

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200580029247.5

[43] 公开日 2007 年 8 月 8 日

[51] Int. Cl.

A01K 15/02 (2006.01)

A01K 27/00 (2006.01)

[11] 公开号 CN 101014240A

[22] 申请日 2005.6.17

[21] 申请号 200580029247.5

[30] 优先权

[32] 2004.7.15 [33] US [31] 10/893,549

[32] 2004.11.22 [33] US [31] 10/994,876

[32] 2005.1.4 [33] US [31] 11/029,567

[86] 国际申请 PCT/US2005/021586 2005.6.17

[87] 国际公布 WO2006/019488 英 2006.2.23

[85] 进入国家阶段日期 2007.2.28

[71] 申请人 L·凯茨

地址 美国加利福尼亚州

[72] 发明人 L·凯茨

[74] 专利代理机构 北京纪凯知识产权代理有限公司

代理人 赵蓉民 薛 峰

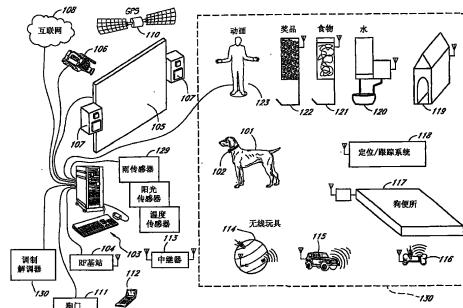
权利要求书 11 页 说明书 50 页 附图 30 页

[54] 发明名称

用于犬科、猫科或其他动物的训练指导系统

[57] 摘要

本发明描述了一种计算机辅助训练和管理系统，其使用计算机(103)或其他处理器，所述计算机(103)或其他处理器与仪器化狗项圈和/或可选地与一个或多个狗交互装置进行无线通信，所述一个或多个狗交互装置例如视频监视器(105)、扬声器(107)、视频摄像机(106)、训练玩具(例如，球(114)、骨头(116)、可动玩具(115)等等)、动画技术的“训练师(123)”、奖品分发器(122)、食物分发和监视装置(121)、水分发和监视装置(120)、跟踪装置、狗门(111)、狗监视狗屋(119)、狗监视狗便所(117)。在一个实施例中，仪器化狗项圈与中央计算机系统进行双向通信。



1. 一种动物管理系统，包括：

计算机系统，其被提供给第一无线通信收发机；

动物项圈，其被提供给第二无线通信收发机，所述动物项圈具有标识码，所述动物项圈被配置为根据所述标识码使用无线双向握手通信与所述计算机系统通信，以使所述计算机系统可向所述动物项圈发送命令，并接收来自所述动物项圈的收到所述命令的应答，而且所述动物项圈可向所述计算机系统发送数据，并接收所述计算机系统接收所述数据的应答，所述计算机系统被配置为向所述动物项圈发送命令，所述计算机系统被配置为从所述动物项圈中接收与配戴所述动物项圈的动物的一个或多个动作有关的数据，所述计算机系统被配置为保存所述动作的至少一部分的记录。

2. 根据权利要求 1 所述的系统，所述动物项圈进一步包括声音输入装置。

3. 根据权利要求 1 所述的系统，所述动物项圈进一步包括声音输出装置。

4. 根据权利要求 1 所述的系统，所述动物项圈进一步包括振动器装置。

5. 根据权利要求 1 所述的系统，所述动物项圈进一步包括气味输出装置。

6. 根据权利要求 1 所述的系统，所述动物项圈进一步包括红外接收器。

7. 根据权利要求 1 所述的系统，所述动物项圈进一步包括红外发射器。

8. 根据权利要求 1 所述的系统，所述动物项圈进一步包括 GPS 接收器。

9. 根据权利要求 1 所述的系统，所述动物项圈进一步包括惯性运动单元。

10. 根据权利要求 1 所述的系统，所述动物项圈进一步包括 2 轴惯性运动单元。

11. 根据权利要求 1 所述的系统，所述动物项圈进一步包括 3 轴惯性运动单元。

12. 根据权利要求 1 所述的系统，所述动物项圈进一步包括加速计。

13. 根据权利要求 1 所述的系统，所述动物项圈进一步包括 RF 定位系统。

14. 根据权利要求 1 所述的系统，所述动物项圈进一步包括 RFID 标签读取器。

15. 根据权利要求 1 所述的系统，所述管理系统进一步包括感温 RFID 标签。

16. 根据权利要求 1 所述的系统，所述管理系统进一步包括计算机控制的奖品分发器。

17. 根据权利要求 1 所述的系统，所述管理系统进一步包括计算机控制的水分发器。

18. 根据权利要求 1 所述的系统，所述管理系统进一步包括计算

机控制的食物分发器。

19. 根据权利要求 1 所述的系统，所述管理系统进一步包括计算机控制的动物便所。

20. 根据权利要求 1 所述的系统，所述管理系统进一步包括计算机控制的动物房屋。

21. 根据权利要求 1 所述的系统，所述管理系统进一步包括视频监视器。

22. 根据权利要求 1 所述的系统，所述管理系统进一步包括配备有第三无线通信装置的动物玩具。

23. 根据权利要求 22 所述的系统，所述动物玩具包括发光体。

24. 根据权利要求 22 所述的系统，所述动物玩具包括声音输入装置。

25. 根据权利要求 22 所述的系统，所述动物玩具包括声音输出装置。

26. 根据权利要求 22 所述的系统，所述动物玩具包括触摸传感器。

27. 根据权利要求 22 所述的系统，所述动物玩具包括运动传感器。

28. 根据权利要求 22 所述的系统，所述动物玩具包括定位跟踪系统。

29. 根据权利要求 22 所述的系统，所述动物玩具包括运动致动器系统。

30. 根据权利要求 22 所述的系统，所述动物玩具包括电动机。

31. 根据权利要求 1 所述的系统，所述动物项圈进一步包括奖品分发器。

32. 根据权利要求 1 所述的系统，进一步包括一个或多个中继器。

33. 根据权利要求 1 所述的系统，进一步包括一个或多个定位系统单元，其被布置在一个区域的周围。

34. 根据权利要求 33 所述的系统，其中所述定位系统单元中的一个或多个被配置为使用红外辐射来定位和跟踪所述动物项圈。

35. 根据权利要求 33 所述的系统，其中所述定位系统单元中的一个或多个被配置为使用声波来定位和跟踪所述动物项圈。

36. 根据权利要求 33 所述的系统，其中所述定位系统单元中的一个或多个被配置为使用电磁波来定位和跟踪所述动物项圈。

37. 根据权利要求 33 所述的系统，其中所述定位系统单元中的一个或多个进一步包含用于家庭安全系统的运动检测器。

38. 一种动物管理系统，包括：

计算机系统，其被提供给第一无线通信收发机；

动物系统，其包含有第二无线通信收发机和第一图像传感器，所述动物系统被配置为从所述第一图像传感器向所述计算机系统提供图像，所述动物系统被配置为根据标识码使用无线双向握手通信与所述计算机系统通信，以使所述计算机系统可向所述动物系统发送命令，并接收来自所述动物系统的收到所述命令的应答，而且所述动物系统可向所述计算机系统发送数据，并接收所述计算机系统接收所述数据的应答，所述计算机系统被配置为向所述动物系统发送命令，所述计算机系统被配置为从所述动物系统中接收与带有所述动物系统的动物

的一个或多个动作有关的数据，所述计算机系统被配置为保存所述动作的至少一部分的记录。

39. 根据权利要求 38 所述的系统，所述动物系统进一步包括声音输入装置。

40. 根据权利要求 38 所述的系统，所述动物系统进一步包括声音输出装置。

41. 根据权利要求 38 所述的系统，所述动物系统进一步包括振动器装置。

42. 根据权利要求 38 所述的系统，所述动物系统进一步包括气味输出装置。

43. 根据权利要求 38 所述的系统，所述动物系统进一步包括红外接收器。

44. 根据权利要求 38 所述的系统，所述动物系统进一步包括红外发射器。

45. 根据权利要求 38 所述的系统，所述动物系统进一步包括 GPS 接收器。

46. 根据权利要求 38 所述的系统，所述动物系统进一步包括惯性运动单元。

47. 根据权利要求 38 所述的系统，所述动物系统进一步包括 2 轴惯性运动单元。

48. 根据权利要求 38 所述的系统，所述动物系统进一步包括 3 轴惯性运动单元。

49. 根据权利要求 38 所述的系统，所述动物系统进一步包括加速计。

50. 根据权利要求 38 所述的系统，所述动物系统进一步包括 RF 定位系统。

51. 根据权利要求 38 所述的系统，所述动物系统进一步包括 RFID 标签读取器。

52. 根据权利要求 38 所述的系统，所述动物系统进一步包括感温 RFID 标签。

53. 根据权利要求 38 所述的系统，所述管理系统进一步包括计算机控制的奖品分发器。

54. 根据权利要求 38 所述的系统，所述管理系统进一步包括计算机控制的水分发器。

55. 根据权利要求 38 所述的系统，所述管理系统进一步包括计算机控制的食物分发器。

56. 根据权利要求 38 所述的系统，所述管理系统进一步包括计算机控制的动物便所。

57. 根据权利要求 38 所述的系统，所述管理系统进一步包括计算机控制的动物房屋。

58. 根据权利要求 38 所述的系统，所述管理系统进一步包括视频监视器。

59. 根据权利要求 38 所述的系统，所述管理系统进一步包括配备

有第三无线通信装置的动物玩具。

60. 根据权利要求 59 所述的系统，所述动物玩具包括发光体。
61. 根据权利要求 59 所述的系统，所述动物玩具包括声音输入装置。
62. 根据权利要求 59 所述的系统，所述动物玩具包括声音输出装置。
63. 根据权利要求 59 所述的系统，所述动物玩具包括触摸传感器。
64. 根据权利要求 59 所述的系统，所述动物玩具包括运动传感器。
65. 根据权利要求 59 所述的系统，所述动物玩具包括定位跟踪系统。
66. 根据权利要求 59 所述的系统，所述动物玩具包括运动致动器系统。
67. 根据权利要求 59 所述的系统，所述动物玩具包括电动机。
68. 根据权利要求 38 所述的系统，所述动物系统进一步包括奖品分发器。
69. 根据权利要求 38 所述的系统，进一步包括一个或多个中继器。
70. 根据权利要求 38 所述的系统，进一步包括一个或多个定位系统单元，其被布置在一个区域的周围。
71. 根据权利要求 70 所述的系统，其中所述定位系统单元中的一个或多个被配置为使用红外辐射来定位和跟踪所述动物系统。

72. 根据权利要求 70 所述的系统，其中所述定位系统单元中的一个或多个被配置为使用声波来定位和跟踪所述动物系统。

73. 根据权利要求 70 所述的系统，其中所述定位系统单元中的一个或多个被配置为使用电磁波来定位和跟踪所述动物系统。

74. 根据权利要求 70 所述的系统，其中所述定位系统单元的一个或多个进一步包含用于家庭安全系统的运动检测器。

75. 根据权利要求 38 所述的系统，其中所述动物系统被提供给狗项圈。

76. 根据权利要求 38 所述的系统，其中所述动物系统被提供给狗挽具。

77. 根据权利要求 38 所述的系统，其进一步包括提供给所述处理器的第二图像传感器。

78. 一种动物管理系统，其包括：

计算机系统，其被提供给第一无线通信收发机；

动物系统，其包含有第二无线通信收发机和多个子模块，每个子模块包括以下至少之一：图像传感器、振动器、电击装置以及扬声器，所述子模块被布置为提供动物的方向控制或监督，所述动物系统被配置为根据标识码使用无线双向握手通信与所述计算机系统通信，以使所述计算机系统可向所述动物系统发送命令，并接收来自所述动物系统的收所述命令到的应答，而且所述动物系统可向所述计算机系统发送数据，并接收所述计算机系统接收所述数据的应答，所述计算机系统被配置为向所述动物系统发送命令，所述计算机系统被配置为从所述动物系统中接收与带有所述动物系统的动物的一个或多个动作有关的数据，所述计算机系统被配置为保存所述动作的至少一部分的记录。

79. 根据权利要求 78 所述的系统，所述动物系统进一步包括声音输入装置。

80. 根据权利要求 78 所述的系统，所述动物系统进一步包括声音输出装置。

81. 根据权利要求 78 所述的系统，所述动物系统进一步包括振动器装置。

82. 根据权利要求 78 所述的系统，所述动物系统进一步包括气味输出装置。

83. 根据权利要求 78 所述的系统，所述动物系统进一步包括红外接收器。

84. 根据权利要求 78 所述的系统，所述动物系统进一步包括红外发射器。

85. 根据权利要求 78 所述的系统，所述动物系统进一步包括 GPS 接收器。

86. 根据权利要求 78 所述的系统，所述动物系统进一步包括惯性运动单元。

87. 根据权利要求 78 所述的系统，所述动物系统进一步包括 2 轴惯性运动单元。

88. 根据权利要求 78 所述的系统，所述动物系统进一步包括 3 轴惯性运动单元。

89. 根据权利要求 78 所述的系统，所述动物系统进一步包括加速计。

90. 根据权利要求 78 所述的系统，所述动物系统进一步包括 RF 定位系统。

91. 根据权利要求 78 所述的系统，所述动物系统进一步包括 RFID 标签读取器。

92. 根据权利要求 78 所述的系统，所述动物系统进一步包括感温 RFID 标签。

93. 根据权利要求 78 所述的系统，所述管理系统进一步包括计算机控制的奖品分发器。

94. 根据权利要求 78 所述的系统，所述管理系统进一步包括计算机控制的水分发器。

95. 根据权利要求 78 所述的系统，所述管理系统进一步包括计算机控制的食物分发器。

96. 根据权利要求 78 所述的系统，所述管理系统进一步包括计算机控制的动物便所。

97. 根据权利要求 78 所述的系统，所述管理系统进一步包括计算机控制的动物房屋。

98. 根据权利要求 78 所述的系统，所述管理系统进一步包括视频 监视器。

99. 根据权利要求 78 所述的系统，进一步包括一个或多个中继器。

100. 根据权利要求 78 所述的系统，进一步包括一个或多个定位 系统单元，其被布置在一个区域的周围。

101. 根据权利要求 100 所述的系统，其中所述定位系统单元中的一个或多个被配置为使用红外辐射来定位和跟踪所述动物系统。

102. 根据权利要求 100 所述的系统，其中所述定位系统单元中的一个或多个被配置为使用声波来定位和跟踪所述动物系统。

103. 根据权利要求 100 所述的系统，其中所述定位系统单元中的一个或多个被配置为使用电磁波来定位和跟踪所述动物系统。

104. 根据权利要求 100 所述的系统，其中所述定位系统单元的一个或多个进一步包含用于家庭安全系统的运动检测器。

105. 根据权利要求 78 所述的系统，其中所述动物系统被提供给狗挽具。

用于犬科、猫科或其他动物的训练指导系统

相关申请的参考

【0001】本申请是 2004 年 11 月 22 日提交的(美国)申请第 10/994,876 号(名称为“CAMERA SYSTEM FOR CANINES, FELINES, OR OTHER ANIMALS”)的部分继续申请,而(美国)申请第 10/994,876 号是 2004 年 7 月 15 日提交的(美国)申请第 10/893,549 号(名称为“TRAINING, MANAGEMENT, AND/OR ENTERTAINMENT SYSTEM FOR CANINES, FELINES, OR OTHER ANIMALS”)的部分继续申请,在此以将上述申请的全部内容并入本文作为参考。

