条件输入部所输入的位置上释放药剂，从而能够将药剂直接施加到期望的患病部分上。

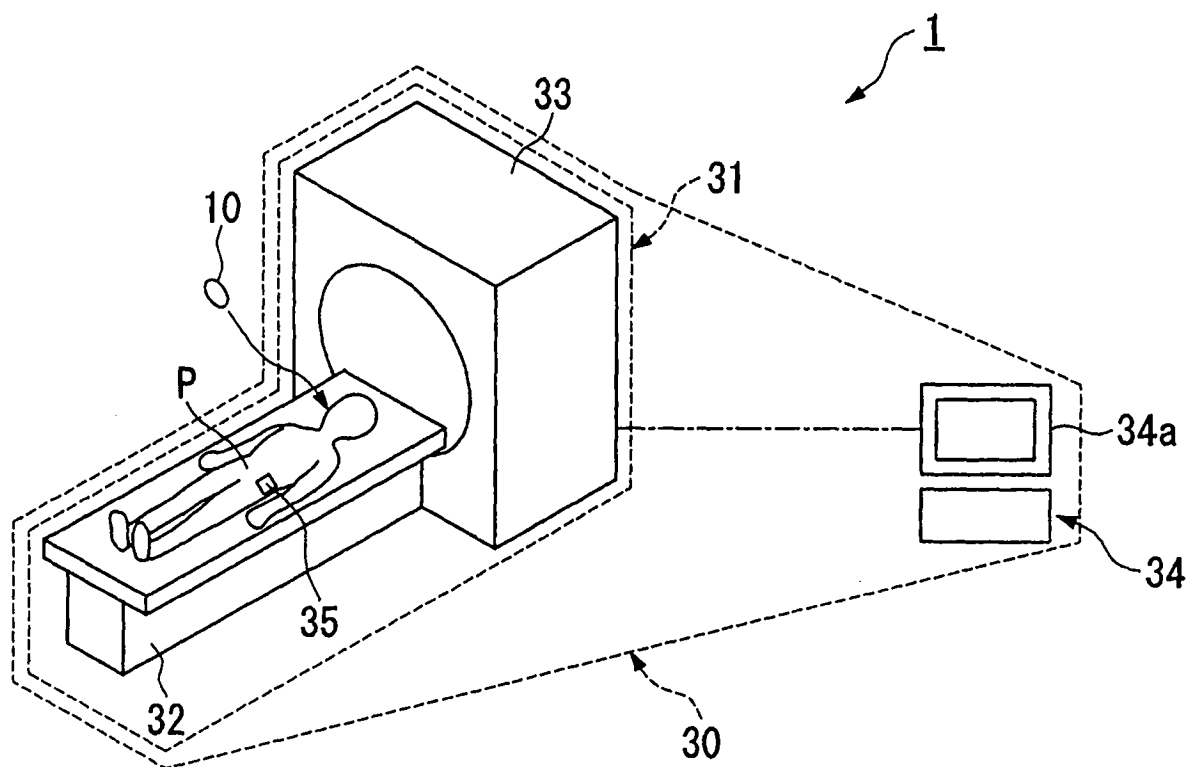


图 1

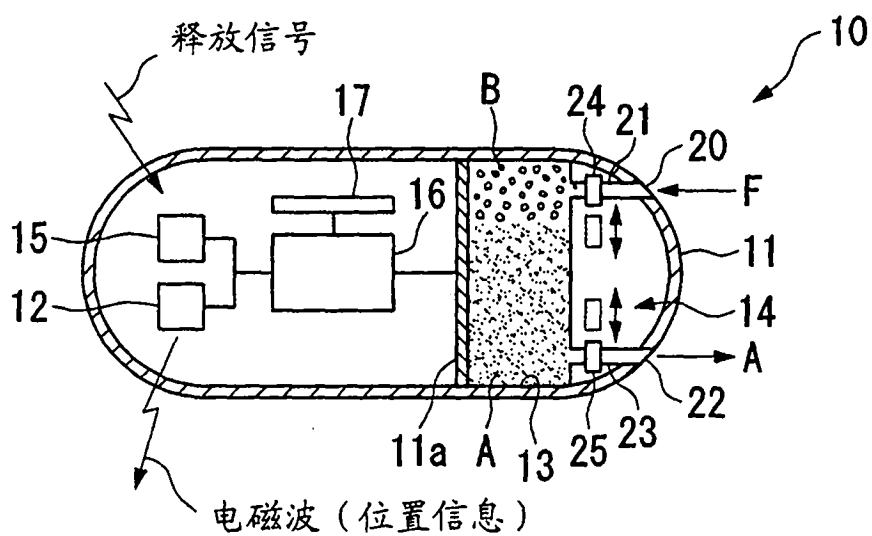


图 2

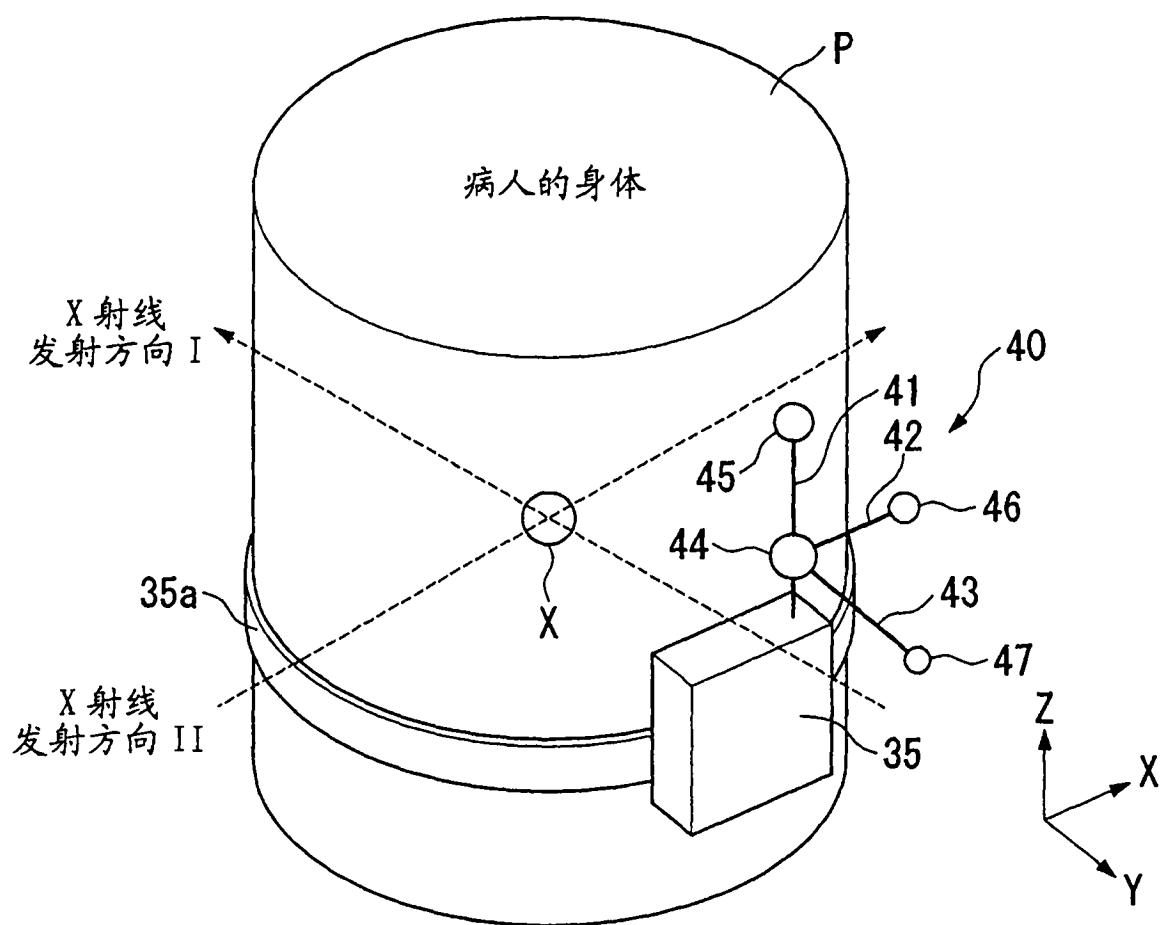


图 3

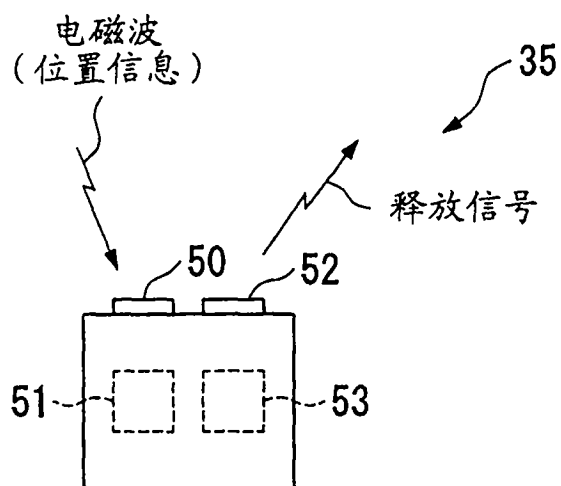


图 4

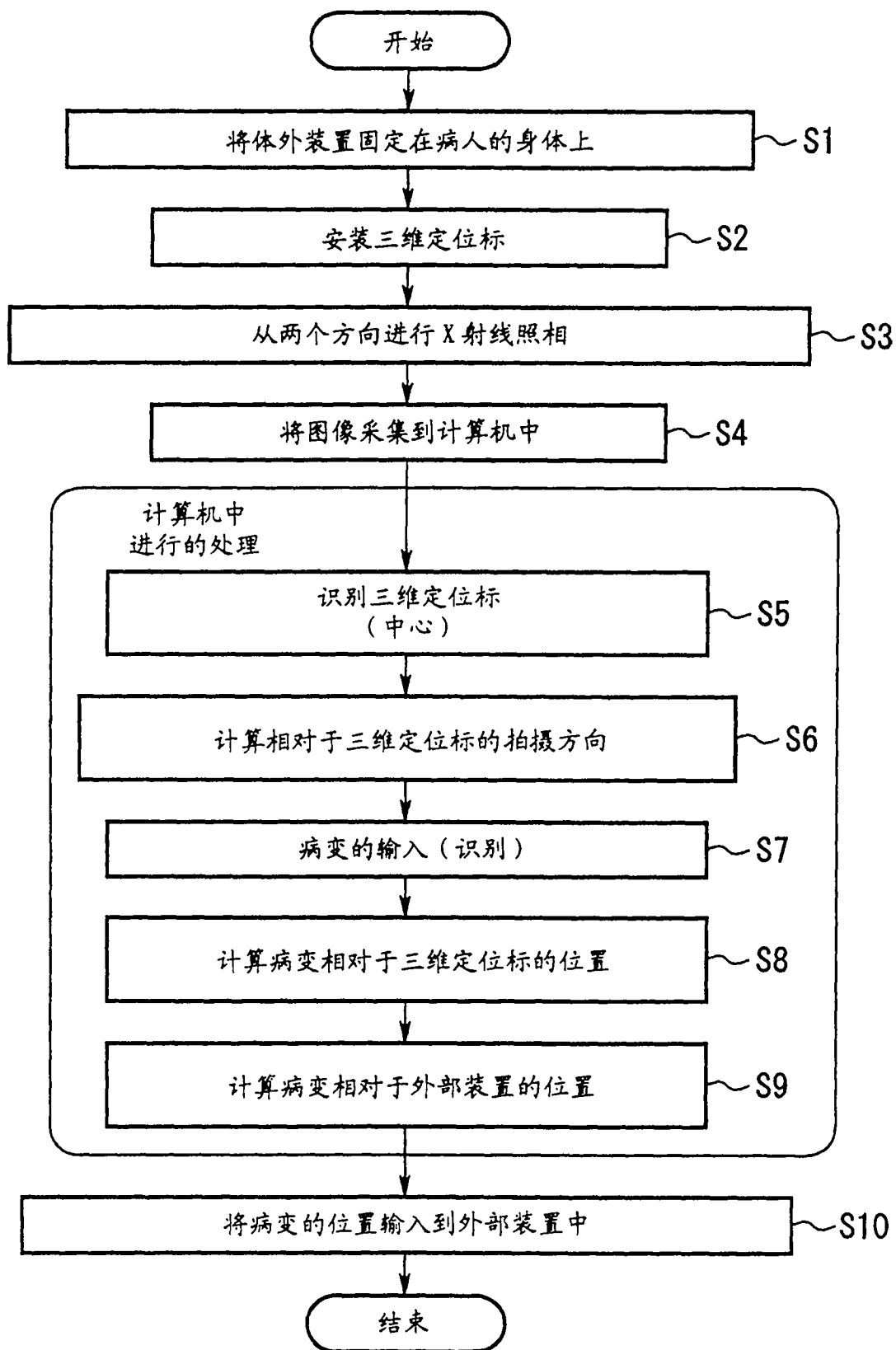


图 5

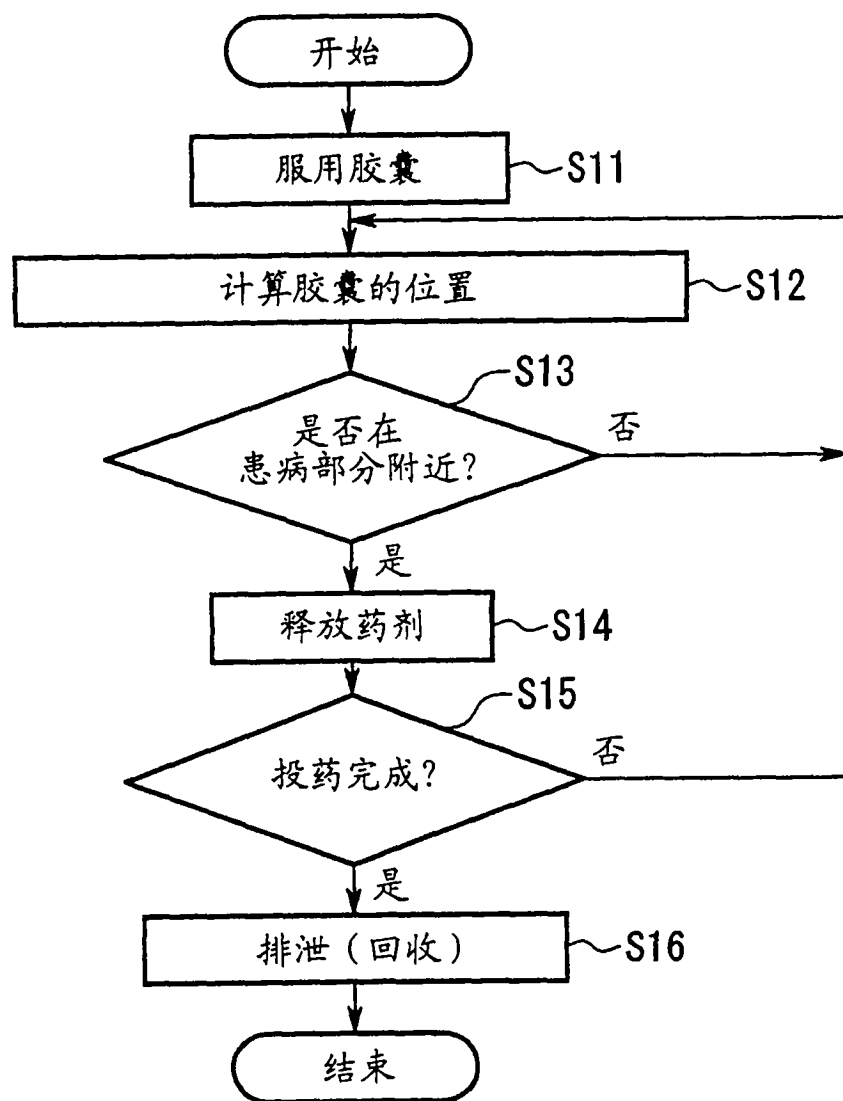