技术领域

【0002】本申请涉及计算机辅助训练和管理狗、猫和其他动物的系统。

背景技术

【0003】用于训练狗不发出令人厌烦叫声的电子训狗项圈是公知的,该电子训狗项圈提供警告声并随后带有某些形式的惩罚。当位于狗项圈的声音传感器装置从狗喉咙区域附近拾捡到狗的叫声时,这种类型的系统被激活。用于训练狗在设定区域静候的电子训狗项圈也是公知的,该电子训狗项圈提供警告声并随后带有某些形式惩罚。当在项圈中的无线电接收器拾捡到通过埋藏的有线天线发射的信号时,这种类型的系统被激活。这种类型的训练装置并不提供允许狗在其没有接收校正的情况下逃离后,返回设定区域的方法。另一种类型的电子训狗项圈在一些行为问题被训狗师看到后,提供警告声,然后提供某些类型的惩罚,该训狗师激活位于手握式封闭装置(enclosure)内的无线电发射器。接下来,这些信号由狗项圈接收,并发起校正序列。一些这种类型的训练项圈具有倾斜的开关来感测狗是否运动或静止站立(指示)。

【0004】这些和其他现有技术系统都受限于性能,并且主要设计以校

正特定不希望的行为。当所不希望的行为发生时，调整这些系统以给予狗负面的刺激（惩罚）。现有技术系统，除了将狗限制在院子里，不会关注于保护狗（或其他动物）的快乐、健康和安康。而且，公知的是惩罚训练是一种效果不好的训练方法，并经常导致行为问题。狗先天就希望快乐，从而因此最好的训练师确信：将训练基于奖励和鼓励，并且有保留地使用惩罚。

发明内容

【0005】这些和其他问题依靠一种计算机辅助训练和管理系统来解决，该系统使用计算机或其他处理器，所述计算机或其他处理器与仪器化狗项圈和/或可选地与一个或多个狗交互装置进行无线通信，所述一个或多个狗交互装置例如比如视频监视器、扬声器、视频摄像机、训练玩具（例如，球、骨头、可动玩具等等）、动画技术的“训练师”、奖品（treat）分发器、食物分发和监视装置、水分发和监视装置、跟踪装置、狗门、狗监视狗屋、狗监视狗便所等等。在一个实施例中，仪器化狗项圈与中央计算机系统进行双向通信。在一个实施例中，围绕狗布置的多个模块允许训练师或主人通过控制狗走动的方向来远程地控制狗要去的地方。在一个实施例中，围绕狗布置的多个模块提供了关于狗周围区域的监督信息。

【0006】在一个实施例中，视频装置（一个或多个）和/或扬声器被用来提供训练命令。狗项圈和/或一个或多个训练玩具、视频监视器等配备有无线工具，以提供关于狗对于训练命令反应的反馈。在一个实施例中，计算机控制的奖品分发器被用来奖励狗。训练系统可被用来使狗快乐，以训练狗执行特定任务、训练行为、和/或增加狗的词汇（vocabulary）。

【0007】在一个实施例中，提供了食物分发和监视装置和/或水分发和监视装置以喂养狗，并通过检测狗消耗的食物和水来监视狗的健康和安康。在一个实施例中，使用跟踪装置（诸如例如红外（IR）定位、声音定位、射频（RF）定位、GPS 定位和/或惯性运动跟踪）来确定狗的位置。在一个实施例中，管理系统控制“狗门”，以允许狗进入或离

开屋子或其他结构。

【0008】在一个实施例中，无线狗项圈与植入到狗中的射频识别（RFID）标签相通信，并将来自RFID标签的信息分层传递到（relay）计算机监视系统。在一个实施例中，RFID标签包括温度传感器，以允许监视系统监视狗的温度或体温。在一个实施例中，RFID标签包括一个或多个生物传感器，以测量狗的健康和安康，例如比如温度、血压、脉搏、呼吸等等。

【0009】在一个实施例中，动物管理系统包括提供给第一无线通信收发机的计算机系统和提供给第二无线通信收发机的动物项圈。所述动物项圈具有标识码并被配置为使用无线双向握手通信与所述计算机系统通信，以使所述计算机系统可向所述动物项圈发送命令，并接收来自所述动物项圈的收到所述命令的应答。所述动物项圈可根据标识码向所述计算机系统发送数据，并接收来自所述计算机系统的接收应答。所述计算机系统被配置为向所述动物项圈发送命令，并从所述动物项圈中接收与配戴所述动物项圈的动物的一个或多个动作有关的数据。所述计算机系统被配置为保存所述动作的至少一部分的记录。

【0010】在一个实施例中，动物项圈包括下列至少之一：声音输入装置、声音输出装置、振动器装置、气味输出装置、红外接收器、红外发射器、RFID标签读取器、GPS接收器、惯性运动单元（例如，加速计或陀螺仪）。

【0011】在一个实施例中，动物管理系统包括以下至少之一：RF定位系统、计算机控制奖品分发器、计算机控制水分发器、计算机控制食物分发器、计算机控制动物便所、计算机控制动物房屋、视频监视器。在一个实施例中，动物管理系统包括至少一个动物玩具，其被配置为与计算机系统无线通信。在一个实施例中，无线玩具包括下列至少之一：发光体、声音输入装置、声音输出装置、触摸（或使用）传感器、运动传感器、定位跟踪系统。

【0012】在一个实施例中，动物管理系统包括一个或多个定位系统单元，其围绕一个区域（例如，比如房屋、畜舍、院子、牧场等等）布置。在一个实施例中，定位系统单元使用红外辐射用于定位和跟踪动

物项圈。在一个实施例中，定位系统单元使用声波用于定位和跟踪动物项圈。在一个实施例中，定位系统单元使用电磁波用于定位和跟踪动物项圈。在一个实施例中，定位系统单元还可配置为作为用于家庭安全系统的运动检测器来工作。

附图说明

【0013】图 1 显示了狗训练和管理系统的各种元件。

【0014】图 2 是狗项圈的方框图。

【0015】图 3 是来自于图 2 的狗项圈的方框图，并添加了位置发现系统和第二 RF 收发机，用于与 RFID 标签通信。

【0016】图 4 是狗玩具的方框图。

【0017】图 5 是奖品分发器的方框图。

【0018】图 6A 显示了远程控制器，其用于控制训练和管理系统的功能，并用于显示来自该训练和管理系统的数据。

【0019】图 6B 是远程控制器的方框图。

【0020】图 7 是狗屋系统的方框图。

【0021】图 8A 食物分发器的示意图。

【0022】图 8B 是食物分发器的方框图

【0023】图 9 是水分发器的方框图。

【0024】图 10 是狗便所的一个实施例的示意图。

【0025】图 11 是中继器单元的方框图。

【0026】图 12 是基站单元的方框图。

【0027】图 13 是用于与狗进行“取回”玩耍的球投掷单元的方框图。

【0028】图 14 是房屋一部分的平面建筑类型图，其显示了定位传感器的布置示例，所述定位传感器用以感测狗绕房屋的运动。

【0029】图 15 是包括摄像机的狗项圈的方框图。

【0030】图 16A 显示了使用挽具（其代替了项圈）的植入狗项圈元件，

其带有位于狗背上的摄像机。

【0031】图 16B 显示了使用挽具（其代替了项圈）的植入狗项圈元件，其带有位于狗腰部区域的摄像机。

【0032】图 16C 显示了使用挽具（其代替了项圈）的植入狗项圈元件，其带有位于狗颈部或肩部区域的摄像机。

【0033】图 16D 显示了使用挽具（其代替了项圈）的植入狗项圈元件，其带有位于狗胸部的摄像机。

【0034】图 17 显示了项圈，其带有位于狗头部的摄像机。

【0035】图 18 显示了狗挽具，其被植入有多个摄像机和训练模块。

【0036】图 19A 是多个摄像机和训练模块系统的方框图。

【0037】图 19B 是方框图，其联系狗 101 显示了图 19A 中的模块。

【0038】图 20A 显示了狗挽具，其被植入有多个带有可延长摄像机的摄像机和训练模块。

【0039】图 20B 是狗挽具的方框图，该狗挽具被植入有多个带有可延长摄像机的摄像机和训练模块。

【0040】图 21 是多摄像机及刺激模块训练和控制系统的方框图。

【0041】图 22A 显示了一系统的实施例，该系统用于将图 21 的多摄像机和刺激模块系统提供给狗。

【0042】图 22B 显示了一网格系统的实施例，该系统用于将图 21 的多摄像机和刺激模块系统提供给狗。

具体实施方式

【0043】图 1 显示了狗训练和管理系统 100 的各种元件，其用于管理诸如狗 101 的宠物或动物。出于解释说明而非限制性的目的，系统 100 在此描述为训练系统和狗管理系统。本领域普通技术人员将理解系统 100 的各种方面也可被用于猫、其他宠物、农畜、家畜、动物园里的动物等。系统 100 包括计算机系统 103，其控制系统 100 并收集数据以及将数据提供给主人/训练师。所述系统有代表性地包括无线动物系统

102 和无线基站单元 104。通过项圈、挽具 (harness)、植入等将无线动物系统 102 连接到狗 101。将基站单元 104 提供给计算机 103 并允许计算机 103 来和动物系统 102 通信。在一个实施例中，动物系统 102 与嵌入到狗 101 中的射频识别 (RFID) 标签相通信。该 RFID 标签提供了用于识别狗 101 的标识码。动物系统 102 读取 RFID 标签并将该信息从 RFID 标签分层传递到计算机 103。在一个实施例中，RFID 标签包括一个或多个生物传感器，以允许计算机 103 来监视狗 101 的健康和情况。在一个实施例中，RFID 标签包括温度传感器，以允许监视系统监视狗的温度。在一个实施例中，RFID 标签包括一个或多个传感器，以测量狗的健康和安康，例如比如温度、血压、脉搏、呼吸、血液含氧量等等。

【0044】系统 100 还可包括以下一个或多个可选的装置：一个或多个视频监视器 105、一个或多个扬声器 107、一个或多个视频摄像机 106、一个或多个 RF 训练玩具（例如，球 114、骨头 116、可动玩具 115 等等）、动画技术的“训练师” 123、以及奖品分发器 122。系统 100 进一步包括一个或多个以下可选装置：用于显示狗位置的远程控制/显示器 112、食物分发和监视装置 121、水分发和监视装置 120、一个或多个用于定位狗的系统、一个或多个 RF 中继器 113、一个或多个狗门控制器 111、狗监视狗屋 119、狗监视狗便所 117，以及周围环境情况传感器 129（例如，雨、风、温度、阳光、烟、火、有毒气体、爆炸物等等）。在一个实施例中，周围环境情况传感器是无线传感器，其与计算机系统 103 无线通信。

【0045】在一个实施例中，系统 100 可被用作计算机化训练系统，其用于训练狗 101。在训练期间，系统 100 提供给狗 101 训练命令或指令。音频命令可通过扬声器 107 来提供、通过动物系统 102 中的扬声器来提供，和/或通过动物玩具 114-116 中的音频装置（例如，扬声器、蜂鸣器等）来提供。可视化命令可通过监视器 105 来提供、通过动画技术的训练师 123 来提供，和/或通过视频显示装置（例如，玩具 114-116 中的发光体、便所 117 上的发光体、狗屋 119、分发器 120-122）等来提供。下文描述的狗跟踪系统在狗没有正确执行命令时将提供校正命

令，和/或当狗 101 正确执行命令时提供鼓励。

【0046】在一个实施例中，提供了调制解调器 130 用于形成与电话系统的连接，以允许系统 100 通过蜂窝电话、文本消息、寻呼机等与主人/训练师通信。提供了网络连接 108（例如，因特网连接、局域网连接、广域网连接等）以允许主人/训练师与系统 100 相通信，以及允许系统 100 接收更新的软件和更新的训练体制（regimen）等。

【0047】在一个实施例中，动物系统 102 提供了正面加强命令（例如，滴答声（clicker sound）、“好狗”的声音、舒适的声音、舒适的气味、奖品等）和/或负面加强命令（例如，不舒适的声音、电击、不舒适振动、不舒适的气味等）。

【0048】狗玩具将接触和/或移动反馈提供给训练系统 100。训练系统 100 在其接收到狗合适地执行命令的确认时，使用奖品分发器 122 向狗传递奖品。在一个实施例中，在狗动物系统 102 中的惯性运动单元（IMU）和/或视频摄像机 106 被用于确定狗何时执行所需的动作（例如，坐、打滚、躺下、取回玩具等）。下文描述的定位系统可被用于将狗保持在所需的区域以及限制在“禁止入内”区域之外。在一个实施例中，定位系统使用多个输入来确定狗的位置。

【0049】在一个实施例中，狗玩具 114-116 适于专门训练，例如诸如炸弹嗅闻、毒品嗅闻等。

【0050】在一个实施例中，动画技术的训练师 123 被配置为闻起来像人（例如，通过在动画技术的训练师上穿着主人/训练师的衣服）。在一个实施例中，动画技术的训练师 123 被配置为向狗讲话。在一个实施例中，动画技术的训练师 123 被配置为向狗提供奖品。在一个实施例中，动画技术的训练师 123 是运动的并且被配置为使狗行走。在一个实施例中，动画技术的训练师 123 被配置为用于教狗去尾随。

【0051】在一个实施例中，系统 100 使用传感器 129 来检测火或烟。在一个实施例中，系统 100 接收来自家庭警报系统的警报数据。在一个实施例中，麦克风 204 被用来检测火警。当系统 100 检测到火或烟的警报时，系统 100 打开狗门 111，命令狗离开，并在狗离开后关闭狗

门及通知主人/训练师。主人/训练师可通过扬声器 107、电话、寻呼机和/或文本消息（其使用连接到电话系统的调制解调器 130）来通知，和/或通过使用网络连接 108（例如，电子邮件即时消息等）来通知。调制解调器 130 被配置为进行电话呼叫，然后使用数据（例如，文本消息的情况）和/或合成语音与主人通信。主人/训练师 123 还可使用调制解调器 130 来联系计算机系统 103，并通过语音识别命令和/或数据来控制系统 100。

【0052】在一个实施例中，系统 100 使用视频摄像机 106 来记录狗训练的视频。这些视频可回放给主人/训练师，以帮助主人/训练师理解训练是如何进展的以及发现问题。

【0053】例如，系统 100 可被用来例如训练狗 101 来理解下面命令/动作中的一个或多个：

- A. 常规命令
 - 坐下一静候
 - 来这里（或过来，或这里）
 - 放低—静候
 - 尾随
 - 站起来—静候
 - 站起来
 - 不要吠
 - 坐在这里/站在我旁边
 - 躺下
 - 抬高
 - 放低
 - 握手或摇手
 - 翻身或打滚
 - 前爪不扶地（no paw）
 - 慢下来（行走命令）
 - 加快速度（行走命令）
 - 从容进行（行走命令—慢下来）

- 捕捉/收回
- 吼/叫
- 取回
- 吃东西
- 不要这么做
- 不
- 前进
- 好的
- 跟随
- 出去
- 让他走
- 向后看
- 滚出去
- 狗窝/板条箱（“到狗窝去，等”）
- 坏狗
- 回来
- 拿球
- 非常好的狗
- 好狗/非常好的狗
- 安静
- 去睡觉
- 走/去散步
- 跑
- 我们一起玩耍
- 把那个放下
- 不要握手
- 停止叫
- 不要出去/不要到外面去/不要出门
- T.V.（例如，阻止狗对着电视或门铃叫）
- 到墙角去
- 留下它/放

B. 军事/警用类型命令

- 搜索
- 咬
- 抓住或控制住
- 跳
- 跟踪
- 盲搜索
- 护卫
- 向前冲
- 让他走
- 停止/暂停
- 物品搜索（用于让狗在机场或另一个设备处搜索违禁品或其他违法物的命令）

- 到里面去
- 到外面来
- 不要这么做
- 站起来
- 吼/叫
- 攻击

C. 在某些情况下，控制狗行为，使其必须有所改变：

- 待在院子（或类似区域）里/在院子里静候
- 侵入屋内
- 不合适的主要行为
- 离开家具
- 离开客人/不要在客人处跳/不要打扰客人
- 不要啃家具
- 停止不合适的吼叫
- 离开垃圾桶
- 拿报纸
- 拿卧室拖鞋
- 不要在屋里大便/小便

- 不要啃家用物品
- 不要向访问者表现攻击行为
- 不要追逐汽车或其他运动目标
- 不要进行抓咬/啃咬的行为
- 不要使或阻止狗过度害怕的反应或“妄想”
- 不要进行负面行为，例如过度、无理由的哀鸣、发出其他类似的声音
 - 在不合适的情况下
 - 不要不受控制的（以及有时破坏性的）精力过剩或分级与焦急有

【0054】上述列表并不是毫无遗漏的，而只是为了说明系统 100 所提供的训练的种类。系统 100 使用来自动物系统 102、玩具或其他装置 114-123 的数据和/或一个或多个视频摄像机 106 处理的视频，来监视狗对命令的响应。此外，可通过主人/训练师实时确定以及通过观看获得自一个或多个视频摄像机 106 的视频来确定狗对命令的响应。系统 100 可被用来训练狗，以使其服从新的命令和/或加强狗已经理解的命令。在一个实施例中，训练师和狗 101 及系统 100 一起工作，以使狗熟悉系统 100，并给予狗基础命令（例如，坐下、暂停、获得发光的玩具等）的启动词汇，然后可使用系统 100 来加强基础词汇及教会狗新词汇。

【0055】图 2 是动物模块、动物系统 102 的方框图。在动物系统 102 中，声音传感装置（例如，麦克风）204、振动装置 205、声音产生装置（例如，扬声器）206、电击装置 207 以及第一 RF 收发机 202 被提供给处理器 201。声音传感装置被配置为感测声波（音速和/或超音速）例如诸如麦克风、变频器（transducer）等。为了方便（而不是限定），声音传感装置在本文中称之为麦克风，应当理解其他的声音变频器也可被使用。为了方便（而不是限定），声音产生装置在本文中被称之为扬声器，应当理解被配置为产生声波（音速和/或超音速）的声音产生装置也可被使用，这些声音产生装置例如诸如扬声器、变频器、蜂鸣器、滴答声产生器等。电源 203 提供用于给麦克风 204、振动装置 205、扬声器 206 和电击装置 207、第一 RF 收发机 202 及处理器 201 的功率。

在一个实施例中，麦克风 204、振动装置 205、扬声器 206 和电击装置 207 的每一个是可选的，并可被省略。动物系统 102 还可包含气味/奖品分发装置 210，用于向狗 101 提供舒适的味道、奖品和/或不舒适的气味。动物系统 102 还可包括发光体（未示出），用于向狗 101、训练师或视频摄像机 106 提供可视化指示。在一个实施例中，还提供了乱动（tamper）传感器 230。

【0056】麦克风 204 还用于拾捡声波，例如诸如由狗 101 产生的声音、由其他狗产生的声音和/或由声音定位装置产生的声波（音速或超音速）等。处理器 201 处理由麦克风拾捡的声音，如果需要，将处理后的数据发送到计算机系统 103 进行进一步处理。扬声器 206 被用来产生用于狗 101 的不舒适的声音以及提供给狗 101 命令。麦克风 204 和/或扬声器 206 还可与声音定位系统一起使用以使用声波来定位狗。在一个声音定位系统中，麦克风 204 和/或扬声器 206 与在狗位于其中的房屋或院子周围布置的音源或传感器声通信。振动器产生对于狗 101 舒适和/或不舒适的振动。

【0057】电击装置 207 被用于向狗 101 提供校正电击。在一个实施例中，电击装置 207 可提供相对温和至相对剧烈的电击。在一个实施例中，计算机系统 103 指示处理器 201 控制电击装置 207 传递所需的电击强度。

【0058】可选的乱动传感器 230 在项圈已经被乱动时（例如，从狗上移出）进行感测。在一个实施例中，可选的分发器 210 向狗 101 分发诸如舒适和/或不舒适气味的气味。在一个实施例中，可选地分发器 210 分发用于狗的奖品。

【0059】第一 RF 收发机 202 与基站单元 104 相通信，其可直接通信或通过中继器 113 通信。在一个实施例中，RF 收发机 202 提供了双向通信，以使动物系统 102 可向计算机系统 103 发送信息，并接收来自计算机系统 103 的命令。在一个实施例中，计算机系统 103 和第一 RF 收发机 202 使用握手协议通信，以校检数据被接收。

【0060】图 3 是狗动物系统 102 的方框图，其来自于图 2 并添加了位置发现系统和第二 RF 收发机，用于与嵌入在狗 101 中的 RFID 标签 310

通信。在图 3 中，动物系统 102 包括一个或多个定位和跟踪系统，例如诸如 IR 系统 301、GPS 定位系统 302、IMU 303 和/或第三 RF 收发机 304。跟踪系统可被单独使用，或结合使用，以确定狗的位置。IR 系统 301、GPS 定位系统 302、IMU 303 和第三 RF 收发机 304 被提供给处理器 201，并由电源 203 来供电。处理器 201 控制 IR 系统 301、GPS 定位系统 302、IMU 303 和第三 RF 收发机的工作，并在电源向 IR 系统 301、GPS 定位系统 302、IMU 303 传递功率时加以控制。第一第二和第三 RF 收发机出于解释说明的目的被分开示于图 3，这并非限定性的。在一个实施例中，第一 RF 收发机 202 和/或第二 RF 收发机 309 和/或第三 RF 收发机 304 可结合为一个或多个收发机。在一个实施例中，第一 RF 收发机 202 和/或第二 RF 收发机 309 和/或第三 RF 收发机 304 以不同频率来操作。

【0061】第二 RF 收发机 309 与 RFID 标签 310 相通信，以获得来自 RFID 标签 310 的信息（例如，标识（ID）、温度、脉搏、生物信息等）。

【0062】在一个实施例中，第三 RF 收发机 304 是只接收装置，其接收来自一个或多个无线电定位发射器（作为无线电定位系统的一部分）的无线电定位信号。在一个可选实施例中，第三 RF 收发机 304 是只发送装置，其将无线电定位信号发送给一个或多个、作为无线电定位系统一部分的无线电定位接收器。在一个可选实施例中，第三 RF 收发机 304 发送无线电定位信号并接收来自一个或多个无线电定位发射器（作为无线电定位系统的一部分）的无线电定位信号。诸如例如 GPS、DECCA、LORAN 等的用于无线电定位系统的技术是本领域公知的。来自无线电定位系统的数据被提供给计算机系统 103，以允许计算机系统 103 来确定动物系统 102 的位置。在一个实施例中，由测量信号强度的方式来提供无线电定位（所测量的信号是由动物系统 102 发射的，并由一个或多个中继器 113 来接收），以估计中继器和动物系统 102 之间的距离。在一个实施例中，由测量信号强度的方式来提供无线电定位（所测量的信号是由一个或多个中继器 113 发射的，并由动物系统 102 来接收），以估计中继器和动物系统 102 之间的距离。在一个实施例中，与中继器 113 和动物系统 102 之间的射频传播有关的时间延迟

被用来估计动物系统 102 的位置。

【0063】各种各样的定位系统具有益处和不足。在一个实施例中，系统 100 使用一个或多个 GPS 系统、IMU、无线电定位系统、IR 系统以及声音系统的组合来定位狗 101。这些系统中的一个或多个被协同使用，以定位狗 101 并减少由定位处理而在动物系统 102 中的功率消耗。

【0064】IMU 303 使用一个或多个加速计和/或陀螺仪来感测项圈的运动。运动可被合成以确定位置或定位。IMU 303 提供了相对低的功率需求和相对高的短时精确度。IMU 提供了相对低的长时精确度。惯性运动单元（IMU）单元将在室内或室外工作，并且比起其他定位系统有代表性地消耗更少的功率。然而，如果没有被以规则的间隔再校正，IMU 系统倾向于随时间漂移，会丧失准确度。在一个实施例中，IMU 303 使用来自 GPS、声音、IR 和/或 RF 定位系统中的一个或多个的数据，随时间被校正。在一个实施例中，IMU 303 被用来减少用于 GPS、IR 和/或 RF 定位系统的功率需求。在一个实施例中，当 IMU 303 感测到动物系统 102 不动或相对不动时，GPS、IR 和/或 RF 定位系统被以低功耗或待机模式放置。如果 IMU 303 感测到动物系统 102 相对不动（例如，不动或以相对较低速度运动），狗就是没有运动或运动得足够慢，以致不需要即时地跟踪。在一个实施例中，IMU 303 是 3 轴系统，并且因此动物系统 102 在任意方向上的运动都可被感测为运动，并且可用于激活其他传感系统的一个或多个。因此，例如，如果狗已经躺下并然后站了起来，则“抬高”运动将被 IMU 303 所感测，以及项圈将激活一个或多个跟踪系统。

【0065】在一个实施例中，系统 100 假定狗 101 不会在任意相当长的时间内以相对恒定的以及相对低的速度移动。因此，在一个实施例中，IMU 自校正到恒定的偏移误差（例如，在 X、Y 或 Z 方向上的斜率），并且对恒定 X、Y 偏移误差的偏离（例如，斜率上的改变）将被作为狗 101 的运动来识别。

【0066】在一个实施例中，IMU 303 至少是 2 轴 IMU，其感测至少两个方向上的运动。在一个实施例中，IMU 303 至少是 3 轴 IMU，其感测至少三个方向上的运动。在一个实施例中，IMU 303 提供数据以确

定狗是否打滚、跳跃等。在一个实施例中，IMU 提供用于确定狗的步态（gait）的数据，例如诸如跑、走、上楼、下楼、小跑、跛行等。在一个实施例中，IMU 提供用于确定狗 101 头部运动的数据，例如诸如叫、呕吐等。在一个实施例中，来自 IMU 的数据被用于和音频信号（来自动物系统 102 中的麦克风）处理相连，以确定狗 101 是否在叫呕吐、呜咽、喝水、窒息、哀鸣等。

【0067】对于训练，IMU 可单独使用或与跟踪装置组合使用，以获得狗 101 运动的反馈。因此，例如，如果狗 101 被命令捡回球 114，并且 IMU 感测到狗 101 朝向球 114 运动，系统将会为狗提供正面反馈。

【0068】IMU 303 可测量动态加速度和静态加速度（包括重力加速度）力，因此 IMU 303 可被用来测量倾斜的和水平的即竖直的运动。当 IMU 303 被定向以使 X 轴和 Y 轴均平行于地表时，该 IMU 可被用作带有摇摆和斜度轴（roll and pitch axis）的两轴倾斜传感器。90 度的摇摆指示狗 101 侧躺着。此外，当 IMU 303 指示完全没有运动时，不论狗 101 的方位如何，狗都是在睡觉或不活跃的，系统也被断电，如上文所述。因此，当狗没有站立时，IMU 303 可检测。

【0069】考虑到狗 101 的刨地运动，除了倾斜运动，IMU 303 可检测狗向前的运动（动态运动）或狗缺乏向前的运动。如果，IMU 303 检测到狗的前向运动已暂停，并且某个垂直于狗的主轴的运动在继续，狗就在刨地。如果这一准则联系 IMU 303 对朝向狗身体之前的后向倾斜的识别一起来使用，刨地运动是可能的。当狗躺下、打滚等时，刨地检测可被自动禁用。考虑跳跃，IMU 303 可被用来检测主要为直立向上的运动或主要向上并微微向后的运动，此时狗在向上跳跃。