图 6

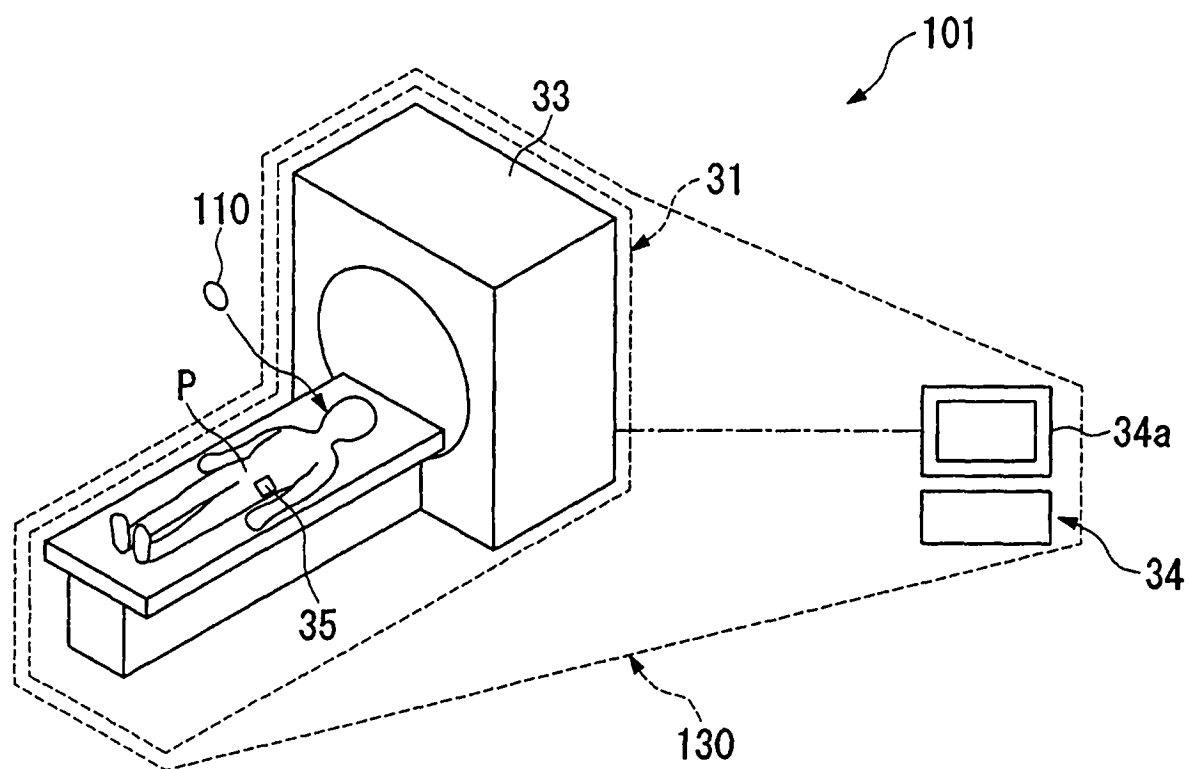


图 7

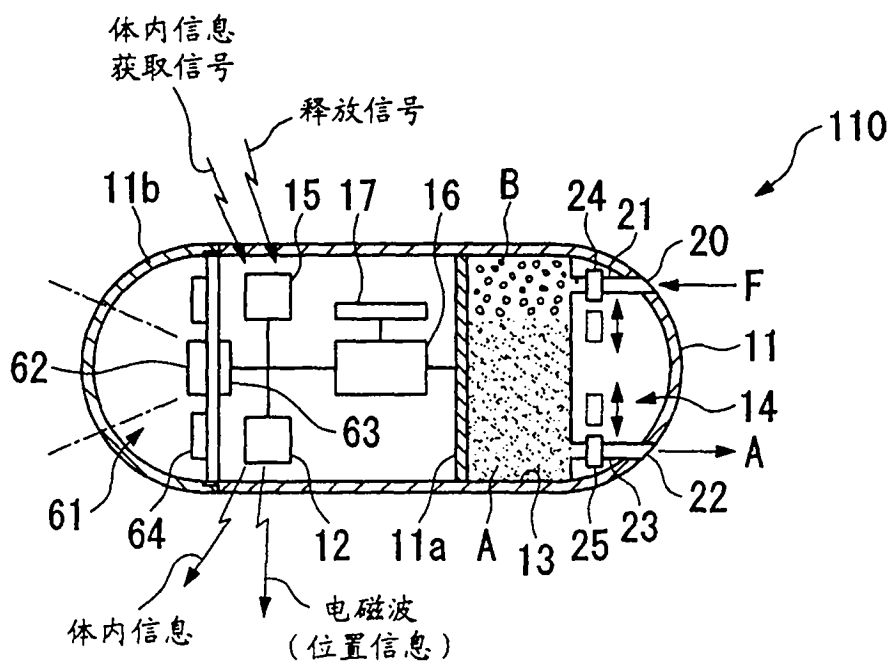


图 8

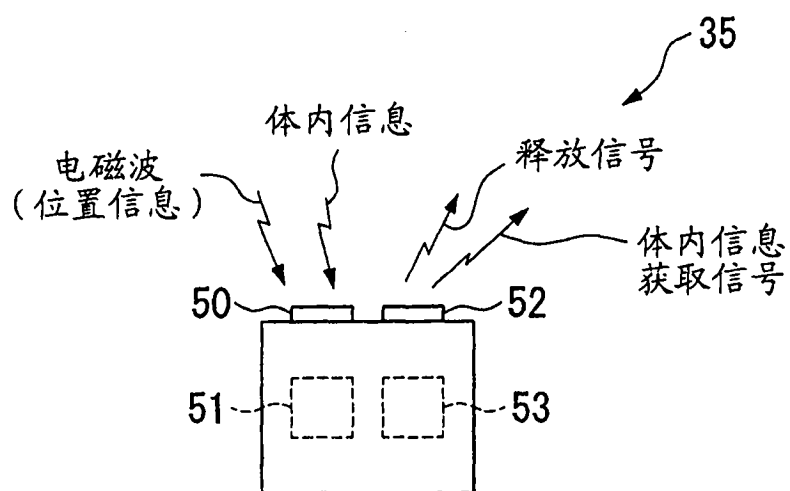


图 9

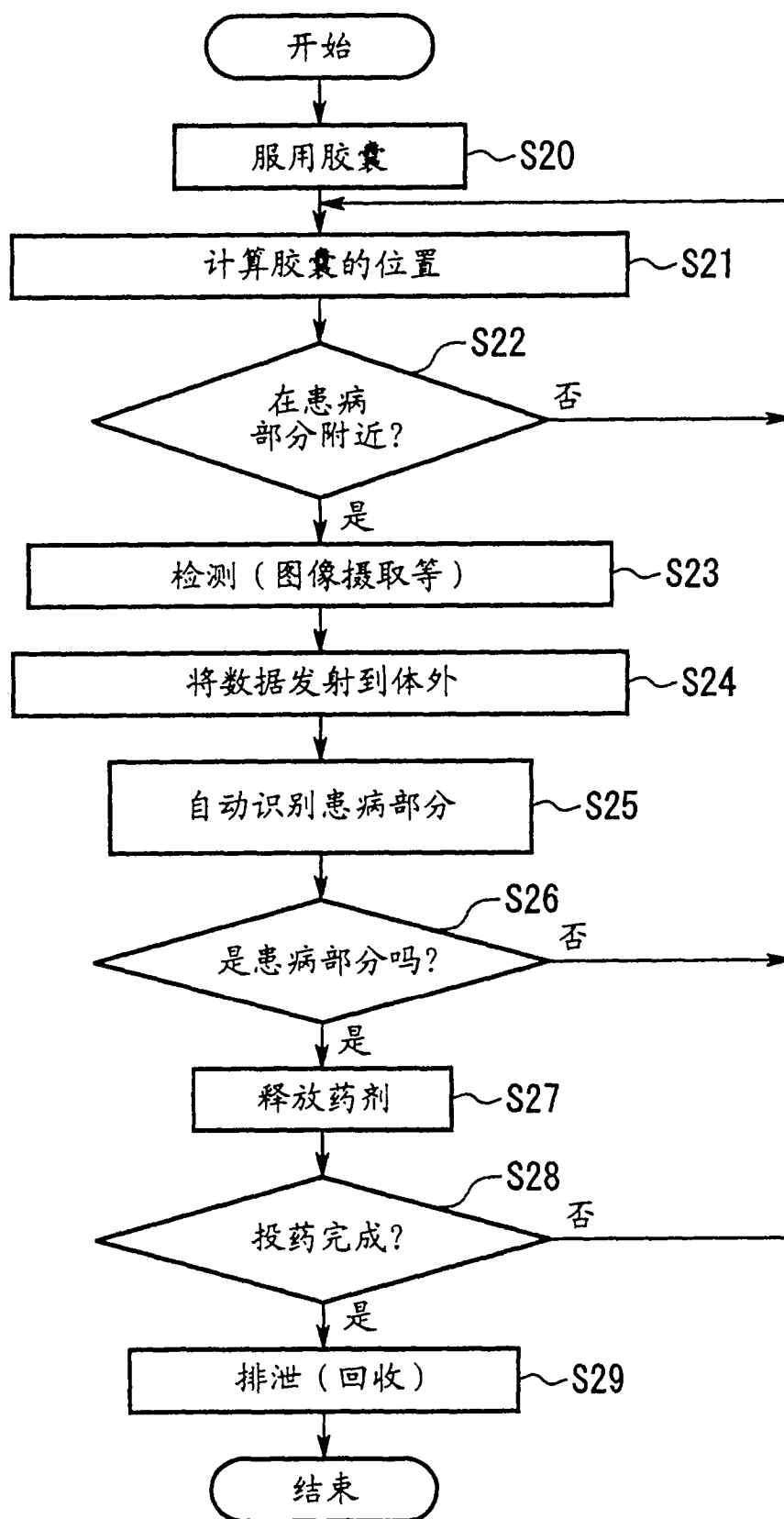


图 10

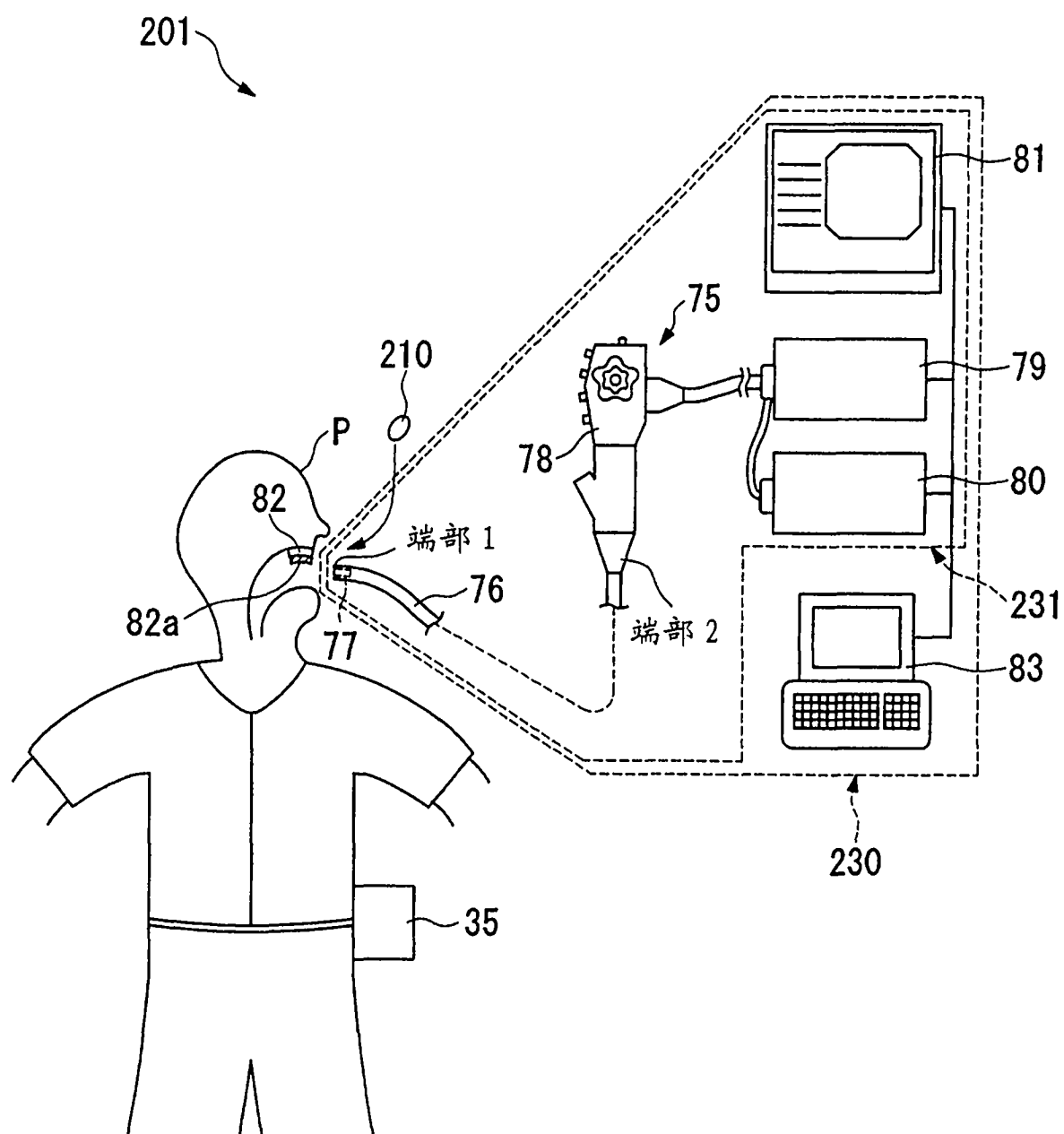


图 11

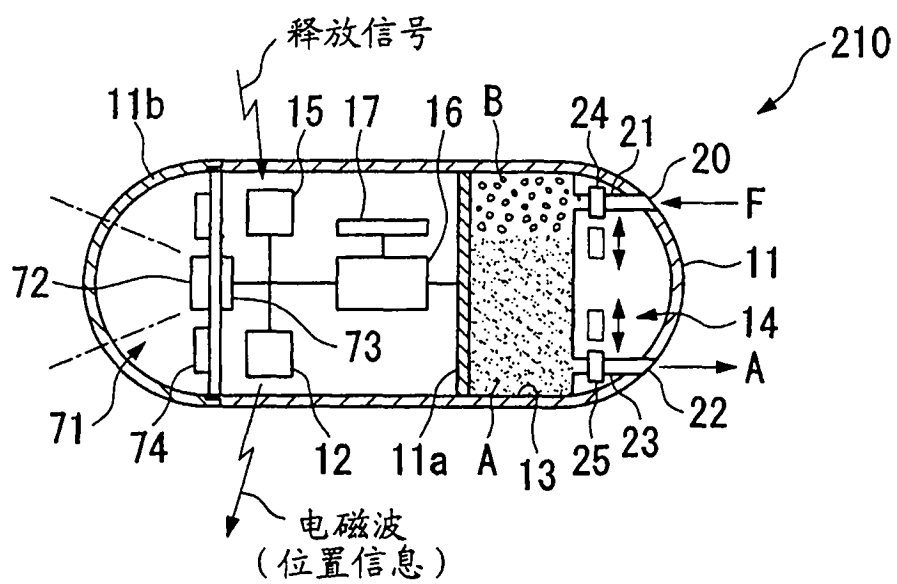


图 12

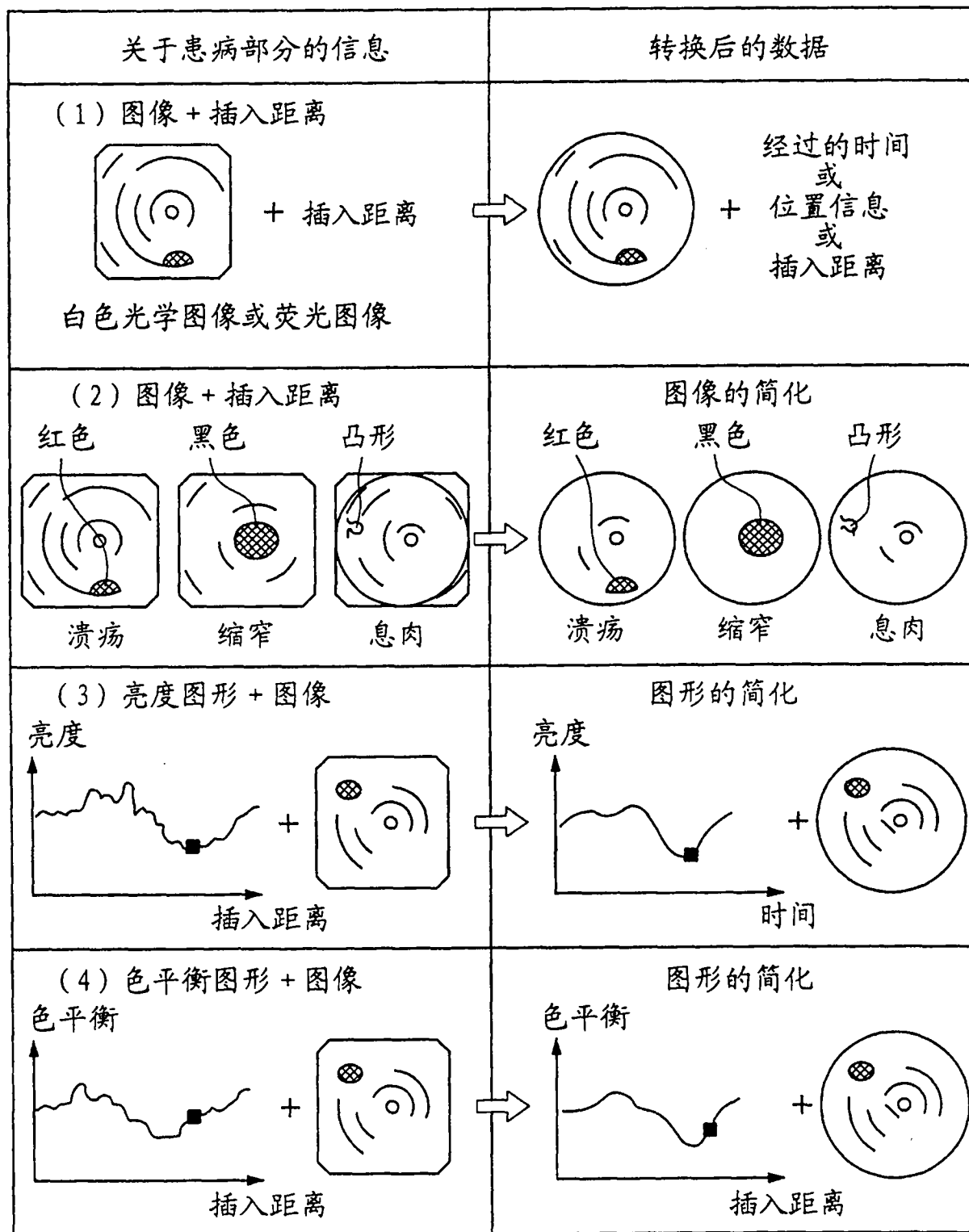