【0070】麦克风 204 被用来听狗叫、呜咽、由于悲伤或疼痛的嗥叫、呕吐等。IMU 303（如果提供）可被用来与麦克风 204 一起使用，以帮助检测叫声、呕吐等，以及其他声音（与声音相联系的头部运动）。在一个实施例中，为了降低功耗，动物系统 102 执行初步声音分析并将此可疑的结果传输给计算机系统 103，用于更详细的处理。麦克风 204 还可被与可选的超声（或声音）定位系统一起使用。

【0071】动物系统 102 向计算机系统 103 发送低电池或低电量警告，

以向主人/训练师报警：动物系统 102 需要新电池。

【0072】扬声器 206 可被用来提供训练命令，例如诸如，语言命令、正面加强声音（例如，滴答声、“好狗”短语等）、负面加强声音（例如，不舒适的声音等）。振动器 205 可用来在训练期间改变相对温和的负面加强。电击发生器 207 可用于从温和到强烈的负面加强。

【0073】全球定位系统（GPS）是精确的，但通常不能在室内很好地使用，并且有时不具有足够的垂直精度以在建筑物的楼层之间进行区分。GPS 接收器还需要一定数量的信号处理，并且这种处理消耗了功率。在功率受限的装置（诸如狗动物系统 102）中，由 GPS 系统消耗的功率会降低电池寿命。然而，GPS 具有可在大区域内工作的优点，并且因此在这样的情况下特别有用：当狗被布置后逃离一个被限制的区域或离开了其他定位系统的范围时。

【0074】在一个实施例中，GPS 系统 302 在待机模式下工作，并在被以规则的间隔激活或被命令激活。GPS 系统可由计算机 103 或项圈所命令激活。当被激活时，GPS 系统获得狗 101 的位置方位（如果 GPS 卫星信号是可用的），并更新 IMU。在一个实施例中，GPS 系统也被提供给计算机系统 103。计算机系统使用来自其 GPS 系统的数据来将定位和/或时序数据发送给动物系统 102 中的 GPS 系统 302，以允许 GPS 302 更快地半热态启动（warm start），并更快获得方位，并由此使用较少的功率。

【0075】在一个实施例中，定位系统单元 118 被放置在房屋附近或置于狗窝中，用于定位狗 101 的运动和位置。在一个实施例中，定位系统单元 118 向动物系统 102 上的一个或多个传感器发送红外线、声波和/或电磁波，以节省动物系统 102 的功率。在一个实施例中，动物系统 102 向定位系统单元 118 发送红外线、声波和/或电磁波，以节省动物系统 102 的功率。

【0076】例如，位于门口附近或在走廊中的定位系统单元 118（见，例如图 14）可被用于确定狗何时从一个房间移动到另一个房间。即使狗不能精确地在房间内定位（例如，由于盲点），被布置以感测狗穿过门口的运动的定位系统单元 118 还是可以允许系统 100 了解狗在哪间房

间中，这通过观察狗从房间到房间的移动来达到。

【0077】在一个实施例中，每个定位发射器（不论在动物系统 102 或在定位系统单元 118 中）发送编码的脉冲图案，以允许识别该发射器。在一个实施例中，为了节省功率，定位接收器（不论在动物系统 102 或在定位系统单元 118 中）只要接收脉冲的图案发生变化，就通知计算机系统 103。因此，例如，当定位接收器输入发射第一码的第一定位发射器的范围时，该定位接收器向计算机系统 103 发送“定位传感器消息”。在一个实施例中，定位接收器当其持续接收到来自同一定位发射器的脉冲图案时不再发送进一步的定位传感器消息。在一个可选实施例中，定位接收器在其持续接收到来自同一发射器的脉冲图案时，就以周期基础 (periodic basis) 向计算机系统 103 发送定位传感器消息。定位接收器在脉冲图案暂停时发送“定位传感器失去”消息。

【0078】在房屋之内和/或之外的运动检测器一般和家庭安全系统一起被提供。在一个实施例中，定位系统单元 118 被配置为运动检测器，并且位于动物系统 102 上的 IR 系统 301（例如，发射器和/或接收器）与这个运动检测器相通信，以避免错误警报（其可能否则当运动检测器检测到狗的运动时发出）。在一个实施例中，项圈发射 IR 信号，运动检测器识别为来自动物系统 102，并且因此运动检测器知道该运动之所以被感测是由于狗，而不是入侵者。在一个实施例中，当动物系统 102 检测到来自运动检测器的 IR 发射时，项圈就发射一运动检测器识别的响应 IR 信号。在一个实施例中，系统 100 使用的 IR 跟踪系统也被用作家庭安全系统的一部分，以跟踪狗的运动和在房屋中的其他不是由狗产生的运动。声音运动检测器和/或微波运动检测器可类似于 IR 运动检测器地用于动物系统 102。

【0079】不同于 VHF 基于无线电的系统（例如，GPS 或 VHF 无线电定位系统等），IR、声音和/或毫米波及某些微波系统并不非常有效穿透墙壁。因此，IR、声音和/或毫米波/微米波系统可被用在系统 100 中，以定位狗而无需具有房屋或狗屋地图。操作在多个频率并穿过墙壁的基于无线电的系统可与房屋的地图一起使用。

【0080】在一个实施例中，IR 系统被音速或超音速系统替换或加强。

在一个实施例中，音速或超音速系统的工作类似于 IR 系统的工作，除了以声波代替了红外波。在一个实施例中，所使用的声波频率高于狗或猫可听到的频率，由此不会扰乱动物。尽管对于盲点是不免疫地，但是比起红外系统，音速或超音速系统通常受到的影响较小。

【0081】在一个实施例中，音速或超音速系统包括一类似于 RF 系统的测距功能。在一个实施例中，该测距功能使用两频率相位比较系统来测量从声音发射器到声音接收器的距离。

【0082】在一个实施例中，IR 系统 301 可被用于向视频摄像机 106 发送 IR 信号。

【0083】在一个实施例中，狗 101 保持在由边界线天线的抑制区域 130 中。动物系统 102 接收了来自边界线天线的编码的伪随机电磁信号，并且在狗 101 移动到接近抑制线天线或穿过抑制线天线到“外部”区域时，就施加校正刺激。在一个实施例中，当狗 101 离得边界线天线太近时，动物系统 102 就向计算机系统 103 发送警告消息。如果狗移动到边界区域之外，由计算机系统 103 禁用校正能力，以允许狗在不接收校正的情况下重新进入到抑制区域内。然后，校正能力由计算机系统 103 恢复。

【0084】在一个实施例中，边界线被配置为两个或多个线，其被排列为内线（一个或多个）和外线（一个或多个）。项圈使用幅度和/或相位比较来检测来自两个或多个线的发射，以确定狗是否接近了内线（一个或多个），并由此处于边界内，以及确定狗是否接近了外线（一个或多个），并由此位于边界之外。

【0085】在一个实施例中，项圈确定了抑制信号的强度，以找出究竟狗 101 离得抑制围栏有多近。如果信号强度落入警告范围之内，就提供负面刺激（例如，电击、振动等），以阻止在该方向上进一步的运动。如果这些负面刺激失败并且抑制信号变得更强，信号从更近朝向围栏处发出，则提供更强的负面刺激（例如，更强的电击）。如果狗 101 选择忽视警告并且挪开抑制围栏，则抑制信号的相位将指示出狗位于抑制区域之外。

【0086】如果狗移动到抑制信号的范围之外，并且位于抑制区域之外，项圈就从扬声器 206 提供一个语音消息（例如，“回家！”）。如果狗 101 朝着抑制围栏的方向移动以返回到抑制区域 130 之内，并且动物系统 102 接收到抑制信号，则动物系统 102 就向计算机系统 103 发送消息：狗在抑制区域之外并正在进入。该消息使得计算机系统 103 取消音频哔哔声（或语音消息），并抑制任何刺激以允许狗返回。当狗返回到抑制围栏之内并处于所允许的领域内时，计算机系统 103 和动物系统 102 恢复正常工作。

【0087】在一个实施例中，可使用 GPS 来训练狗，以使其保持在抑制区域 130 之内。GPS 边界 130 被提供给计算机系统 103，并提供给动物系统 102。每秒多次获得狗的位置。当狗的位置离得边界 130 的边沿过近时，校正序列被发起。

【0088】当狗朝向抑制区域 130 的边界运动或离开抑制区域 130 的边界时，动物系统 102 执行如上所述的抑制功能，其具有各种警告和校正。GPS 边界可在具有或不具有边界线的情况下使用。IMU 303 可在具有间歇性更新的情况下使用，所述间歇性更新由上文所述 GPS 系统 303 进行。

【0089】在一个实施例中，系统 100 周期性地定位狗（例如，与动物系统 102 通信），并在狗不能被发现时（例如，如果系统 100 不能联系动物系统 102 时）警告主人/训练师。在一个实施例中，系统 100 定位狗，并在狗已经逃离或位于一个狗禁止入内区域时警告主人/训练师。

【0090】在一个实施例中，系统 100 被配置为保持两条或多条狗（或猫）分离（例如，避免打架或干扰玩耍、训练等）。在一个实施例中，系统 100 使用麦克风 204 来检测与狗（或猫）打架相对应的声音，并且施加校正性惩罚来阻止打架及阻止将要发生的打架。

【0091】图 4 是狗玩具 400 的方框图，例如诸如示于图 1 的狗玩具 114-116。在玩具 400 中，声音传感装置（例如，麦克风）404、振动装置 405、声音产生装置（例如，扬声器）406、电击装置 407、发光体 408、触摸检测器 409、运动检测器 413，以及第一 RF 收发机 402 被提供给处理器 401。声音传感装置（未示出）也可被提供给处理器 201。

声音产生装置被配置为产生声波(音速和/或超音速),例如诸如扬声器、变频器、蜂鸣器、滴答声产生器等。为了方便(而不是限定),声音产生装置406在本文中称之为扬声器406。电源403为振动装置405、扬声器406、电击装置407、第一RF收发机402、发光体408、触摸检测器409、运动检测器413,以及处理器401供电。在一个实施例中,声音传感装置(未示出)、振动装置405、扬声器406及电击装置407中的每一个都是独立可选的,并且其中的每一个都可以依据所需的系统配置而被省略。玩具400还可包含气味分发装置(未示出),用于向狗101提供舒适或不舒适的味道。玩具400还可包括发光体408,用于向狗101、训练师或视频摄像机106提供可视化指示。发光体408还可被配置成一个或多个遇热发光的发光体,一个或多个发光二极管(LED)、一个或多个闪光灯等。在一个实施例中,玩具400还可包括一个或多个定位和跟踪装置,例如诸如结合图3描述的IR系统301、GPS302、IMU303,和或第三收发机304。可选的致动器420可被用来提供玩具的一部分的运动(例如,使用于猫玩耍的绳子的运动、用于发射由狗取回的球的球发射台等)或使整个玩具运动(例如,使玩具在屋子或院子附近运动,以作为狗训练的一部分或作为使狗娱乐的游戏)。

【0092】计算机系统103作为训练系统或游戏的一部分,向狗发出指令让其拿到所选的玩具。计算机系统可使用发光体408和/或扬声器406来吸引狗101的注意力。如果狗选择正确的玩具,接下来触摸传感器409和/或运动检测器413就感测狗的选择并将此信息回传给计算机系统103。如果狗选择了正确的玩具,则计算机系统103可奖励狗。如果狗选择了错误的玩具,则计算机系统103可使用振动器405、电击装置407或来自扬声器406的不舒适的声音,来向狗101提供负面加强。在一个实施例中,计算机系统基于训练程序根本审慎地使用负面加强,该训练程序在其认为惩罚是有建设性的时候才会惩罚狗。在一个实施例中,在计算机系统103上运行的训练程序学习狗101的特征和性格,并利用这些知识来做出惩罚决定。在一个实施例中,训练师配置计算机系统103,以在各种各样的状况下惩罚狗和其他状况下提前惩罚。在一个实施例中,计算机系统103阅读RFID标签310(通过动物系统102),以建立对狗101的识别,并读取该狗101的合适的训练参数。

【0093】在一个实施例中，狗玩具 114-116 包括一个或多个障碍跑道型 (obstacle course-type) 装置，其允许狗穿过圈、跳过杆、跳上斜坡等。计算机 103 使用提供在障碍跑道装置上的光和/或声音来指导狗穿过障碍跑道。在一个实施例中，系统 100 使用视频系统 106 来跟踪狗穿过障碍跑道。在一个实施例中，障碍跑道装置配备有传感器 409，以记录狗的行程，并且系统通过装置传感器跟踪狗穿过障碍跑道。在一个实施例中，障碍跑道包括一个圈，其中传感器 409 被配置为光学断路器 (interrupter)，其在狗打破光束穿过圈时检测狗穿过圈的行程。

【0094】通过改变跑道、穿过跑道的速度等，系统 100 可使狗穿过包含多个这种障碍的障碍跑道。通过在狗穿过或通过每个障碍时的感测，系统 100 记录狗跑过跑道的能力、狗穿过跑道的速度等。

【0095】在一个实施例中，图 4 的元件被配置为一般的电子模块，其可被配备到由主人/训练师提供的狗玩具。

【0096】在一个实施例中，系统 100 可被用于通过语音声音（例如诸如通过叫声识别）与狗通信。系统 100 接收关于狗的运动、动作和环境的反馈，并且可由此学习狗的行为和词汇的各种方面。此外，系统 100 可与狗之间相互或交流，以训练狗使用所需的词汇和一组语音声音。在一个实施例中，系统 100 被配置为识别由狗产生的声音（例如，叫声、呜咽、疼痛大叫、窒息声音等）、由动物系统 102 中的麦克风产生的声音，以及动物系统 102 和处理器 130 中的信号处理能力。狗“语音识别”系统可基于其语音特征的特征，例如诸如共振峰结构、音调、响度、谱分析等。当计算机识别出由狗制造的声音背后的消息时，系统 130 就可相应地进行响应：或者提供消息给主人/训练师，或者对狗的环境进行动作。因此，例如，如果狗发出疼痛的大叫、窒息声音或类似的声音，系统 130 将响起警报，并尝试联系主人或训练师。在一个实施例中，系统 130 被配备有通信通路（例如，互联网通路、蜂窝通信通路、寻呼机通路等），以联系主人/训练师。在一个可替换实施例中，如果狗发出的声音指示其需要出去，则系统可解除狗门 111 上的门锁。

【0097】在一个实施例中，系统 100 识别了狗 101 的语音，并且由此

如果陌生的狗或其他动物进入到该区域中并发出声音，则系统 100 识别出陌生的狗或其他动物在区域中，并作出合适的动作（例如，锁住狗门 111，通知主人/训练师等）。

【0098】由于狗不能本能地理解人类语言，因此给狗的通信命令或指令通常包括训练。在一个实施例中，系统 100 使用人类语言命令来训练狗 101，因此，允许主人/训练师轻易地与狗 101 进行交互。在一个实施例中，系统 100 还可使用声音（例如，类似于叫声的声音）与狗通信，其可更接近于狗的本能。因此，在一个实施例中，系统 100 产生了声音（例如，叫声等），相对于人类语言狗更容易理解该声音。

【0099】在一个实施例中，系统 100 在主人/训练师不在、睡觉或否则忙碌时关注狗的安康情况。因此，例如，如果狗 101 发出声音和/或动作，指示其无聊或希望玩耍，系统 100 将发起和狗的游戏。在一个实施例中，玩具 114-116 中的一个或多个是机动的（或可投出球），并且系统 100 可与狗 101 进行诸如“取回”的游戏。在游戏期间，狗会给予舒适的声音、鼓励的评价、来自奖品分发器 122 的奖品等的奖励。目前有多种视频可用于使狗获得快乐，但播放这些视频需要主人/训练师的手动交互。在一个实施例中，音视频显示系统（105、107）被用于播放其他狗玩耍的视频，并且由此使狗愉快并保持狗的注意。在一个实施例中，系统 100 在狗指示其感到无聊或希望玩耍时播放视频。

【0100】在一个实施例中，系统 100 使用传感器 129 来监视周围环境情况，例如诸如室内温度、室外温度、雨、湿度、降水量、阳光等。在一个实施例中，系统 103 使用这些信息来照顾狗的安康。因此，例如，如果系统 100 确定外面正在下雨或太热，系统 100 就让狗呆在里面（使用例如，动物系统 102 上的扬声器），并锁住狗门 111。使用阳光传感器和/或可来自计算机 103 的时刻，系统 100 可被用来基于外界是亮还是暗，是清晨还是傍晚等，对狗进行不同的管理。因此，例如，相比于夜晚，可指示系统 100 允许狗在白天更多的叫。例如，在一个实施例中，如果系统 100 感测到狗在白天叫，该系统就可温和地使叫声停止。相反，如果系统感测到狗在夜晚叫，则该系统就可命令狗到屋里来和/或施加相对强的校正。

【0101】图 6 是用于控制系统 100 并从系统 100 接收信息的远程控制器 112 的方框图。远程控制器 112 包括麦克风 604、扬声器 606、键盘（或键区）612、显示器 613，以及第一 RF 收发机 602，所有这些均提供给处理器 601。

【0102】远程控制器使用 RF 收发机 602 与计算机系统 103 通信，以接收状态信息并将命令发送给系统 100。主人/训练师使用远程控制器 112 可检测狗 101 的位置、健康状况及状态。主人/训练师还可使用远程控制器 112 来向系统 100 和狗 101 发送命令。例如，主人/训练师使用麦克风 604 向狗 101 说话。在一个实施例中，计算机系统 103 向显示器 613 发送显示信息，其显示了狗 101 的位置。如果狗的位置不能确定，系统 100 可发送一个“狗未找到”消息，并尝试使用网络联接 108、调制解调器 130，和/或远程控制器 112 联系到主人/训练师。如果系统 100 确定狗已经逃出，则系统 100 就发出“狗丢失”消息，并尝试使用网络联接 108、调制解调器 130，和/或远程控制器 112 联系到主人/训练师。

【0103】图 7 是狗屋系统 119 的方框图，其包括麦克风 704、扬声器 706、IR 传感器 708、温度传感器 710、通风扇 712、视频监视器 713、第一 RF 收发机 702、第二 RF 收发机 709，以及视频摄像机 717，所有这些都提供给处理器 701。麦克风 704、扬声器 706、IR 传感器 708、温度传感器 710、通风扇 712、视频监视器 713、第一 RF 收发机 702、第二 RF 收发机 709，以及视频摄像机 717，所有这些都是独立可选的物，并且其中的每一个都可以依据狗屋系统 119 中所需的配置和能力而被省略。

【0104】狗屋 119 包括动物系统 102 的功能中的许多种。通常狗屋 119 具有大于动物系统 102 的可用的功率。因此，当狗位于或接近狗屋 119 时，狗屋 119 可接管动物系统 102 的功能中的许多种。例如，狗屋 119 可询问狗的 RFID 芯片 310，可提供给计算机系统 103 的通信，口头听取叫声或其他声音等。由此，在一个实施例中，计算机系统 103 选择性地命令处理器 201 禁用（断电）动物系统的、可由狗屋 119 掌控的功能。其他特征（诸如不能由狗屋 119 掌控的、使用 IMU 303 来检测

狗的头部运动)保持激活。在一个实施例中,视频摄像机 717 被用来与视频信号处理和图像识别联系使用,以代替 IMU 的一些或全部功能,其用于在狗处于狗屋 119 中时跟踪狗 101 或者感测头部运动。

【0105】视频监视器 713 可被用于向狗提供可视化命令。视频摄像机 717 可被用来提供给主人或训练师的视频供应(例如,正常扫描视频、慢扫描视频、信号帧视频等),从而允许主人在远程位置在远程控制器 112 上保持对狗 101 的观察。在一个实施例中,一个或多个音频/视频系统(例如视频监视器和扬声器)被配备有无线接收器,并被提供在整个房屋或院子中,以向狗提供音频/视频命令。一个或多个视频摄像机被用来向主人或训练师的视频供应(例如,正常扫描视频、慢扫描视频、信号帧视频等),从而允许主人在远程位置在远程控制器 112 上保持对狗 101 的观察。

【0106】温度传感器 710 被用来监视狗屋 119 的温度。在狗屋 119 中的温度变得过暖时,风扇 712 提供通风。风扇可由处理器 701 本地控制,或通过计算机系统 103 远程控制,后者依靠着其发送到处理器 701 的命令来实现控制。门锁 714 允许监视系统 100 将狗如所需要的那样锁在狗屋里或狗屋外。

【0107】在一个实施例中,RF 收发机 702 提供了用于狗动物系统 102 的中继器功能。当狗位于狗屋 119 之内时,RF 收发机是相对接近于项圈中的 RF 收发机 202 的,并且由此 RF 收发机 202 可以低功耗模式操作以节省动物系统 102 中的功率。

【0108】图 5 是奖品分发器 122 的方框图。在分发器 122 中,第一 RF 收发机 502、奖品传感器 503、低供给传感器 510 以及门 504 被提供给处理器 501。基于来自计算机系统 103 的命令,处理器 501 控制门 504,以释放来自容器 508 的奖品(例如,药品、维他命等)。当狗找回奖品时,传感器 503 会感测到。低供给传感器 510 会感测到奖品供给量的变低。计算机系统 103 在奖品的供给量变低时警告主人。在一个实施例中,如果供给品没有被补充,则计算机系统就将转换其算法,以减少所给予的奖品的数量,从而延长奖品的估计。一种可选的发信号装置 511(例如,发光体和/或音频输出装置)也被提供给处理器 501 以

允许计算机系统 103 向狗发出奖品可获得的信号。在多个狗的实施例中，传感器 505 包含小范围的 RFID 传感器，以检测哪条狗获得了奖品（药物、维他命等）。

【0109】在一个实施例中，奖品分发器 112 被构件在动画技术的训练师 123 之内，以使狗会感觉到动画技术的训练师 123 是奖品的来源。

【0110】图 8A 是食物分发器 121 的示意图，图 8B 是食物分发器 121 的方框图。在食物分发器 121 中，第一 RF 收发机 802、食物容器传感器 803、低供给传感器 810，以及门 804 被提供给处理器 801。基于来自计算机系统 103 的命令，处理器 801 控制门 804，以释放来自容器 808 的奖品（例如，药品、维他命等）到碗 820 中。传感器 803 感测在碗 820 中的食物的数量。当狗吃食物时，传感器 803 会感测到在碗中的食物平面越来越低，并且处理器会向计算机系统 103 回报食物的消耗。低供给传感器 810 会感测到容器 808 中食物供给量的变低，并向中央处理器 103 回报低食物情况。在多个狗的实施例中，传感器 803 包含小范围的 RFID 传感器，以检测哪条狗获得了食物。

【0111】食物分发器 121 允许计算机系统 103 跟踪狗的食物消耗和消耗形式（例如，一天中的时刻、每次喂的量等）。系统 103 可计算用于狗 101 的卡路里，以确保狗没有过饱或挨饿。在一个实施例中，食物在特定时间被以测量量来传递。

【0112】在一个实施例中，传感器 803 包括天平，其用于通过测量食物进入或离开碗的重量，来测量食物进入或离开碗的量。

【0113】在一个实施例中，食物分发器 121 可被配置为传递不同类型的、用于不同狗的食物（例如，小狗食物、普通狗吃的食物、老狗吃的食物等）。系统 100 基于哪种狗位于食物分发器中，来分发合适类型和数量的食物。

【0114】图 9 是水分发器 120 的方框图。在水分发器 120 中，第一 RF 收发机 902、水平面传感器 903、水温传感器 913，低供给传感器 910，以及阀门 904 被提供给处理器 901。基于来自计算机系统 103 的命令，处理器 901 控制阀门 904，以释放来自供水系统 908 的水到碗 920 中。

供水系统 908 可以是水容器、管件联接器、花园软管联接等。在一个实施例中，配备了减压器来降低施加到阀门 904 的水压。传感器 903 感测碗 920 中的水量。当狗 101 喝水时，传感器 903 感测碗中降低的液位，并且处理器 903 向计算机系统 103 回报水的消耗。如果水供给品 908 由槽来提供，则低供给传感器 910 在容器 908 中的水量降低时会有所感测，并将水少的情况回报到中央处理器 103。温度传感器被用来检测碗 920 中的水的温度。在多个狗环境中，配备了小范围 RFID 传感器 914，以检测哪条狗在喝水。

【0115】水分发器 120 允许计算机系统 103 跟踪狗的水消耗和消耗形式（例如，一天中的时刻、每次喂的量等）。系统 103 确保了狗获得了足够的水，并可观测到高水消耗的形式。如果碗 920 中的水温（如通过温度传感器 913 所测量的）过高，则处理器 901 就向碗中冲入新水（在管件联接器的情况下）或向计算机系统 103 发出消息（在容器的情况下）。

【0116】食物分发器 121 和水分发器 120 允许主人/训练师将狗留下一段时间，无需照顾。在一个实施例中，如果食物分发器 121 的食物变少，如果水分发器 120 的水变少，或如果计算机 103 不能联系到分发器 120、121 时，计算机系统 103 就联系主人。在一个实施例中，主人/训练师可指定用于训练的阈值，在该阈值处系统 100 警告主人食物或水供给品的减少。因此，例如，如果主人离得相对近（例如，在工作），则该阈值就可以设定得相对低，这是因为即使供给品耗尽狗也不会缺食物或水太长时间。相反，如果主人离得相对远，（例如，离开市镇），则该阈值就可以设定得相对高，这是由于一旦供给品耗尽狗会潜在地长时间缺食物或水。

【0117】图 10 是狗便所系统 117 的一个实施例的示意图，其包括可选的 RFID 传感器 1014、垃圾桶 1010、小便传感器、垃圾传感器 1006，它们均提供给处理器 1001。狗便所 117 跟踪狗的类型并处理垃圾。小范围 RFID 传感器 1014 被用来在多个狗之间加以区分。

【0118】在一个实施例中，计算机系统 103 使用了可从 RFID 标签 310 获得的生物数据、来自水分发器 120 的水消耗数据、来自食物分发器

121 的食物消耗数据，和/或来自狗便所 117 的数据，以基于实时基础和长时间基础监视狗 101 的健康和安康。由于系统 100 可被以灵活的方式来配置（例如，主人/训练师可具有或不具有水分发器 120、食物分发器 121 等），因此系统 100 的不同配置将具有不同的可获得数据。系统 100 使用可获得的数据来制造健康和康健判断。从而，例如，如果系统 100 仅仅具有来自动物系统 102 的数据，则健康和安康信息将基于来自动物系统 102 的信息。当更多能力被添加到系统 100 之后（例如，主人/训练师增加了额外的监视能力），则系统 100 在合适的时候使用额外数据来扩展对健康和安康的分析。计算机系统 103 可选择狗 101 的长时间行为，并为主人/训练师作出图和图表，以允许对长时间健康的监视。此外，计算机系统 103 可监视长时间趋势中的改变，其可指示出健康问题。因此，例如，如果狗 101 在白天的各个时刻都保持一般活跃，而突然变为难以解释的不活跃，则计算机 103 将通知主人/训练师：狗可能病了。在一个实施例中，如果狗的食物或水的消耗形式发生显著改变，则系统通知主人/训练师。

【0119】在一个实施例中，计算机系统 103 保存关于狗消耗卡路里的数据。在一个实施例中，计算机系统 103 保存关于给予狗的校正处理数量和类型的数据，以及保存关于给予校正处理的原因（例如，狗做了什么引起系统给予校正处理）的数据。在一个实施例中，计算机系统 103 保存关于给予狗的正面加强数量和类型的数据，以及保存关于给予正面加强的原因的数据。在一个实施例中，计算机系统 103 保存关于狗用在训练、玩耍、睡觉等上面的时间的数据。在一个实施例中，系统 100 保存关于狗叫（何时、多长时间、有多大声等）的数据。系统 100 可产生叫行为的图和图表，以帮助主人/训练师中断狗叫的行为。在一个实施例中，可在狗叫时命令系统 100 去联系主人/训练师。主人可远程与狗通话（例如，通过电话），并努力使狗保持安静。

【0120】在一个实施例中，系统 100 使用周围环境气候信息作为健康和安康分析的一部分。例如，在热天时一般可期待在水消耗上适当的增加和活动水平上的减少，反之，在相对较冷的天气下一般可期待在