图 13

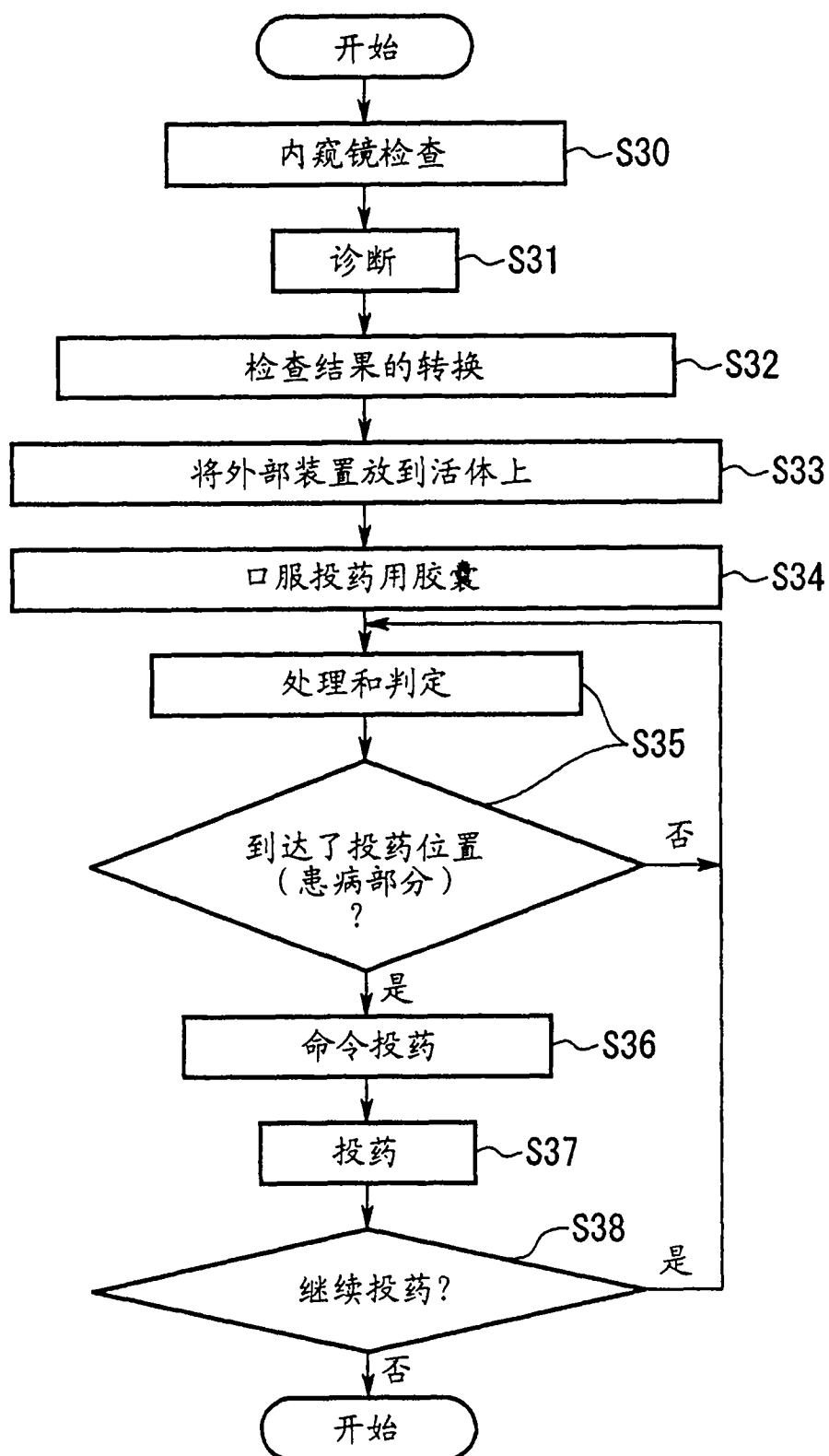


图 14

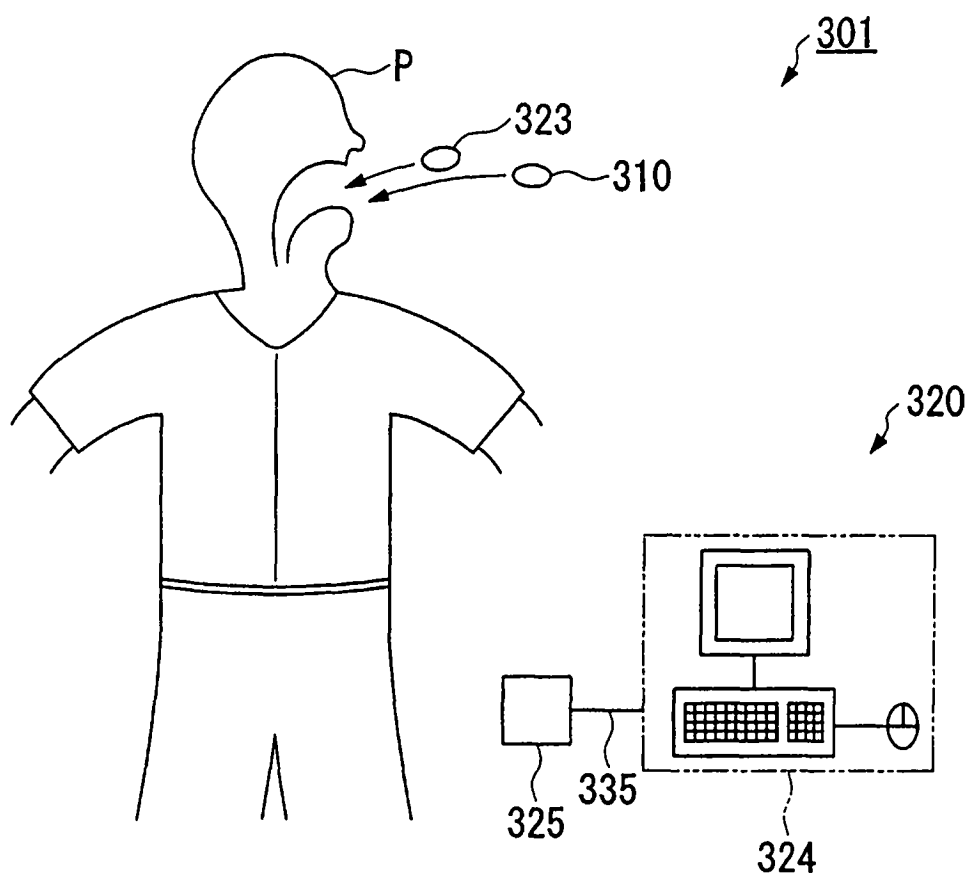


图 15

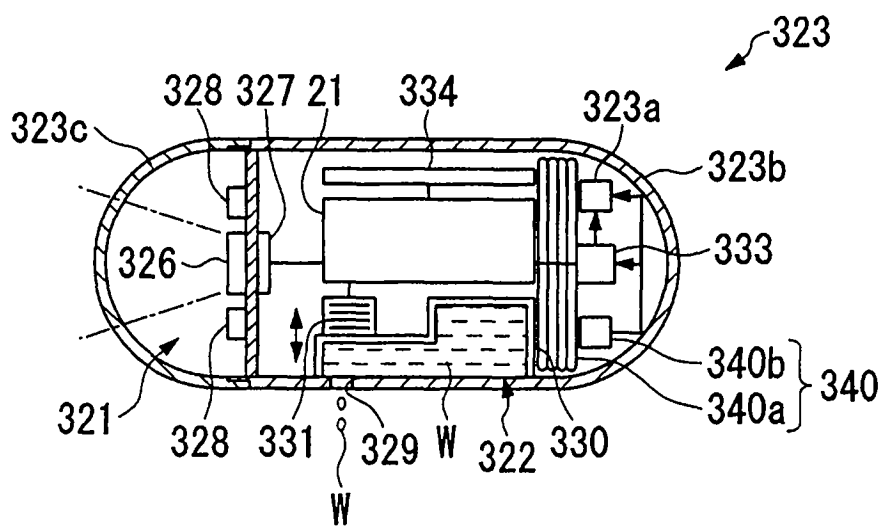


图 16

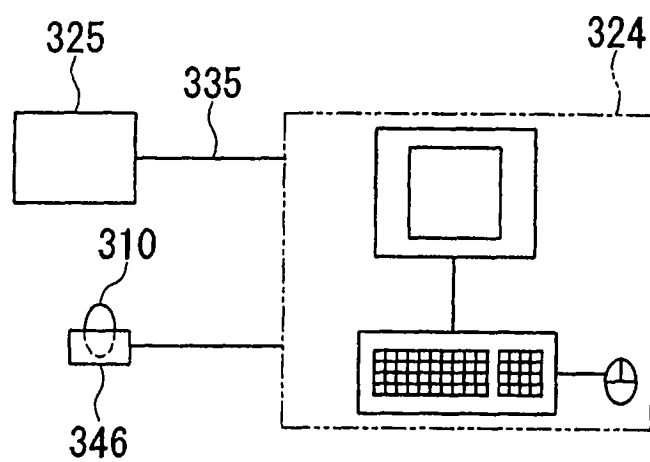


图 17

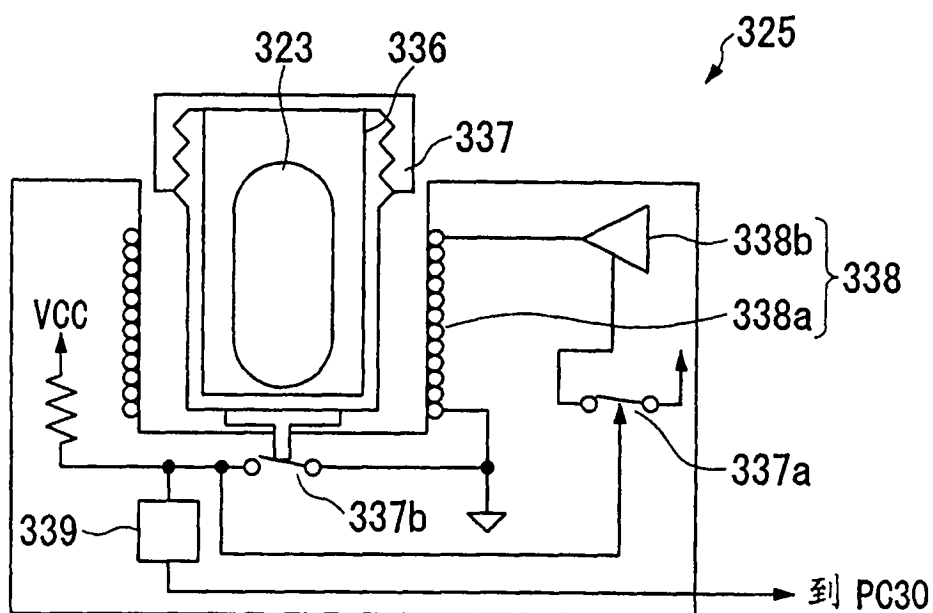


图 18

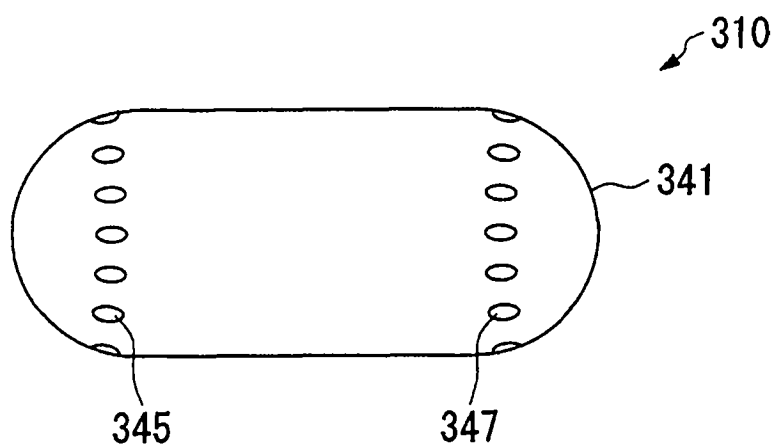


图 19