食物消耗上的减少。因此，在一个实施例中，当报告有关消耗形式改变的决定时，系统 100 将这种天气有关消耗形式也记入其中。

【0121】在一个实施例中，系统 100 中的传感器和狗交互装置中的许多个被配置为无线装置。无线装置由于它们不需要布线以与计算机系统 103 相通信，因此一般更加容易安装。此外，诸如玩具 114-116 的物是可移动的，如果它们没有回到计算机系统 103 的有线连接，则更易于使狗与之玩耍。无线装置的使用还允许系统 100 的轻松扩展，这是由于新的无线装置可自动地将它们本身识别到计算机系统 103，由此，允许系统 100 的许多方面可被自动配置。例如，在一个实施例中，奖品分发器 122 自动地将其自身识别到计算机系统 103，从而告知系统 103 奖品以准备好用于训练狗。当没有配备分发器 122 时、分发完奖品时，以及电池功率耗尽时，系统 103 就在没有奖品的情况下进行训练。相反地，在分发器 122 可获得并有足够的电池功率和奖品时，系统 103 可使用奖品进行训练。

【0122】传感器 129 可被配置为有线或无线传感器，并且可包括，例如测量周围环境情况的传感器，例如诸如烟、温度、湿气、风速、降水量、水、水温、湿度、一氧化碳、天然气、丙烷气体、安全警报、入侵警报（例如，开门、破窗、开窗等）、其他可燃气体、氡、有毒气体等。不同的传感器单元可被配置为不同的传感器或传感器的组合。

【0123】系统 100 的无线单元，例如诸如分发器 120-122、玩具 114-116、狗屋 119、动物系统 102 等，每个都包括用于无线通信的收发机。这些物都和计算机系统 103 相通信，或者直接通过 RF 基站单元 104，或者通过一个或多个中继器 113。中继器 113 的使用提供了扩展的范围，并允许各种 RF 单元在房屋、院子、农场等中散布。在一个实施例中，中继器被配置为插在壁装电源插座上，或否则配备有足够的功率。在一个实施例中，中继器 113 的一个或多个是太阳能供电的，并且其带有电池可在夜晚或阴天工作。在一个实施例中，中继器 113 的使用允许各种 RF 单元 102、114-122 操作在相对较低的功率下，以节省可获得的功率。在一个实施例中，RF 单元 102、114-122 中的收发机的发射功率是可调的，并且每个收发机的发射功率都被降低到足以提供给至少

一个中继器 113（或基站单元 104）的相对可靠的通信。在一个实施例中，RF 单元 102、114-122 和基站单元 104 使用双向握手通信，其中设置到基站单元 104 的消息由基站单元 104 来确认收到，而由基站单元 104 发送给 RF 单元 102、114-122 的消息由各个 RF 单元来确认收到。握手确认收到（消息已经收到）的使用增加了无线通信系统的稳定性，并且通常允许无线装置操作在较低的功率下。

【0124】系统 100 的无线单元中的每一个，例如诸如分发器 120-122、玩具 114-116、狗屋 119、动物系统 102 等，包括无线通信收发机 202，其用于与基站单元 104（或中继器 113）相通信。由此，下文的讨论一般以动物系统 102 作为示例，但这并非限定性的。类似地，下文的讨论也以基站单元 104 作为示例，这也非限定性的。本领域普通技术人员也将理解的是中继器 113 对于扩展动物系统 102 的范围是有用的，但它并不需要在每种配置中都存在。

【0125】当动物系统 102 检测到可报告的情况时（例如，叫、窒息、狗在已制定的边界以外、狗的温度过高或过低、狗移动穿过门口等），动物系统 102 就与中继器单元 113 相通信，并提供有关发生的事件的数据。中继器单元 113 将数据传递给基站单元 104，以及基站单元将该信息传递给计算机 103。计算机 103 计算数据并作出合适动作。如果计算机 103 确定是紧急情况，则它就通过电话通信、互连网、远程控制器 112、监视器 108、计算机监视器等与主人/训练师取得联系。如果计算机 103 确定情况应当报告但确不紧急，则它会将数据记录，并稍后（在主人/训练师需要来自计算机 103 的状态报告时）将其报告给主人/训练师。

【0126】在一个实施例中，动物系统 102 具有内部电源（例如，电池、太阳能电池、燃料电池等）。为了节省功率，动物系统 102 一般被布置为低功耗模式。在一个实施例中，使用需要相对低功率的传感器，同时在低功耗模式下动物系统 102 得到常规传感器读数，并评估该读数以确定是否存在需要将数据传送至中央计算机 103 的情况（本文后面称为异常情况）。在一个实施例中，使用需要相对较多功率的传感器，同时在低功耗模式下动物系统 102 以周期性间隔得到并评估传感器读

数。这些传感器读数可包括，例如，来自麦克风 204 的声音采样、来自定位传感器 301、302、303 和/或 304 的位置读数、来自 RFID 标签 310 的生理学读数等。如果检测到异常情况，则动物系统 102 “醒来”，并开始通过中继器 113 与基站单元 104 相联系。在编程的间隔处，动物系统 102 也“醒来”，并将状态信息（例如，功率水平、自诊断信息等）发送到基站单元 104，然后听取一段时间的命令。在一个实施例中，动物系统 102 还包括乱动传感器。当检测到动物系统 102 的乱动时（例如，某人将动物系统 102 移除或狗不知为何离开动物系统 102 等），动物系统将这种乱动报告给基站单元 104。

【0127】在一个实施例中，动物系统 102 提供了双向通信并被配置为接收来自基站单元 104 的数据和/或指令。因此，例如，基站单元 104 可指示动物系统 102 执行附加的测量，以进入到待机模式、醒来、报告电池状态、更换醒来间隔、运行自诊断并报告结果等。在一个实施例中，动物系统 102 以常规的基础报告它的健康和状态（例如，自诊断的结果、电池健康度等）。计算机系统 103 还可将指令编程到动物系统 102 中，例如诸如狗边界区域、狗的可允许的生理学产生（例如，“正常”体温范围等）。如果动物系统 102 中的传感器稍后检测到所感测的情况超出了范围（例如，狗离开边界区域、体温过高等），则项圈会将离开边界信息发送给计算机系统 103。在一个实施例中，计算机系统 103 还可编程动物系统 102 的工作参数，所述工作参数例如诸如，在传感器测量之间的沉睡周期、发射器的功率水平、展布频谱传输所用的码等。在一个实施例中，计算机系统 103 还可将各种信号处理信息编程到动物系统 102 中，例如诸如用于识别狗发声（例如，叫、呜咽、疼痛大叫、窒息等）的系数和/或算法。

【0128】在一个实施例中，当来自麦克风 204 的音频数据超过音量阈值时和/或当其他传感器指示所述音频数据应被数字化和存储时，动物系统 102 采样、数字化并存储这些数据。例如，窒息声音经常不十分响，但这通常伴随着与众不同的头部运动。在一个实施例中，当 IMU 303 检测到头部运动可能暗示着窒息、堵塞、反胃等时，动物系统 102 数字化来自麦克风的数据。在一个实施例中，具有比计算机系统 103 更

低的处理功率的动物系统 102 将采样的音频数据和与之有关的 IMU 数据发送给计算机 103，用于进一步的处理。在一个实施例中，动物系统 102 执行对音频数据 102 的初始阈值测试，以确定音频数据和/或 IMU 数据的特征是否证明使用项圈中可获得的功率来将数据传递给计算机系统 103 是正当的。如果动物系统 102 确定数字化的音频数据是相对不会是重要的，则动物系统 102 可通过不再向计算机 103 传递数据而节省功率。

【0129】在一个实施例中，如果动物系统 102 检测到狗在叫，则计算机系统 103 可指示动物系统 102 自动化地将校正（例如，振动、电击、不舒适的声音、不舒适的气味等）施加到狗。在一个实施例中，如果动物系统 102 检测到狗在叫，计算机系统 103 指示动物系统 102 不要自动化地将校正施加到狗，而是向计算机系统 103 发送一个“狗在叫”的消息，以允许计算机系统 103（或主人/训练师）来作出关于校正的决定。在一个实施例中，如果动物系统 102 检测到狗在叫，计算机系统 103 指示动物系统 102 自动化地向狗施加某个特定的校正，并向计算机系统 103 发送“校正施加”消息，以允许计算机系统 103 保持对已经施加的校正的跟踪。如果计算机系统 103 认为更严厉的校正应该是有理由施加的，则计算机系统 103 就向动物系统 102 发送新的命令，使其改变校正的类型或严厉程度。在一个实施例中，当狗停止叫时，计算机系统 103 向狗发送“好狗”消息（通过扬声器 206）。

【0130】在一个实施例中，动物系统 102 提供两个醒来模式，第一醒来模式用于传感器测量（并且如果认为有必要，报告这种测量），以及第二醒来模式用于听取来自中央计算机 103 的命令。两种醒来模式或其结合，可以不同的间隔发生。

【0131】在一个实施例中，动物系统 102 使用扩谱技术来与中继器单元 113 相通信。在一个实施例中，动物系统 102 使用码分多址(CDMA)技术。在一个实施例中，动物系统 102 使用跳频扩谱。在一个实施例中，动物系统 102 具有地址或标识(ID)码，其可将动物系统 102 从系统 100 的其他 RF 单元区分开。动物系统 102 将其 ID 配属到外部通信包，以使来自动物系统 102 的发送可由中继器 113 识别。中继器 113

将动物系统 102 的 ID 配属给数据和/或指令，其又被传送给动物系统 102。在一个实施例中，动物系统 102 忽略地址是其他 RF 单元的数据和/或指令。

【0132】在一个实施例中，动物系统 102 包括重置功能。在一个实施例中，重置功能通过动物系统 102 上的重置按钮来激活。在一个实施例中，在功率施加到动物系统 102 时，重置功能被激活。在一个实施例中，在动物系统 102 通过用于编程的无线连接而被连接到计算机系统 103 时，重置功能被激活。在一个实施例中，重置功能以规定间隔的时间被激活。在重置间隔期间，收发机 202 处于接收模式，并可接收来自计算机 103 的标识码。在一个实施例中，计算机 103 无线地发射所需的标识码。在一个实施例中，标识码通过将动物系统 102 与计算机相连（通过诸如例如 USB 连接、火线连接等的电连接器）而被编程。在一个实施例中，通过穿过用来连接电源 203 的连接器提供调制控制信号（电力线载波信号），提供了到动物系统 102 的电连接。在一个实施例中，外部程序员提供功率和控制信号。

【0133】在一个实施例中，动物系统 102 在 900 MHz 频带上与中继器 113 相通信。该频带提供了穿过墙和其他障碍物（通常在建筑结构中或附近可找到的）的良好发射性能。在一个实施例中，动物系统 102 与中继器 113 在大于和/或低于 900 MHz 频带的频带上相通信。在一个实施例中，在射频信道发射前或在开始发射前，动物系统 102、中继器 113，和/或基站单元 104 监听该信道。如果该信道正被使用（例如，被另一个诸如另一个中继器、无绳电话等的装置使用），则传感器、中继器和/或基站单元转换到不同的信道。在一个实施例中，动物系统 102、中继器和/或基站单元通过监听干扰的射频信道和使用选择下一个用于发射并避免干扰的信道，来调整跳频。由此，例如，在一个实施例中，如果动物系统 102 感测到危险的情况（例如，狗 101 出现窒息或由于疼痛而大叫）并进入连续发射模式，动物系统 102 在发射之前测试（例如监听）信道，以避免信道闭锁、正在被使用、堵塞。在一个实施例中，动物系统 102 持续发射数据，直到其接收到来自基站单元 104 的确认收到，其表面消息已经被接收。在一个实施例中，项圈发射具有

普通优先权的数据（例如，状态信息）并不需期待确认收到，而项圈发射提高优先权的数据，直到确认收到被接收为止。

【0134】中继器单元 113 被配置为中继动物系统 102 和基站单元 104 之间的通信流通（traffic）。中继器单元 113 通常工作在具有多个中继器单元的环境下。在一个实施例中，中继器单元 113 具有内部电源（例如，电池、太阳能电池、燃料电池等）。在一个实施例中，中继器单元 113 被配备了家用电源。在一个实施例中，中继器单元 113 在不发射或不期待发射时转到低功耗模式。在一个实施例中，中继器单元 113 使用扩谱技术来与基站单元 104 和动物系统 102 相通信。在一个实施例中，中继器单元 113 使用跳频扩谱与基站单元 104 和动物系统 102 相通信。在一个实施例中，中继器单元 113 具有地址或标识（ID）码，并且中继器单元 113 将它的地址配属到初始位于中继器中的输出通信包（即，并不是正在发送的包）。

【0135】在一个实施例中，基站单元 104 通过发送标地址到项圈单元 102 的包，而与动物系统 102 相通信。中继器 113 接收标地址的到项圈单元 102 的通信包。中继器 113 将标地址到动物系统 102 的通信包发射给项圈单元 102。在一个实施例中，项圈单元 102、中继器单元 113，以及基站单元 104 使用跳频扩谱（FHSS，也称为信道跳频）进行通信。

【0136】跳频无线系统提供了优势，其可避免其他干扰信号并避免冲突。此外，还具有给予系统的调整的优势，其并不以同一频率连续发射。信道跳频发射器在一段连续发射之后改变频率，或者在发生干扰时改变频率。这些系统可具有更高的发射功率，并且不受限于带内杂波（spur）。FCC（美国联邦通信委员会）规章在发射器必须改变频率之前，将一个信道上的发射时间限定到 1200 毫秒（根据信道带宽在一段 10-20 秒的时间上取平均）。这是当改变信道以恢复发射的最小频率步长。

【0137】在一个实施例中，项圈单元 102、中继器单元 110 以及基站单元 104 使用 FHSS 通信，其中项圈单元 102、中继器单元 110 以及基站单元 104 的跳频不是同步的，这使得在任意给定时刻动物系统 102 和中继器单元 113 处在不同信道上。在这一系统中，基站单元 104 与动

物系统 102 相通信，其使用了与中继器单元 113 同步的跳频，而不是使用与项圈单元 102 同步的跳频。然后，中继器单元 113 将数据传送给项圈单元，其使用了与项圈单元 102 同步的跳频。这一系统极大地避免了基站单元 104 和中继器单元 110 的发射之间的冲突。

【0138】在一个实施例中，RF 单元 102、114-122 使用了 FHSS 并且并不同步。由此，在任意给定的时刻，不太可能单元 102、114-122 中的任何两个或多个会在同一频率上发射。以这种方式，极大避免了冲突。在一个实施例中，冲突并没有检测到，但由系统 100 来承受。如果发生了冲突，由于冲突丢失的数据在项圈单元发射数据的下一时刻被有效地重发。当单元 102、114-122 和中继器单元 133 在同步模式下工作时，几乎不可能出现第二冲突，这是由于引起冲突的单元已经跳至不同的信道。在一个实施例中，单元 102、114-122，中继器单元 133，以及基站单元 104 使用相同的跳频速率。在一个实施例中，单元 102、114-122，中继器单元 133，以及基站单元 104 使用相同的伪随机算法来控制信道跳频，但确具有不同的启动种子（*starting seed*）。在一个实施例中，用于跳频算法的启动种子由单元 102、114-122，中继器单元 133，以及基站单元 104 的 ID 来计算。

【0139】在一个可替换实施例中，基站单元 104 通过发送标地址到中继器单元 113 的包，而与动物系统 102 相通信。发送到中继器单元 113 的包包括项圈单元 102 的地址。中继器单元 113 从包中提取动物系统 102 的地址，并产生和发射标地址到项圈单元 102 的包。

【0140】在一个实施例中，中继器单元 113 被配置为提供动物系统 102 和基站单元 104 之间的双向通信。在一个实施例中，中继器 113 被配置为接收来自基站单元 104 的指令。因此，例如，基站单元 104 可指示中继器发送命令给动物系统 102，以使其进入到待机模式、“醒来”、报告电池状态、更换醒来间隔、运行自诊断并报告结果等。

【0141】在一个实施例中，基站单元 104 被配置为接收来自多个 RF 单元的测量的项圈数据，所述接收或者直接，或者通过中继器 113。基站单元 104 还可向中继器单元 113 和/或动物系统 102 发送命令。当基站

单元 104 接收到来自动物系统 102 的、指示出现紧急情况（例如，狗在危难中）的命令时，计算机 103 会尝试通知主人/训练师。

【0142】在一个实施例中，计算机 104 维持健康、功率状态（例如，电池电量）以及当前所有 RF 单元 102、114-122 及中继器单元 113 的工作状态的数据库。在一个实施例中，计算机 103 自动化地执行路由维护，这通过向每个单元 102、114-122 发送命令，以允许自诊断和报告结果来实现。计算机 103 收集并记入这些诊断结果。在一个实施例中，计算机 103 向每个 RF 单元 102、114-122 发送指令，告知单元在“醒来”间隔之间需要等待多久。在一个实施例中，计算机 103 基于单元的健康度、功率状态、位置、使用等，来为不同的 RF 单元确定不同醒来间隔的时间。在一个实施例中，计算机 103 基于由单元收集的数据的类型和紧急性（例如，动物系统 102 比水单元 120 具有更高的优先权，其应当被相对频繁地检查），来为不同的项圈确定不同醒来间隔的时间。在一个实施例中，基站单元 104 向中继器 113 发送指令，以路由失败中继器 113 附近的项圈信息。

【0143】在一个实施例中，计算机 103 产生了一种显示，其告知主人/训练师哪个 RF 单元需要修理或维护。在一个实施例中，计算机 103 保持一个列，其根据每个项圈来显示每个狗 101 的状态和/或位置。在一个实施例中，动物系统 102 的 ID 从嵌入到狗 101 中的 RFID 芯片中获得。在一个实施例中，动物系统 102 的 ID 可通过计算机系统 103 编程到项圈中。在一个实施例中，动物系统 102 的 ID 可在工厂中编程到项圈中，以使每个项圈具有唯一的 ID。

【0144】在一个实施例中，动物系统 102 和/或中继器单元 113 测量接收的无线信号的信号强度（例如，动物系统 102 测量接收自中继器单元 113 信号的信号强度，中继器单元 113 测量接收自动物系统 102 和/或基站单元 104 的信号强度）。项圈单元 102 和/或中继器单元 113 将该信号强度测量值回报给计算机 103。计算机 103 估计信号强度测量值，以确保系统 100 的 RF 单元的健康和鲁棒性。在一个实施例中，计算机 103 使用信号强度信息来重新路由系统 100 中的无线通信流通。由此，

例如，如果中继器单元 113 离线或正在进行与项圈单元 102 的困难通信，计算机 103 可向不同的中继器单元发送指令。

【0145】在动物系统 102 中，控制器 202 通常向收发机 201 提供功率、数据和控制信息。电源 203 被配备给控制器 201。可选的乱动传感器(未示出)也被提供给控制器 201。复位装置(例如，开关)被提供给控制器 201。

【0146】在一个实施例中，收发机 202 基于来自 Texas Instruments. Inc. 的 TRF 6901 收发机芯片。在一个实施例中，控制器 201 是传统的可编程微控制器。在一个实施例中，控制器 201 是基于现场可编程门阵列 (FPGA)，例如诸如由 Xilinx Corp. 提供的。在一个实施例中，项圈 201 包括烟检测器。在一个实施例中，动物系统 102 包括温度传感器，以测量周围环境温度。在一个实施例中，动物系统 102 包括水传感器。

【0147】控制器 202 接收来自动物系统 102 中的传感器和系统的项圈数据。动物系统 102 一般会通过不发射传感器数据来将功率节省至一个正常范围内，除非计算机系统 103 询问动物系统 102。在一个实施例中，控制器 202 通过比较数据值和一个阈值(例如，高阈值、低阈值或高低阈值)，来评估传感器数据。如果数据超出了阈值(例如，高于高阈值、低于低阈值，或位于内部范围阈值之外，或位于外部阈值之内)，则就认为数据是异常的，并将其发射到基站单元 104。在一个实施例中，数据阈值被编程到控制器 202。在一个实施例中，数据阈值由基站单元 104 通过向控制器发送指令而被编程。在一个实施例中，当被计算机 103 命令时，控制器 202 获得了项圈数据，并发射该数据。

【0148】在一个实施例中，乱动传感器 1105 被配置为一个开关，其检测对项圈单元 102 的丢弃和乱动。

【0149】图 11 是中继器单元 113 的方框图。在中继器单元 113 中，第一收发机 1102 和第二收发机 1104 被提供给控制器 1103。控制器 1103 通常向收发机 1102、1104 提供功率、数据和控制信息。电源 1106 被配备给控制器 1103。

【0150】当将项圈数据分层传递到基站单元 104 时，控制器 1103 接收来自第一收发机 1102 的数据并将数据提供给第二收发机 1104。当将来自基站单元 104 的指令分层传递到项圈单元时，控制器 1103 接收来自第二收发机 1104 的数据并将数据提供给第一收发机 1102。在一个实施例中，控制器 1103 通过在控制器 1103 不期望有数据期间将收发机 1102、1104 置于低功耗模式，来节省功率。控制器 1103 还监视电源 1106 并向基站单元 104 提供状态信息，所述状态信息例如诸如自诊断信息和/或关于电源 1106 正常工作的信息。在一个实施例中，控制器 1103 以规则的间隔向基站单元 104 发送状态信息。在一个实施例中，控制器 1103 在基站单元 104 请求时向基站单元 104 发送状态信息。在一个实施例中，当检测到故障状态（例如，低电池、电源故障等）时，控制器 1103 向基站单元 104 发送状态信息。

【0151】图 12 是基站单元 104 的方框图。在基站单元 104 中，收发机 1202 和计算机接口 1204 被提供给控制器 1203。控制器通常将数据和控制信息提供给收发机 1202 和接口。接口 1204 可以是标准的计算机数据接口，例如诸如以太网、无线以太网、火线端口、通用串行总线（USB）端口、蓝牙等。

【0152】在一个实施例中，主人/训练师从计算机 103 提供的一列品种中选择狗的品种。计算机 103 基于狗的品种来调节训练环境。因此，与较不活跃的狗品种相比，例如诸如博德牧羊犬的活跃的狗将接受相对较多的训练和/或玩耍。在一个实施例中，主人/训练师将狗的年龄、性别和全面健康情况输入计算机 103，以允许计算机 103 调整训练的类型、训练的长度等。在一个实施例中，系统 103 保持狗健康（例如温度、心率、食物消耗等）、训练模式和训练进展的记录。计算机系统 103 可产生显示狗进展的图和图表，其将狗 101 的进展与其它狗相比、与该狗以前一段时间（例如月、年等）的进展相比。在一个实施例中，计算机系统 103 评估狗的健康和训练进展，并向主人/训练师给出建议。在一个实施例中，计算机系统 103 提供关于主人/训练师选自一列问题中问题的答案，并基于狗 101 的健康和训练历史来调节这些答案。在一个实施例中，计算机系统 103 将狗的数据（例如，健康数据、训练

数据等)发送给远程训练师,其可然后向狗主人/训练师给出反馈。因此,例如,如果狗 101 表现出对主人/训练师有害的行为,可向计算机 103 (或,可选地,远程训练师)寻求建议,来治愈这种行为,并且计算机 103 可基于狗的品种、年龄、训练历史等作出建议。如果狗 101 正表现出不佳的训练进展,主人/训练师可向计算机 103 (或,可选地,远程训练师)寻求建议,来治愈这种行为,并且计算机 103 可基于狗的品种、年龄、训练历史等作出建议。如果狗 101 表现出潜在的健康问题,主人/训练师可向计算机 103 (或,可选地,远程兽医)寻求建议。

【0153】公知的是多数狗都更喜欢保持相对固定的日常时间表。比起具有其它职责的主人/训练师,训练系统 100 更适于保持固定的日常程序。因此,例如,系统 100 可在每天规定的时间给狗喂规定量的食物。系统 100 可在每天规定的时间和狗玩耍。系统 100 可在每天规定的时间训练狗,并在规定时间允许狗进出房屋。经过一个初始化调节时期,狗 101 将适应系统 100 提供的时间表,并比某个必须适应主人变化时间表的狗更加快乐和健康。狗 101 还可从训练和管理系统 100 的不偏不倚中受益。不同于主人/训练师,系统 100 不会对狗发怒并愤怒地惩罚狗。在一个实施例中,系统 100 配备有由专家设计的训练程序,因此它会比一般的主人或训练师提供更好的训练。因此,系统 100 不会在狗 101 不理解被惩罚原因的情况下惩罚该狗。此外,系统 101 更可能以这样的方式奖励狗,即狗理解被奖励的原因,并将在所期望的行为和奖励之间建立联系。例如,很多未经训练的主人不理解的是奖励应当通常立即作出,以使狗合适地将行为与奖励联系在一起。系统 100 建立其中的更高质量的训练程序,并且从而主人不太需要去购买书籍来学习和掌握合适的狗训练方法。在一个实施例中,专业训练师将和狗一起工作一段相对段的时间,以使狗可以熟悉系统 100,然后狗 101 将和系统 100 一起工作较长的时间而不需监管。

【0154】在一个实施例中,远程训练师使用互联网或电话调制解调器来与计算机系统 103 连接,并远程地训练狗或提供其它与狗的交互。

【0155】图 13 是用于与狗进行“取回”玩耍的球投掷单元 1300 的方框图。球投掷单元 1300 包括处理器 1301 和（可选的）RF 单元 1302、球发射装置 1304、球传感器 1305，以及可选地，发光体或声音装置 1306。球投掷单元 1300 使用球发射装置 1304 来发射用于狗取回的球。当狗取回球并将其放入到篮子或其它球投掷单元 1300 中的容器中时，球传感器 1305 检测到取回的球。在一个实施例中，球投掷单元通过来自计算机系统 103 的命令工作。在一个实施例中，球投掷单元根据计时器来工作，以致能够以规定周期单元与狗进行取回玩耍。

【0156】图 14 是房屋一部分的平面建筑类型图，其显示了定位传感器的布置示例，所述定位传感器用以感测狗绕房屋的运动。在图 14 中，相对小范围的传感器被布置在门口或主要通道（例如，大厅、楼梯等），以跟踪狗穿过房屋的一般运动。定位系统单元 1420-1423 被布置在门口附近，并且定位系统单元 1424 被布置在楼梯上。

【0157】在一个实施例中，定位系统单元 1420-1424 是（或包括）相对小范围的 RFID 读取器，其在狗穿过门口、走廊（读取器被布置在其中）等而掠过读取器时，阅读狗 RFID 标签经过。RFID 读取器将该运动报告给记录狗的运动和当前所在的计算机系统 103。在一个实施例中，当具有狗屋 119 时，定位系统单元 1420-1424 可执行动物系统 102 的许多功能，例如诸如读取来自 RFID 标签 310 的生物数据。在一个实施例中，当狗 101 在房屋中时，动物系统 102 被忽略或可从狗 101 移除。在一个实施例中，定位系统单元 1410-1412 被布置在房间中相对高的位置处（例如，天花板上），以提供对房屋的各种房间的观察。

【0158】在一个实施例中，定位系统单元 1420-1420 或 1410-1412 是（或包括）红外传感器，其与动物系统 102 中的红外系统 301 相通信，以提供相对小范围的、用于跟踪狗运动的相对视线（line of sight）通信。当狗经过定位系统单元 1420-1424 或 1410-1412 时，传感器与动物系统 102 相通信，以记录狗的经过，然后该信息通过动物系统 102 或定位系统单元 1420-1424 或 1410-1412 被传输回计算机 103。在一个实施例中，定位系统单元 1420-1424 或 1410-1412 还作为用于家庭安全系统的运动检测器来工作。

【0159】在一个实施例中，动物系统单元 1420-1424 或 1410-1412 是(或包括)声音传感器，其与动物系统 102 中的声音系统相通信，以提供相对小范围的、用于跟踪狗运动的相对视线通信。当狗经过定位系统单元 1420-1424 或 1410-1412 时，传感器与动物系统 102 相通信，以记录狗的经过，然后该信息通过动物系统 102 或定位系统单元 1420-1424 或 1410-1412 被传输回计算机 103。在一个实施例中，定位系统单元 1420-1424 或 1410-1412 还作为用于家庭安全系统的运动检测器来工作。

【0160】在一个实施例中，动物系统单元 1420-1424 或 1410-1412 是(或包括)相对低功耗的微波发射器或接收器，其与动物系统 102 中的 RF 系统 304 相通信，以提供相对小范围的、用于跟踪狗运动的相对视线通信。当狗经过定位系统单元 1420-1424 或 1410-1412 时，传感器与动物系统 102 相通信，以记录狗的经过，然后该信息通过动物系统 102 或定位系统单元 1420-1424 或 1410-1412 被传输回计算机 103。