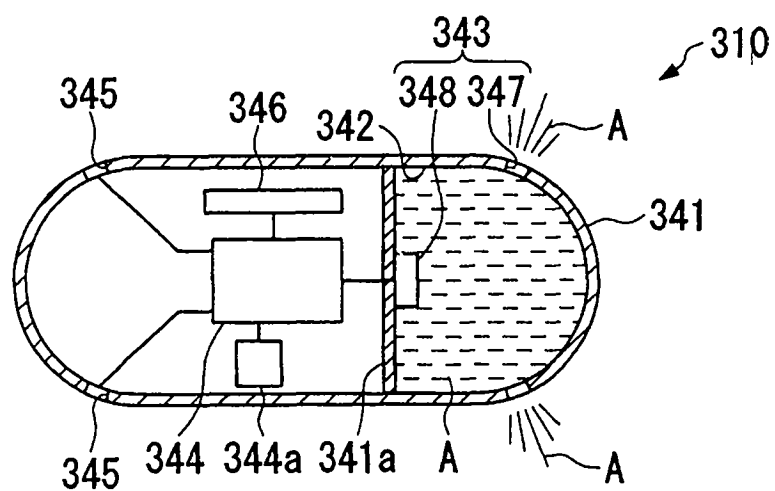


图 20

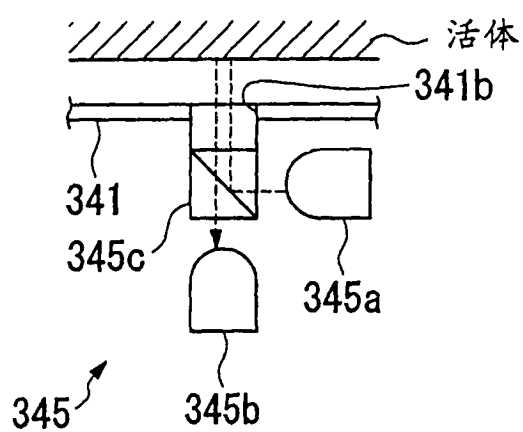


图 21A

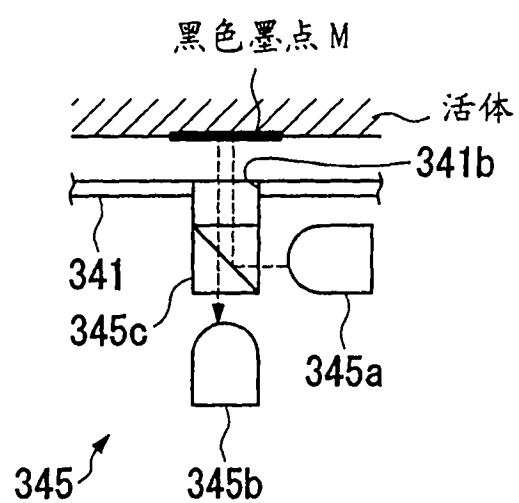


图 21B

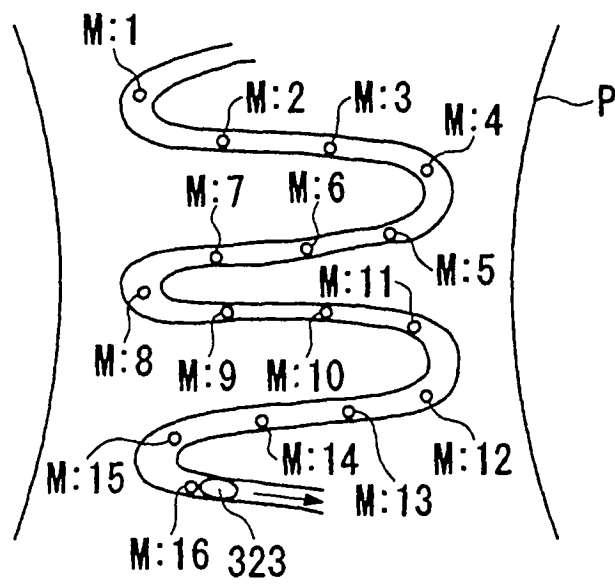


图 22

图 23

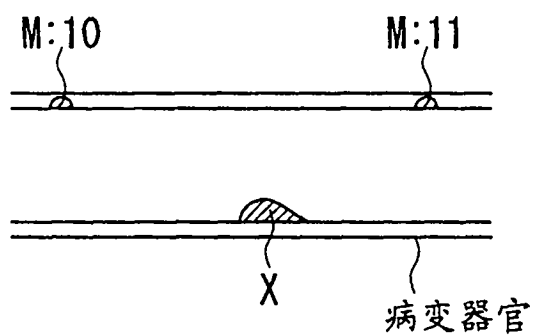


图 24

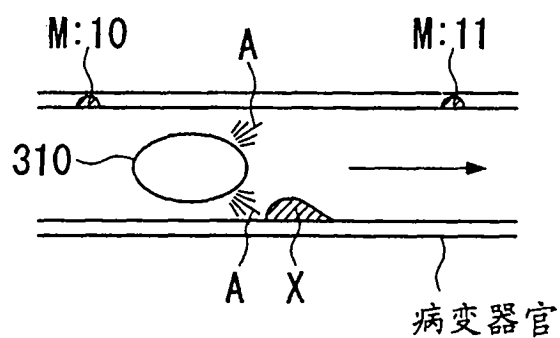
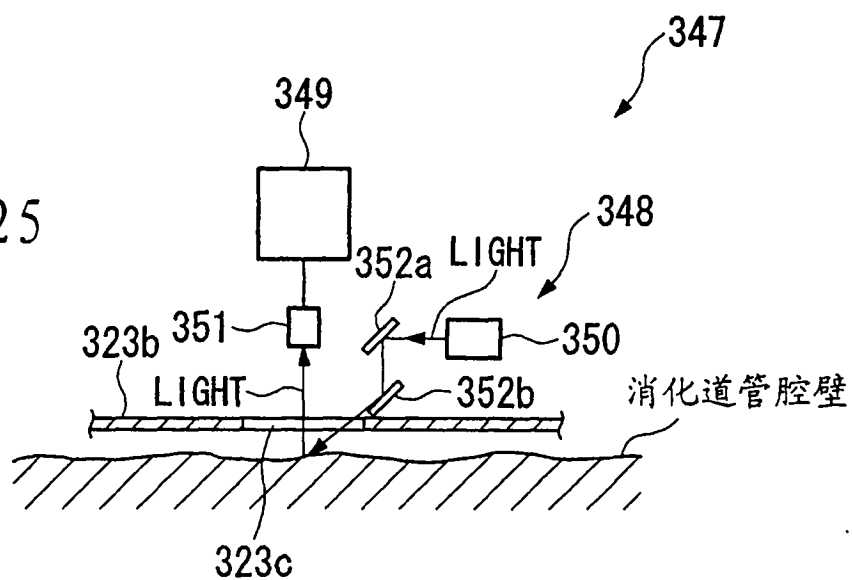


图 25



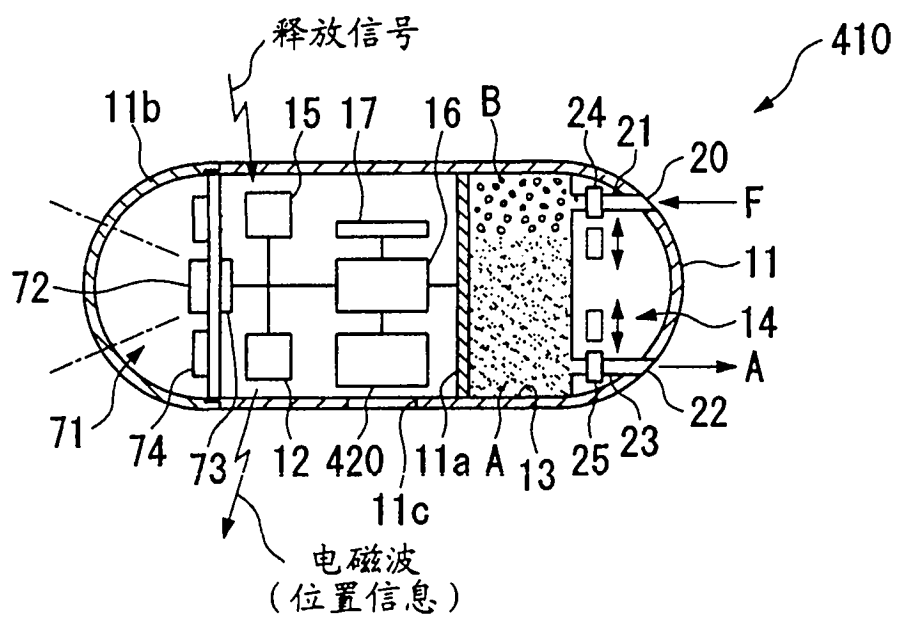


图 26

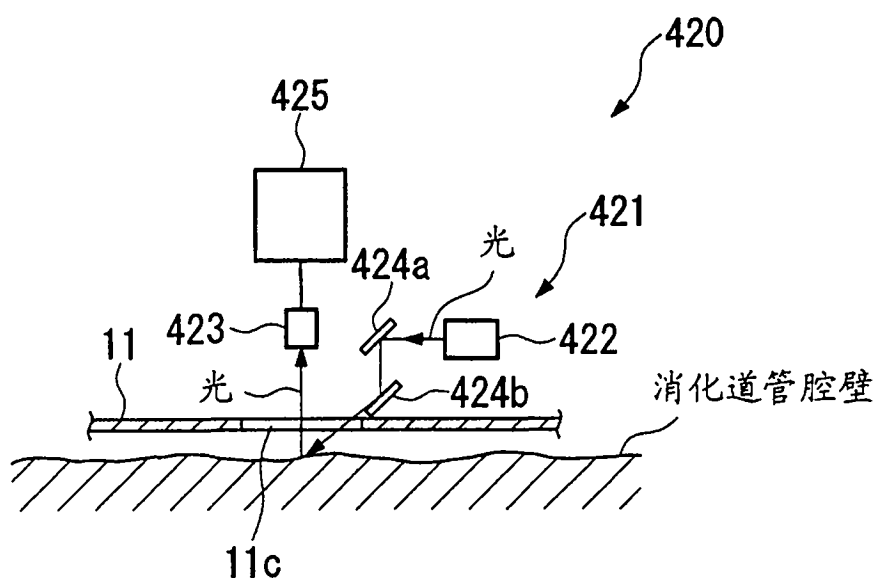


图 27

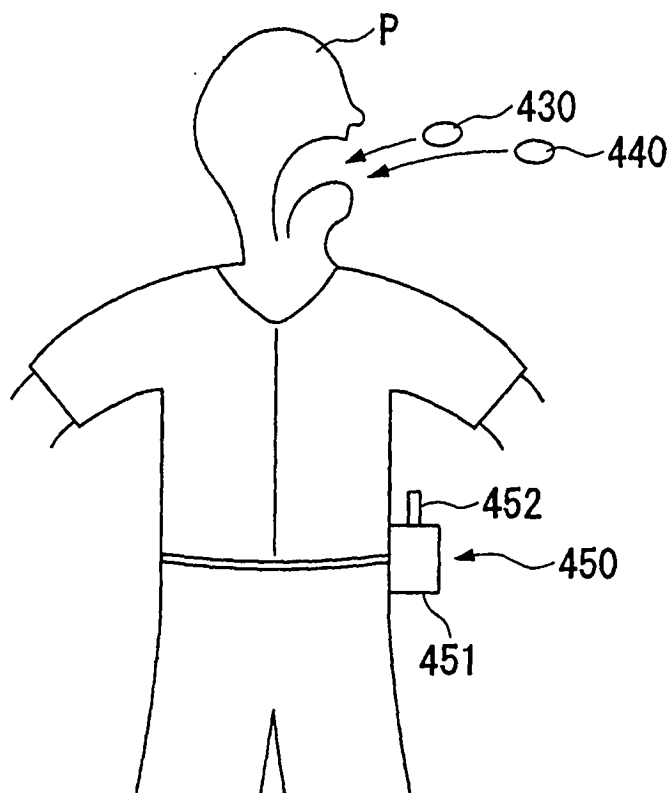


图 28

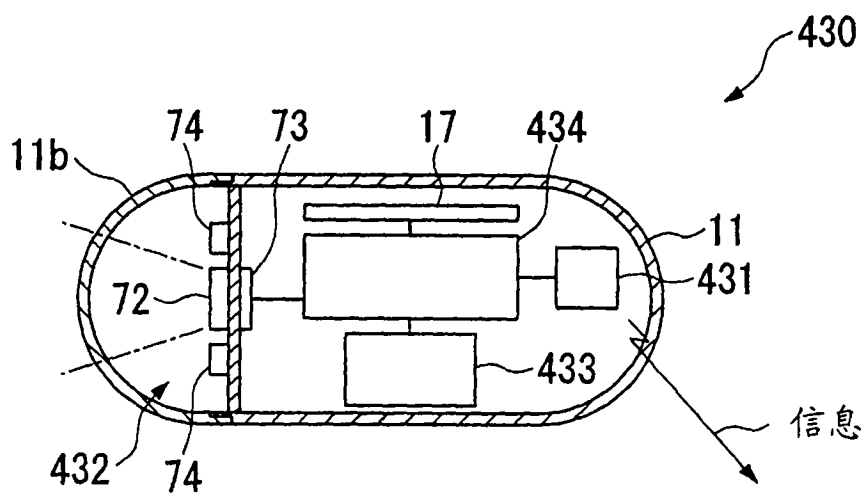


图 29

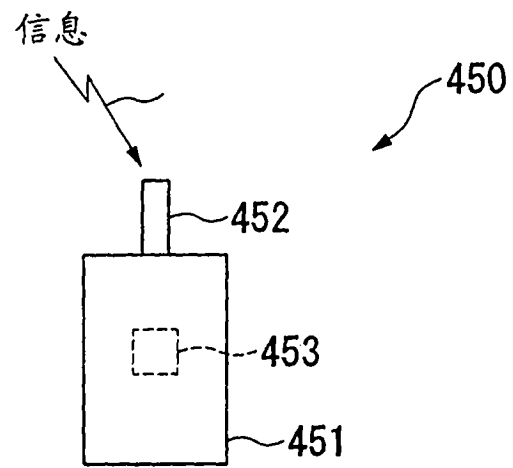


图 30

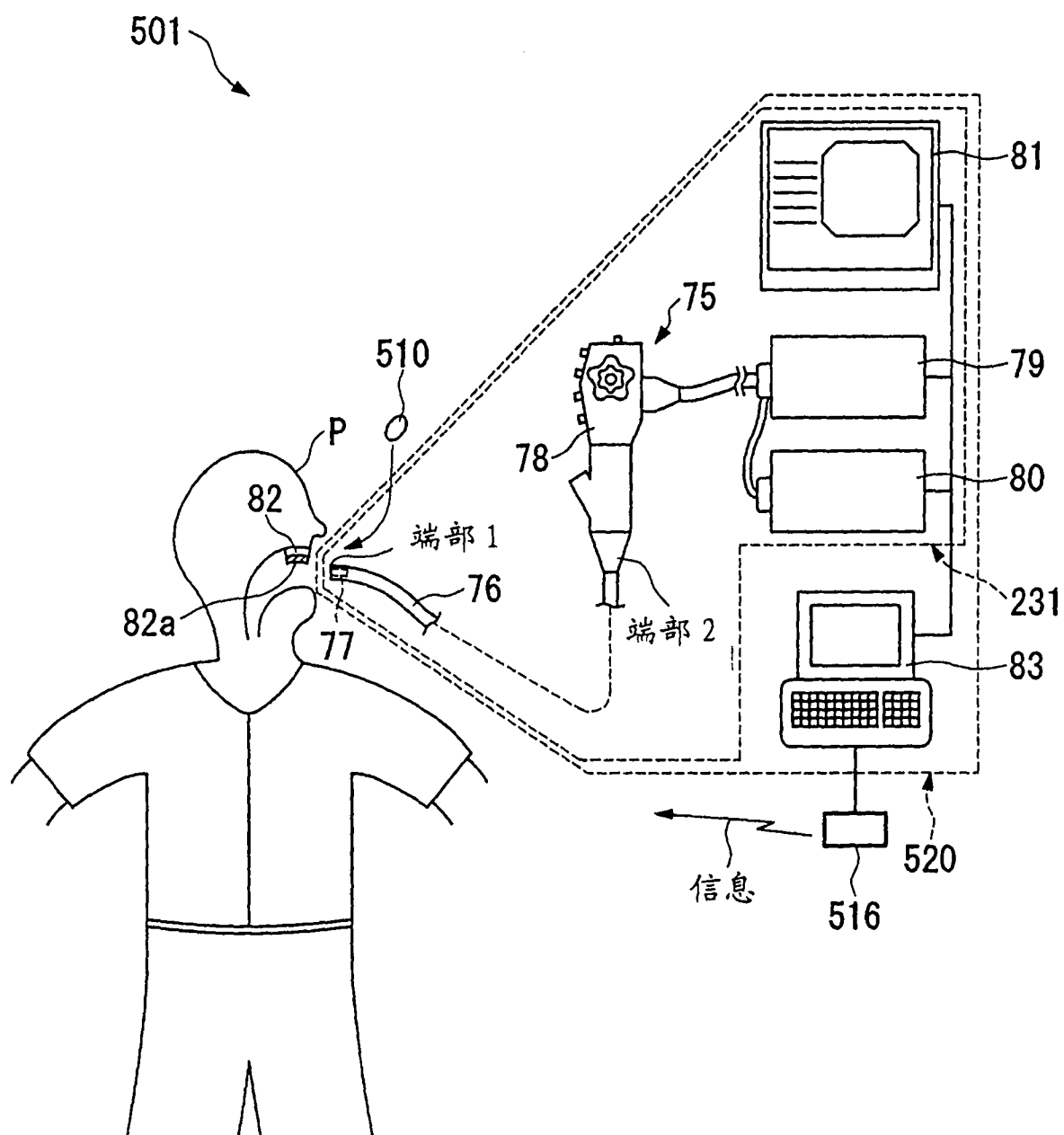


图 31

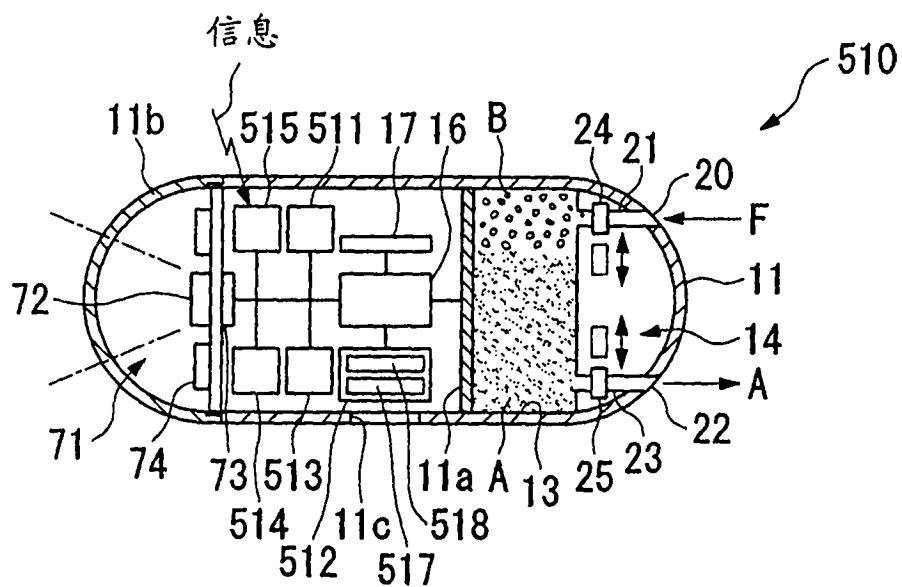


图 32

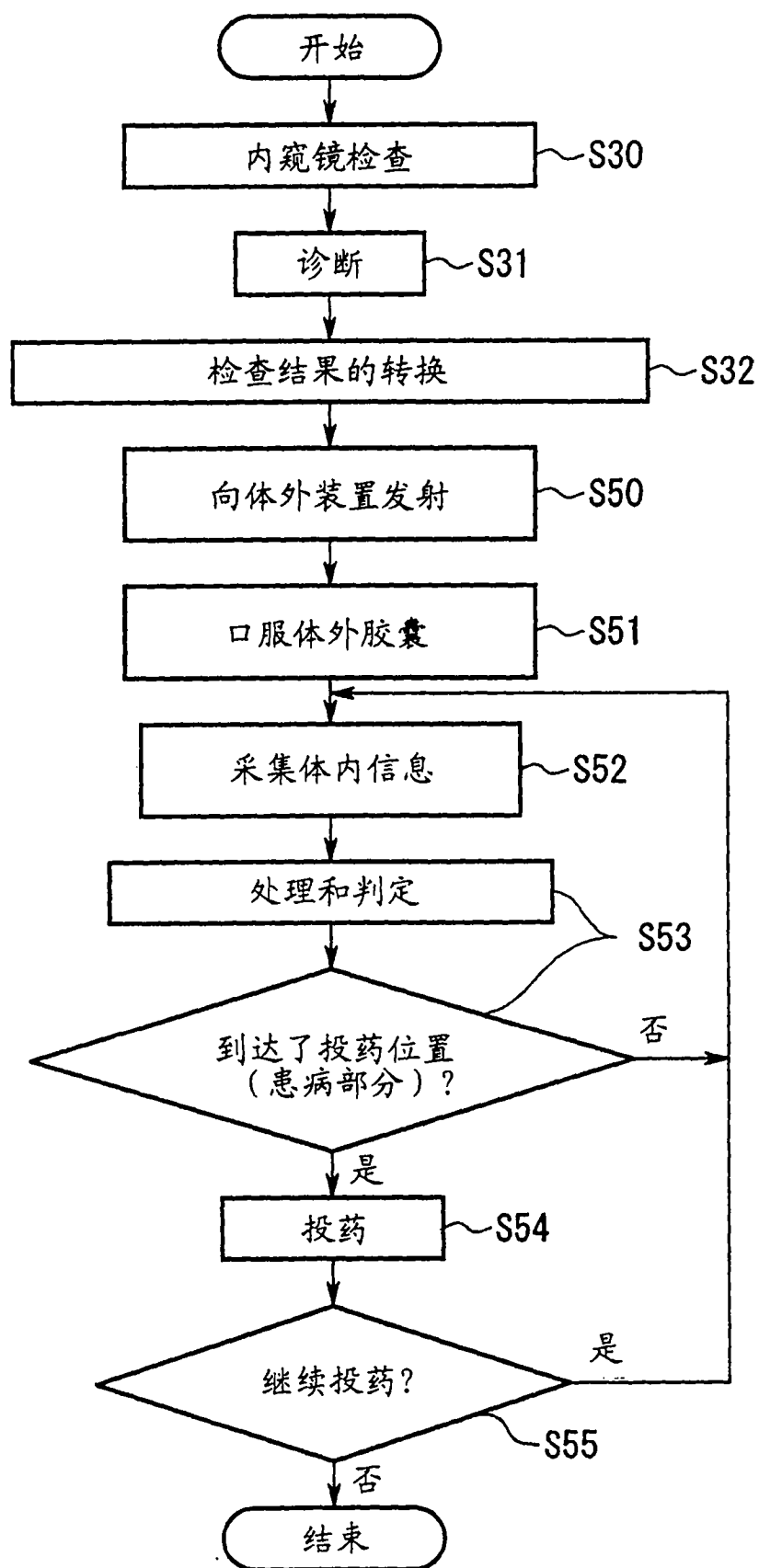


图 33

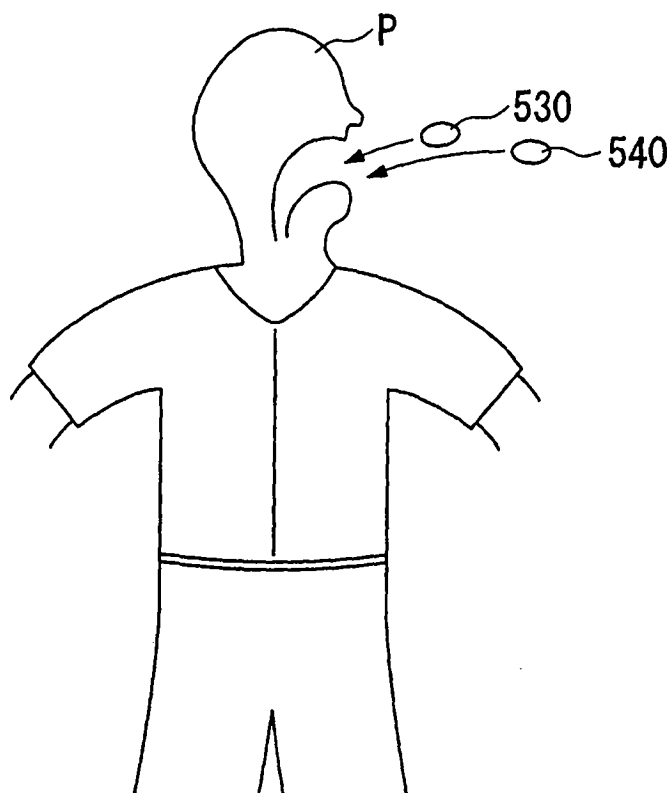


图 34

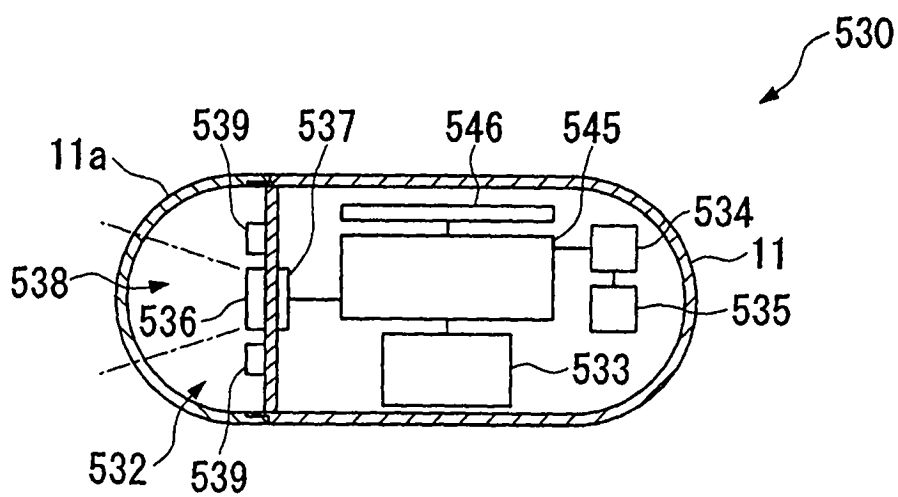


图 35

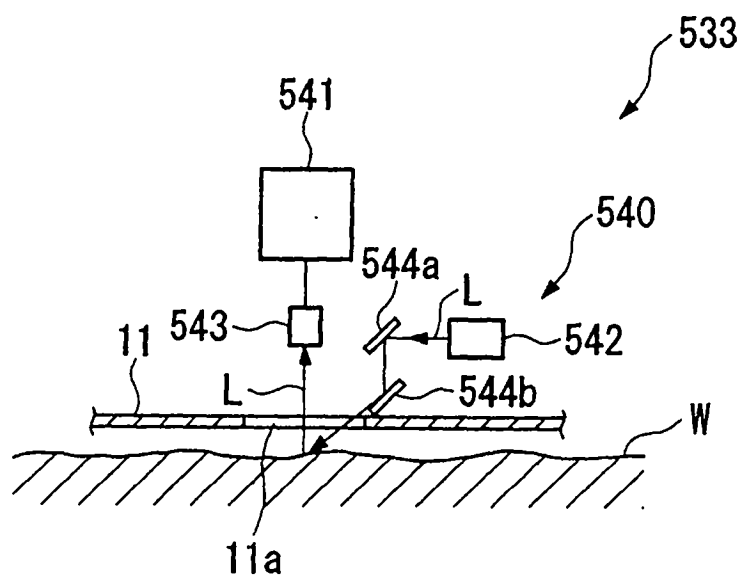


图 36

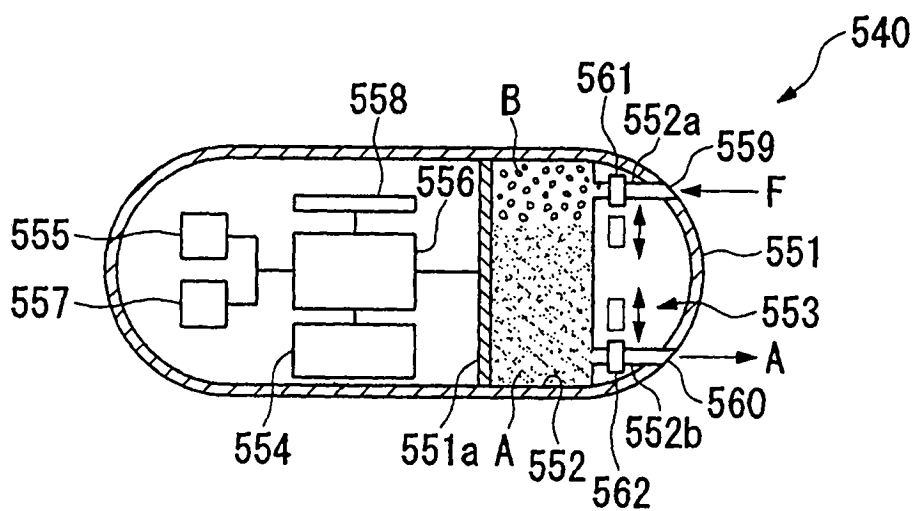


图 37

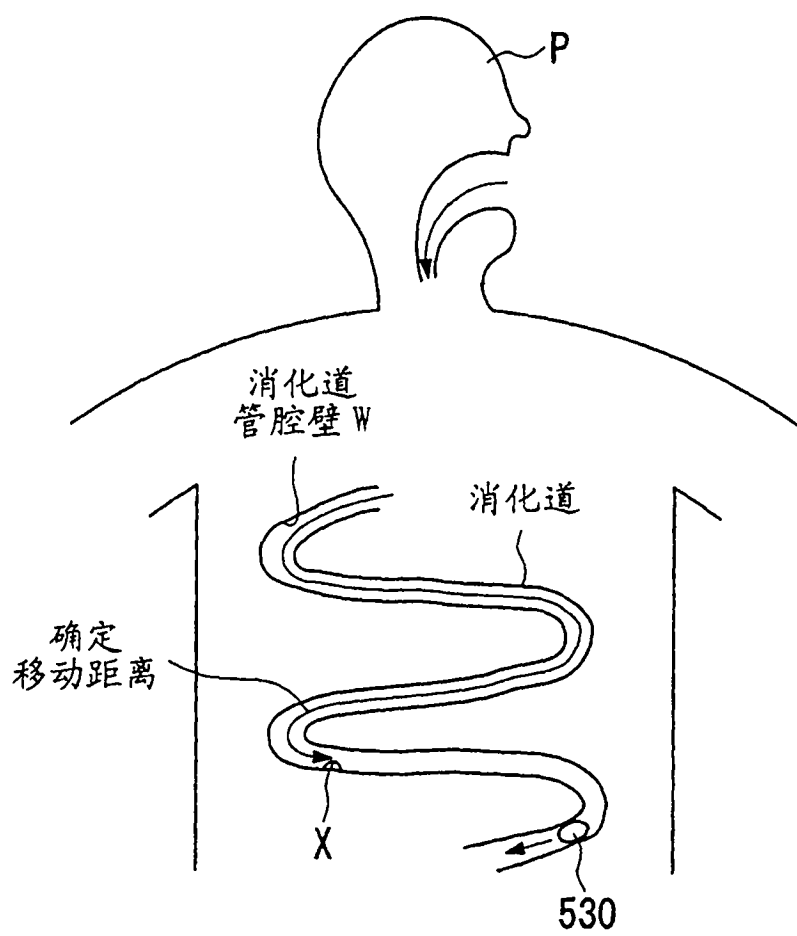


图 38

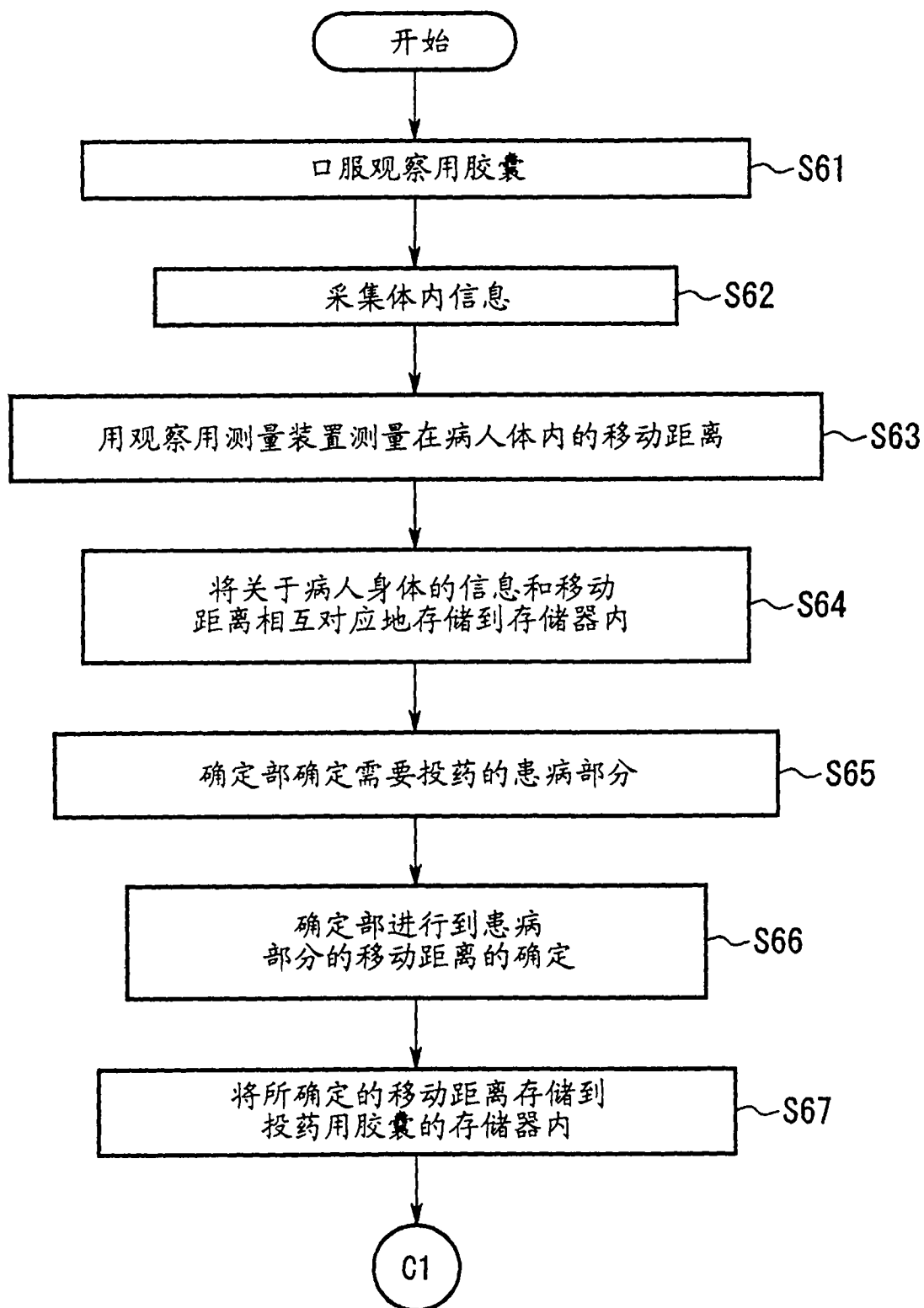


图 39

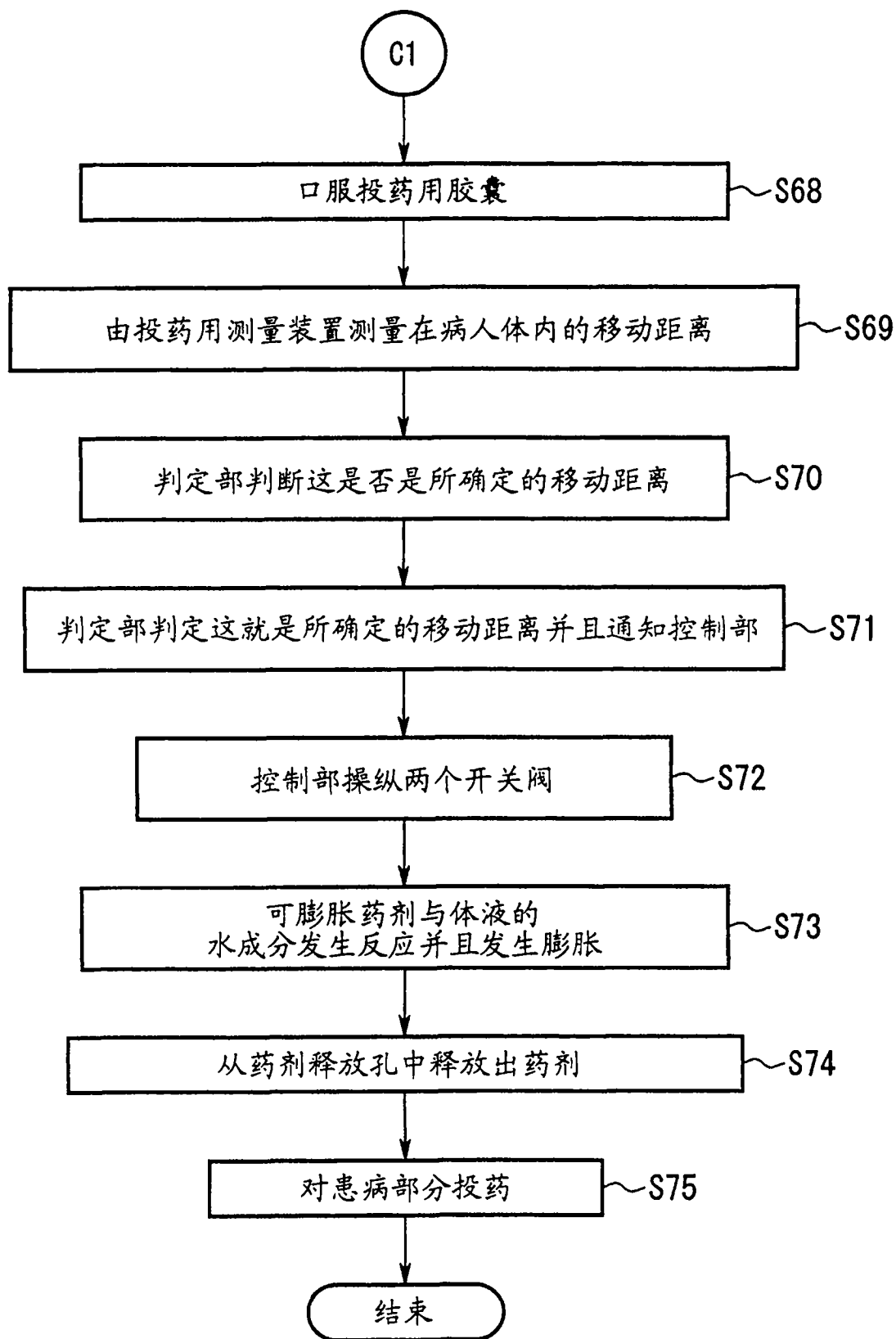


图 40

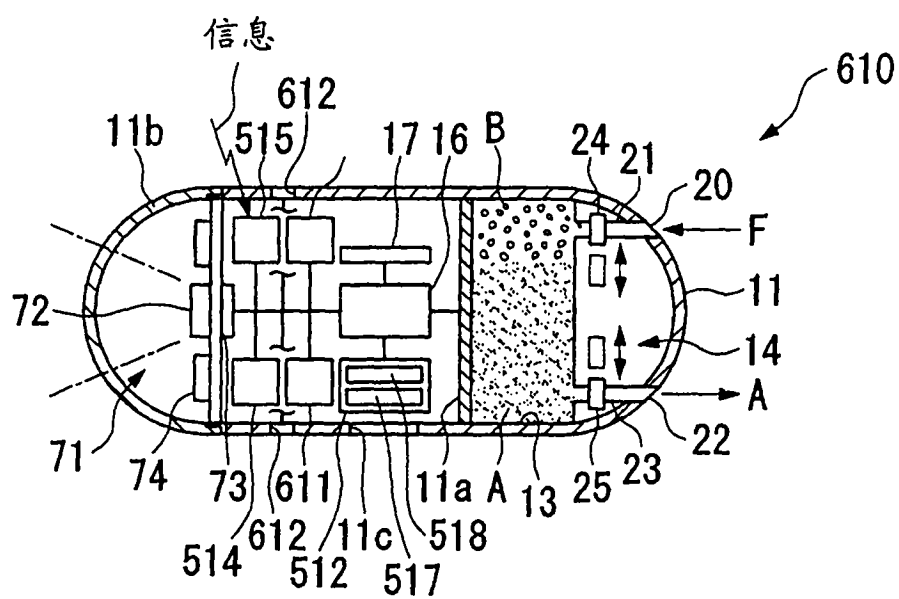


图 41

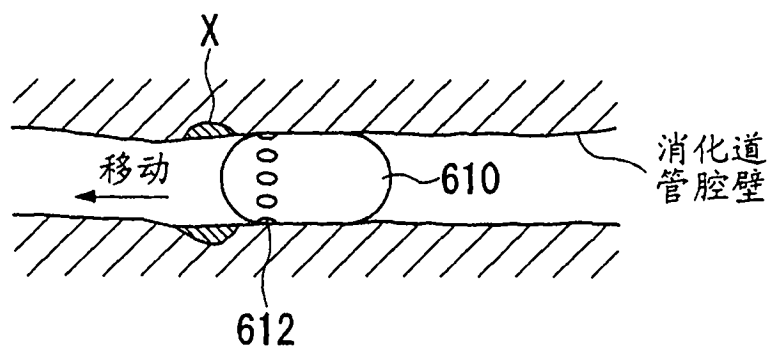


图 42

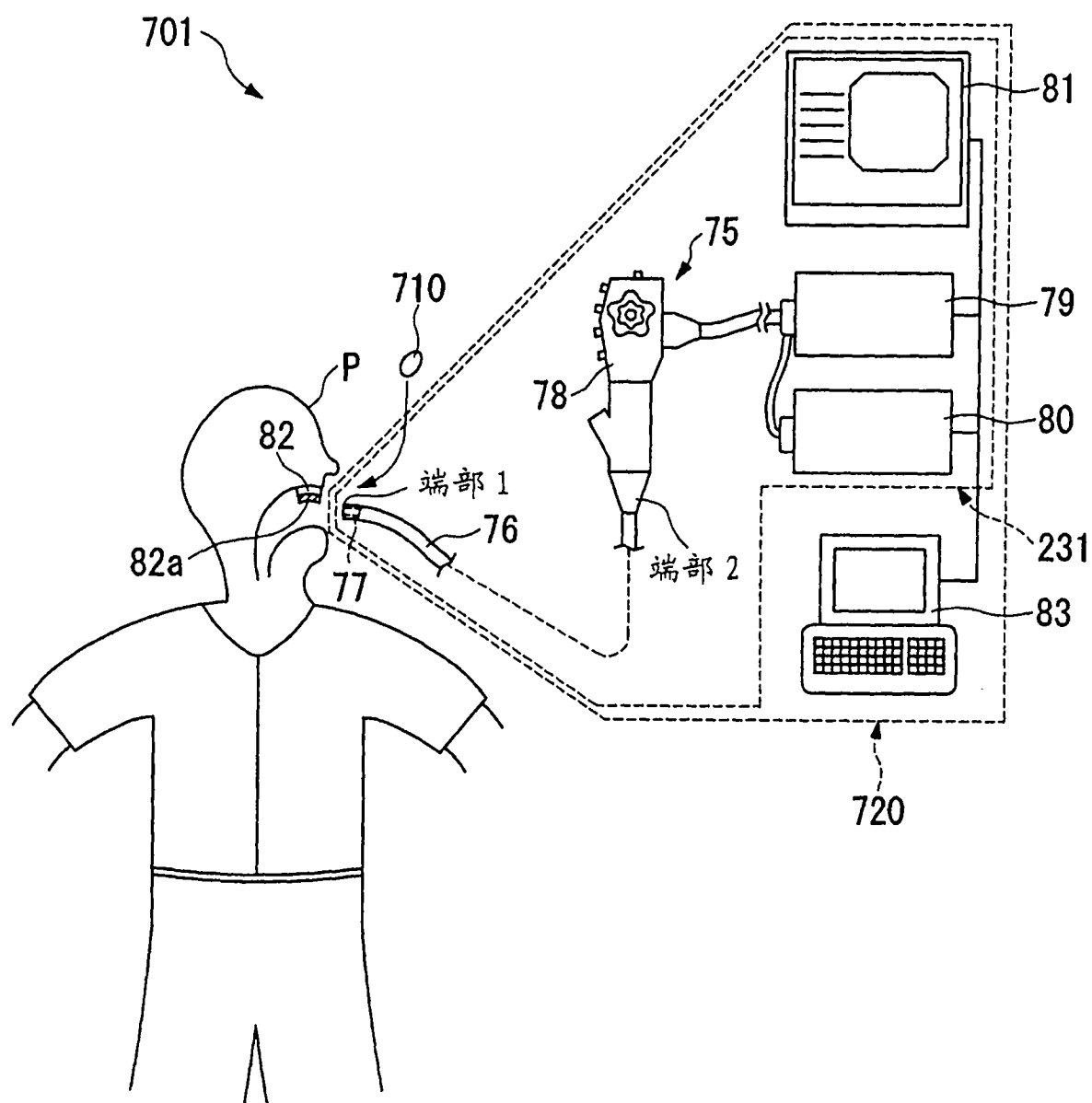


图 43

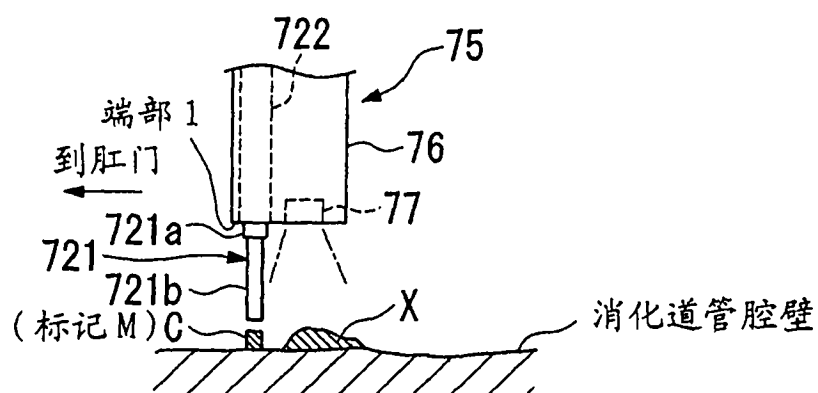


图 44

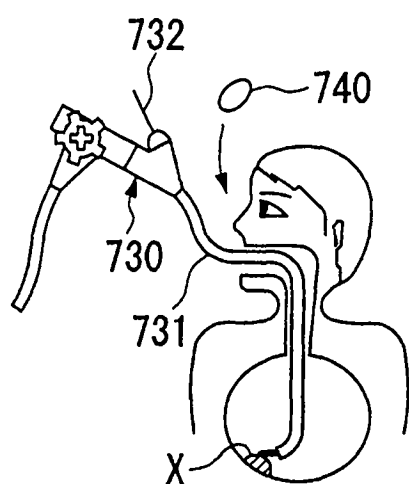


图 48

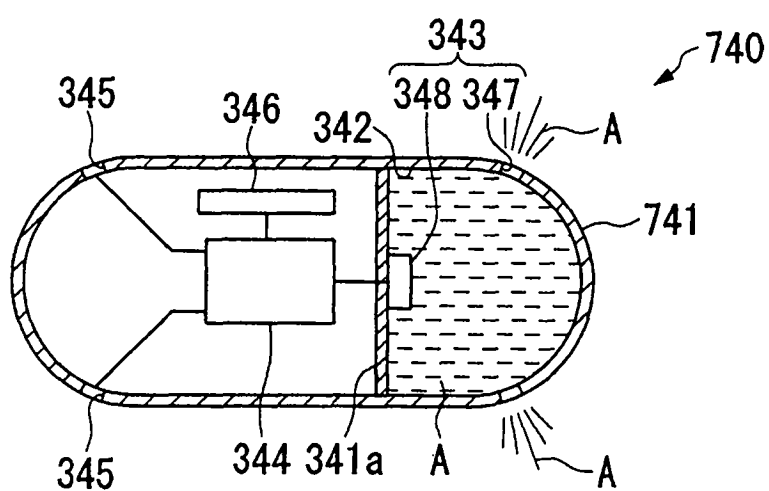


图 49

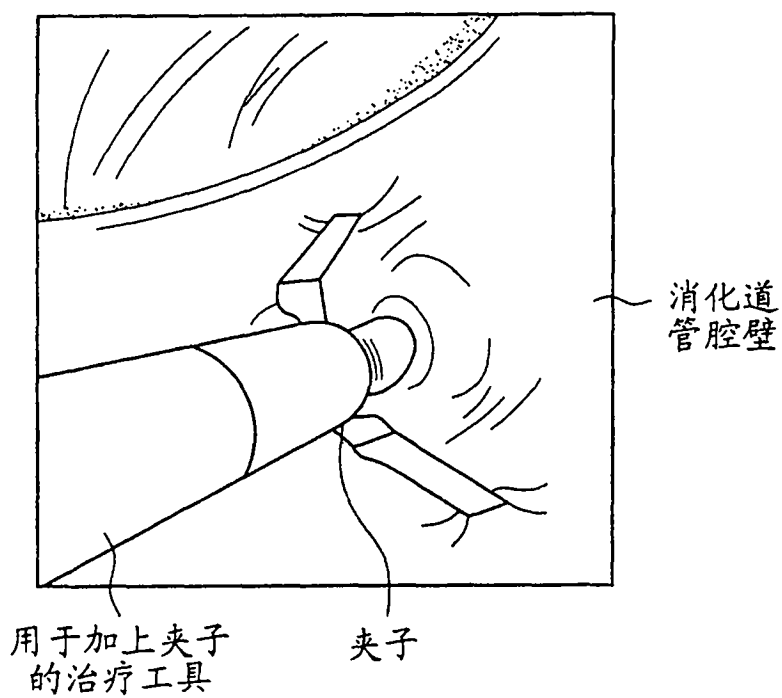


图 50A

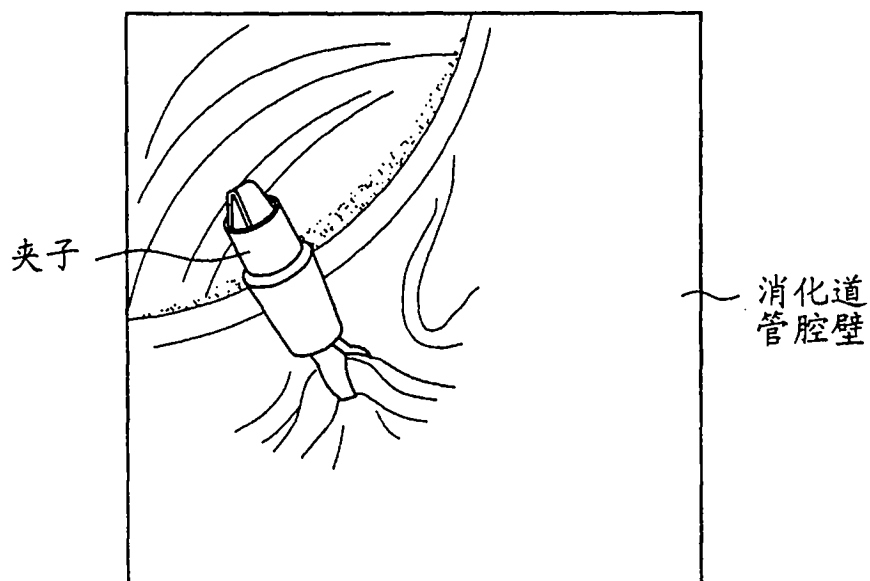


图 50B

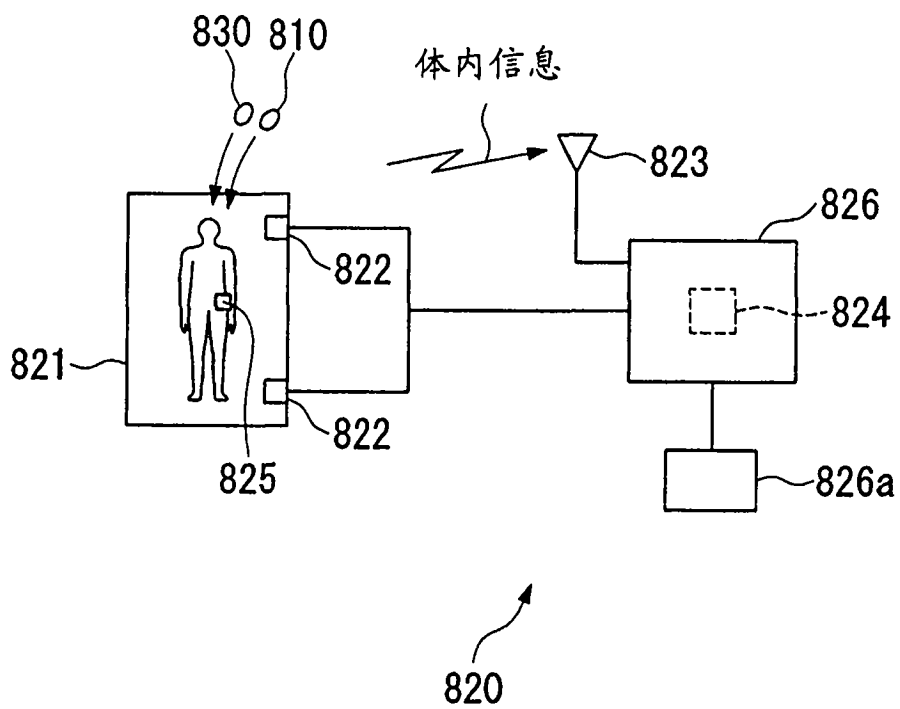


图 51

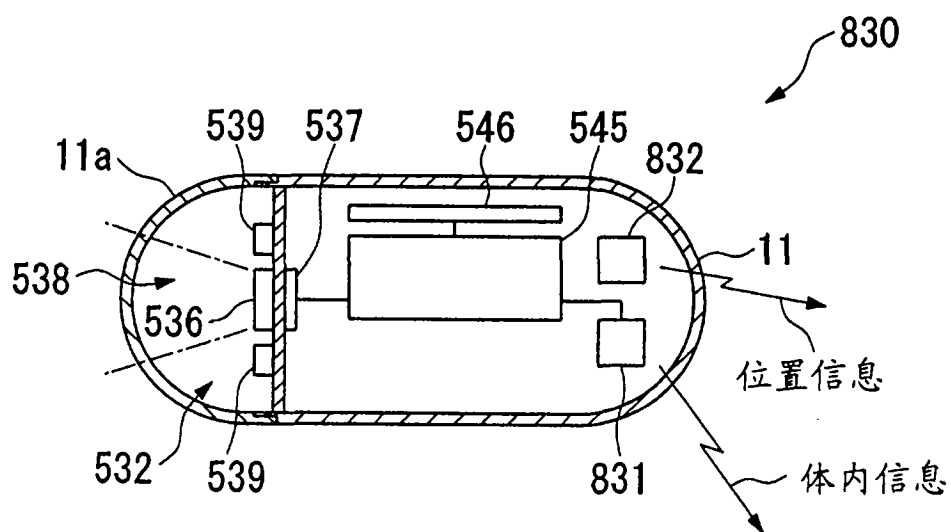


图 52

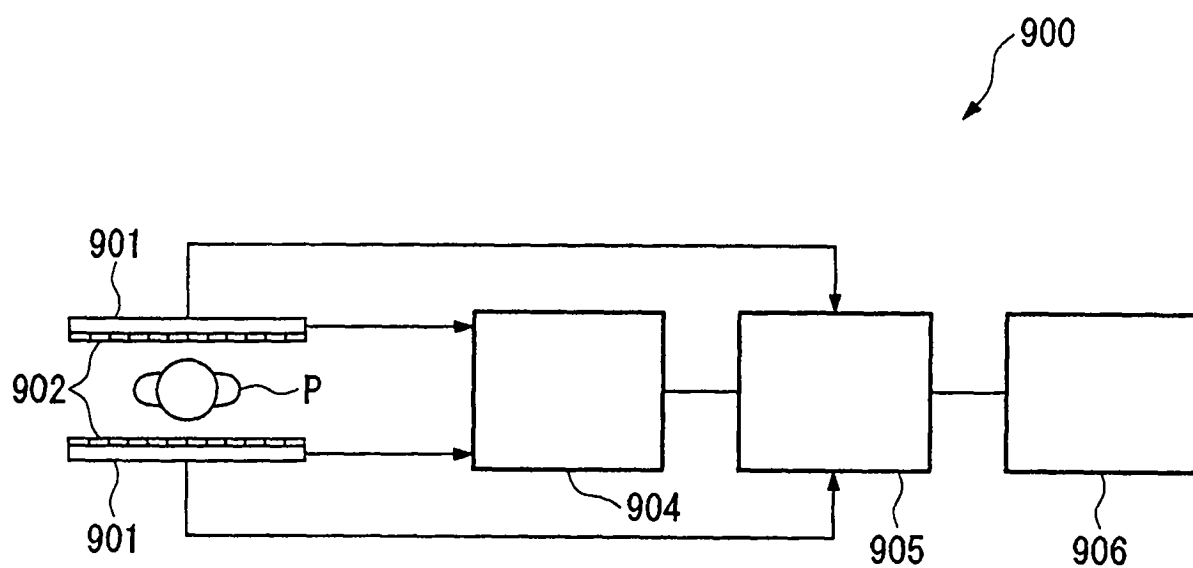


图 53

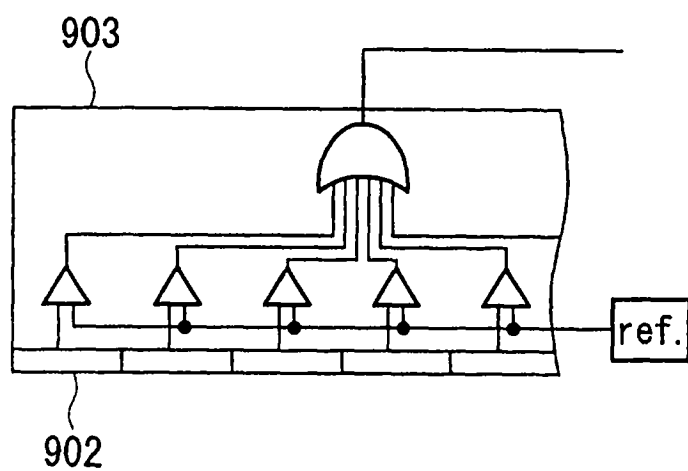


图 54

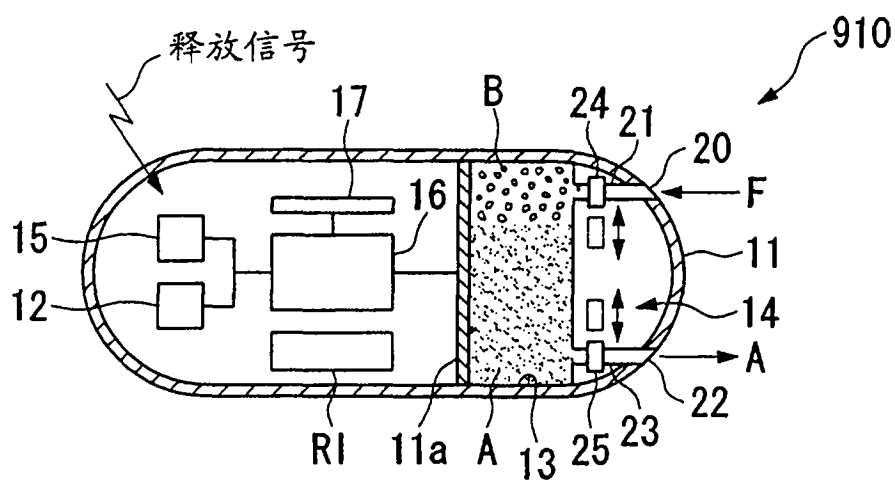


图 55

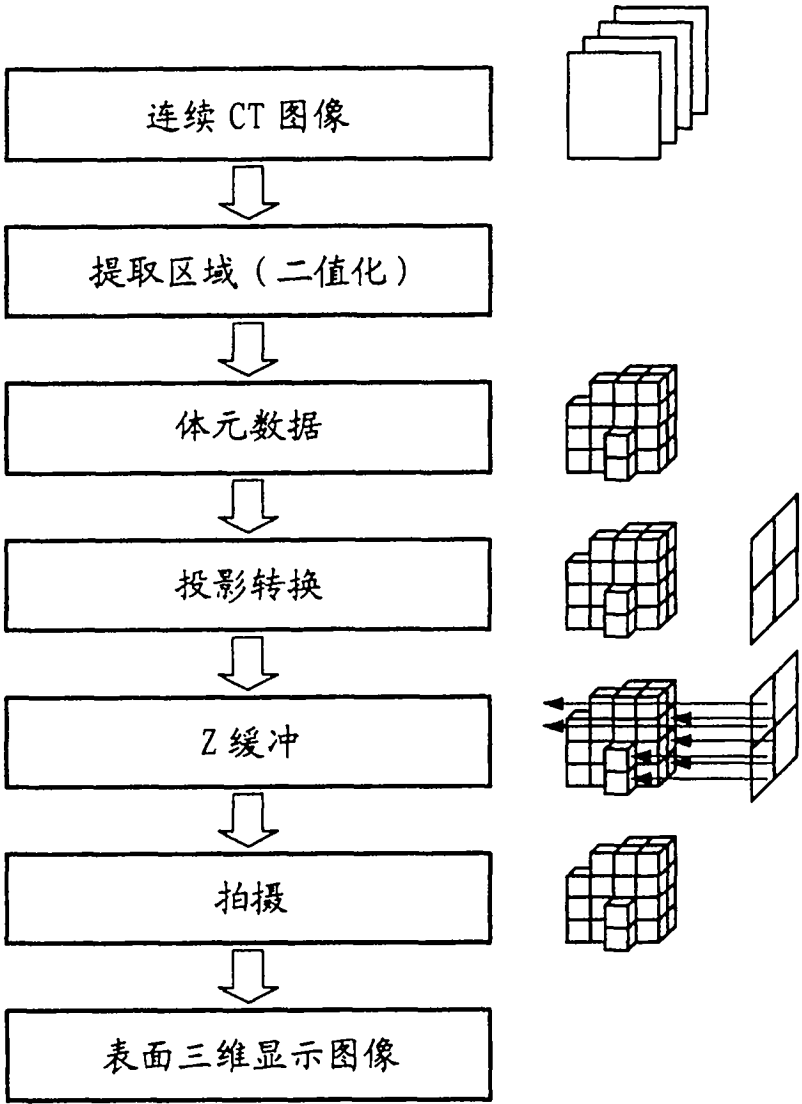


图 56

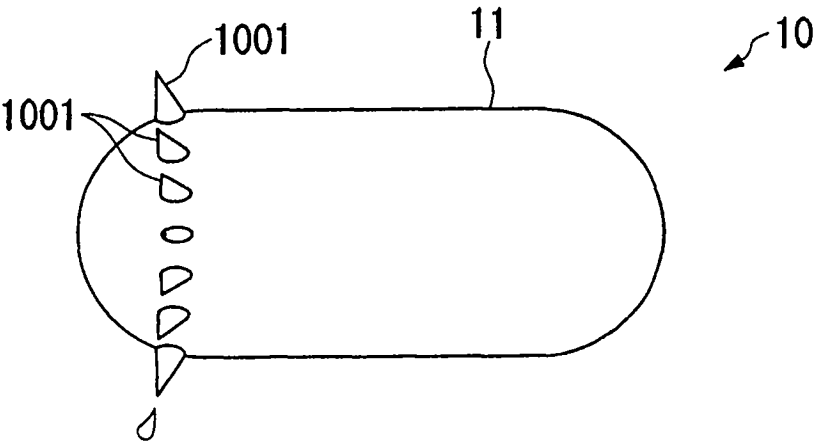


图 57