【0161】在一个实施例中，计算机系统 103 配备有房屋地图，并关于该地图显示了狗的位置。

【0162】在一个实施例中，系统 100 通过监视狗的运动和温度，来确定狗何时在睡觉。

【0163】在一个实施例中，一个或多个系统 100 的射频方面使用 800 和 1100 MHz 之间的频带，用于一般通信。在一个实施例中，一个或多个系统 100 的射频方面使用 800 MHz 以下的频带，用于紧急或更大范围通信。在一个实施例中，动物系统 104 中的收发机的频率能力是可调的，并且在还提供足够通信可靠性的同时，基站单元 104 和动物系统 102 选择被配置使用节省功率的通信频率。在一个实施例中，一个或多个系统 100 的射频方面使用高于 1100 MHz 的频率，用于相对小范围通信(例如，在房间内通信)。在一个实施例中，基站单元 104 和/或一个或多个中继器 113 包括方向搜索天线，用于确定从动物系统 102 接收的辐射的方向。在一个实施例中，基站单元 104 和/或一个或多个中继器 113 包括适应天线，用于增加在动物系统 102 方向上的天线增

益。在一个实施例中，基站单元 104 和/或一个或多个中继器 113 包括适应天线，用于抵消干扰噪声。

【0164】在一个实施例中，动物系统 102 包括射频、声音和红外通信能力。在一个实施例中，系统 100 使用射频、声音或红外通信，并基于情况（例如，声音、红外或相对较高频率射频用于相对较小范围通信，以及相对较低频率射频用于相对较大范围通信），与动物系统 102 相通信。

【0165】图 15 是动物系统 102 的方框图，其包括摄像机 1501。图 15 中的方框图包括显示在图 3 的方框图中的元件，再加上提供给处理器 201 的摄像机 1501。在一个实施例中，摄像机 1501 包括可捕捉静态画面的图像传感器。在一个实施例中，摄像机 1501 包括可产生视频图像的图像传感器。在一个实施例中，来自摄像机的图像被提供给系统 103 并被存储。在一个实施例中，系统 103 将一个或多个图像发送给控制器/显示器 112，以使主人或训练师可看到狗的环境。在一个实施例中，系统 103 将一个或多个图像发送给装备以接收图像（静止或视频）的电话或蜂窝电话，以使主人或训练师可通过呼叫系统 103 来看到狗的环境。在一个实施例中，系统 103 向互联网 108 或其它计算机网络发送一个或多个图像，以使主人或训练师可使用计算机看到狗的环境。

【0166】在一个实施例中，来自摄像机的图像被以规则的间隔提供给系统。在一个实施例中，来自摄像机的图像在系统 103 询问时，被提供给系统。在一个实施例中，系统 103 以规则的间隔存储来自摄像机 1501 的图像。在一个实施例中，系统 103 在训练会晤（session）期间存储来自摄像机 1501 的图像。在一个实施例中，系统 103 在其确定狗有麻烦、生病、痛苦等时，存储来自摄像机 1501 的图像。在一个实施例中，系统 103 在系统不能定位狗时存储来自摄像机 1501 的图像。在一个实施例中，系统 103 在系统检测到异常情况（例如，狗生病，狗在叫，系统 103 不能定位狗等）时，存储来自摄像机 1501 的图像。

【0167】动物系统 102 可向狗提供如图 16A-D 所示的挽具。在定位摄像机 1501 方面，挽具 1601 提供了比项圈更高的灵活性。

【0168】图 16A 显示了带有位于狗背上的带有电子模块 1602 的挽具 1601。电子模块 1602 包括一个或多个被显示的、用于图 2、3 和/或 15 中的动物系统 102 的块。当摄像机 1501 布置在模块 1602 中时，如图 16A 所示，摄像机 1501 可被配置为具有狗左侧、右侧、上方、后方的视野。

【0169】图 16B 显示了带有位于狗腰部或侧面的电子模块 1603 的挽具 1601。电子模块 1603 包括一个或多个被显示的、用于图 2、3 和/或 15 中的动物系统 102 的块。当摄像机 1501 布置在模块 1603 中时，如图 16B 所示，摄像机 1501 可被配置为具有狗左侧（当位于左侧时）或右侧（当位于右侧时）、前方、上方、下方和/或后方的视野。

【0170】图 16C 显示了带有位于狗颈部或肩部区域的电子模块 1604 的挽具 1601。电子模块 1604 包括一个或多个被显示的、用于图 2、3 和/或 15 中的动物系统 102 的块。当摄像机 1501 布置在模块 1604 中时，如图 16C 所示，摄像机 1501 可被配置为具有狗左侧（当位于左侧时）或右侧（当位于右侧时）、前方、上方、下方和/或后方的视野。

【0171】图 16D 显示了带有位于狗胸部的电子模块 1605 的挽具 1601。电子模块 1605 包括一个或多个被显示的、用于图 2、3 和/或 15 中的动物系统 102 的块。当摄像机 1501 布置在模块 1605 中时，如图 16D 所示，摄像机 1501 可被配置为具有狗左侧（当位于左侧时）或右侧（当位于右侧时）和/或前方的视野。

【0172】图 16A-D 所示的配置并不互相排斥。一个或多个模块 1601-1605 可被提供给同一挽具 1601。

【0173】图 17 显示了位于狗头部的电子模块 1701。电子模块 1701 包括一个或多个被显示的、用于图 2、3 和/或 15 中的动物系统 102 的块。当摄像机 1501 布置在模块 1701 中时，如图 17 所示，摄像机 1501 可被配置为具有狗左侧、右侧、前方和/或后部的视野。

【0174】图 18 显示了狗挽具，其被植入有多个摄像机和训练模块。图 18 显示了挽具 1801，其带有位于狗背上的电子模块 1802。电子模块 1802 包括一个或多个被显示的、用于图 2、3 和/或 15 中的动物系统 102

的块。当摄像机 1501 布置在如图 16A 所示的模块 1802 中时，摄像机 1501 可被配置为具有狗左侧、右侧、上方和/或后方的视野。在一个实施例中，摄像机被配置为具有摇摄（pan）功能。在一个实施例中，摄像机 1501 被配置为具有缩放功能。在一个实施例中，摄像机 1501 被配置为具有缩放和摇摄的功能。电子模块 1804 位于狗的左腰部或左侧，并且电子模块 1805 位于狗的右腰部或右侧。电子模块 1803 位于狗的胸部。在一个实施例中，可选的电子模块 1806 位于狗的背部靠后位置处或位于后腿部区域。在一个实施例中，可选的电子模块 1807 位于狗的腹部或胃部区域。如在图 19 中更加详细示出的，电子模块 1803-1805 包括一个或多个被显示的、用于图 2、3 和/或 15 中的动物系统 102 的块。

【0175】图 19A 是多个摄像机和训练模块系统 1800 的方框图。在系统 1800 中，通信模块 1902 包括至少一部分的由项圈 102 提供的功能。

【0176】通信模块 1902 可包括，例如，声音传感装置 204、振动装置 205、声音产生装置 206、电击装置 207 和第一 RF 收发机 202。各种各样的装置被提供给处理器 1901。电源 203 提供了功率，以为麦克风 204、振动装置 205、扬声器 206 和电击装置 207、第一 RF 收发机 202 及处理器 1901 加电。在一个实施例中，麦克风 204、振动装置 205、扬声器 206 和电击装置 207 中的每一个都是可选的和可被省去的。通信模块 1902 还可包括气味/奖品分发装置 210，用于向狗 101 提供舒适的气味、奖品，和/或不舒适的气味。模块 1901 也可包括发光体（未示出），用于给狗、训练师或视频摄像机 106 提供可视化指示。在一个实施例中，还可提供乱动传感器 203。

【0177】通信模块 1902 可包括，例如，一个或多个定位和跟踪系统，例如诸如 IR 系统 301、GPS 定位系统 302、IMU 303 和/或第三收发机 304。跟踪系统可被单独或组合使用，以确定狗的位置。IR 系统 301、GPS 定位系统 302、IMU 303 及第三 RF 收发机 304 被提供给处理器 1901，并由电源 203 供电。处理器 1901 控制着 IR 系统 301、GPS 定位系统 302、IMU 303 及第三 RF 收发机 304 的工作，并在电源向 IR 系统 301、GPS 定位系统 302，及 IMU 303 传递功率时控制。第一、第二

和第三收发机出于描述的目的在图 19A 中是分开的，但并非是限制性的。在一个实施例中，第一 RF 收发机 202 和/或第二 RF 收发机 309 和/或第三 RF 收发机 304 可组成一个或多个收发机。在一个实施例中，第一 RF 收发机 202 和/或第二 RF 收发机 309 和/或第三 RF 收发机 304 可在不同频率下工作。

【0178】通信互连 1903 被提供，以在模块 1902 和多个子模块 1803-1806 之间提供通信（可选地，提供功率）。

【0179】子模块 1803 包括以下的一个或多个：电击发生器 1913、振动器 1914、声音产生装置 1915 及摄像机系统 1916。电击发生器 1913、振动器 1914、声音产生装置 1915、摄像机系统 1916，及互连 1903 都被提供给处理器 1912。

【0180】子模块 1804 包括以下的一个或多个：电击发生器 1923、振动器 1924、声音产生装置 1925 及摄像机系统 1926。电击发生器 1923、振动器 1924、声音产生装置 1925、摄像机系统 1926，及互连 1903 都被提供给处理器 1922。

【0181】子模块 1805 包括以下的一个或多个：电击发生器 1933、振动器 1934、声音产生装置 1935 及摄像机系统 1936。电击发生器 1933、振动器 1934、声音产生装置 1935、摄像机系统 1936，及互连 1903 都被提供给处理器 1932。

【0182】子模块 1806 包括以下的一个或多个：电击发生器 1943、振动器 1944、声音产生装置 1945 及摄像机系统 1946。电击发生器 1943、振动器 1944、声音产生装置 1945、摄像机系统 1946，及互连 1903 都被提供给处理器 1942。

【0183】模块 1807 的方框图并未示于图 19A 中，但其与模块 1803-1806 的方框图相似。

【0184】图 19B 是方框图，其联系狗 101 显示了模块 1802-1806。因此，例如，系统 102 可使用模块 1803 中的摄像机系统 1916 来获得狗 101 的前部的视角。系统 101 可使用模块 1803 中的电击发生器 1913 来使狗停止（和/或逐渐后退）。系统 101 可使用振动器 1914 来基于振动类

型以及狗是如何被训练响应振动的，来引起狗向前或向后移动。因此，例如，在一个实施例中，狗 101 被训练成响应于振动器 1914 的舒适振动（例如，温和振动和/或频率相对低）而向前运动。在一个实施例中，狗 101 被训练成响应于振动器 1914 的不舒适振动（例如，相对强的振动和/或频率相对高振动）而停止或向后运动（例如，后退）。在一个实施例中，狗 101 被训练成响应于来自扬声器 1915 的舒适声音或特定声音而向前运动。在一个实施例中，狗 101 被训练成响应于来自扬声器 1915 的不舒适声音或特定声音而停止或向后运动（例如，后退）。来自电击发生器 1913、振动器 1914 和扬声器 1915 的电击、振动和/或声音的组合也可用于控制狗 101 的运动。

【0185】电击发生器 1923、1913，振动器 1924、1934 以及扬声器 1925、1915 可以类似的方式被用于控制狗 101 的左右运动。

【0186】电击发生器 1943、振动器 1944 和扬声器 1945 可单独或与模块 1803 的元件组合使用，以进一步控制狗 101 的前向和后向运动。

【0187】主人/训练师可使用模块 1802-1806 的电击、振动和/或声音能力来远程控制狗的行走和其它运动。这就像是对骑师采用缰绳和马刺来控制马运动方式的重演。然而，不同于马骑师，主人/训练师使用图 19A-B 中的系统可远程地控制狗。因此，在一个实施例中，主人/训练师可使用诸如例如蜂窝电话和/或装置 112 的远程控制装置来引起狗向左、右运动，停下、向前走、跳跃、躺下等。在一个实施例中，主人/训练师可使用诸如例如蜂窝电话和/或装置 112 的远程控制装置来控制模块 1802-1806 中的摄像机来获得狗周围环境的视角。在一个实施例中，主人/训练师可启动训练程序（例如，在计算机系统 103 上或来自提供给计算机系统 103 的基于因特网的系统），以使用装置 1802-1807 训练狗执行所需的任务、响应于所需命令、使狗呆在禁止区域之外等。

【0188】图 20A 显示了狗挽具，其被植入有多个带有可延长摄像机 2002 的摄像机和训练模块。摄像机 2002 被提供在可延长的伸缩杆 2004 上，以允许摄像机的位置可在系统 102 的控制下升高、降低、缩放和/或摇摄。摄像机可由系统 102 自动化地或在主人/训练师控制下地（例

如，通过采用与系统 102 的蜂窝电话通信等，来使用控制器 112) 被升高和降低、缩放，和/或摇摄。

【0189】图 20B 是狗挽具系统 2000 的方框图，狗挽具系统 2000 被植入有多个带有可延长摄像机的摄像机和训练模块。系统 2000 类似于系统 1800，但增加了摄像机延长臂系统 2004。在一个实施例中，一个或多个子模块 1803-1806 可被省去。

【0190】在一个实施例中，一个或多个联系图 16A-20B 描述的摄像机包括图像稳定装置。图像稳定装置的使用增加了由摄像机产生的图像的质量，特别是在摄像机在视频模式工作时。在一个实施例中，一个或多个联系图 16A-20B 描述的摄像机或视频系统（例如，位于单元 1602-1605、1701 和/或 1802-1807 的摄像机）包括图像稳定能力。

【0191】图 21 是一个多摄像机和刺激模块训练和控制系统 2100 的方框图。在系统 2100 中，通信模块 2102 包括至少一部分的由项圈 102 提供的功能。

【0192】通信模块 2102 可包括，例如，声音传感装置 204、振动装置 205、声音产生装置 206、电击装置 207 和第一 RF 收发机 202。各种各样的装置被提供给处理器 2101。电源 203 提供了功率，以为麦克风 204、振动装置 205、扬声器 206、电击装置 207、第一 RF 收发机 202 及处理器 201 加电。在一个实施例中，麦克风 204、振动装置 205、扬声器 206 和电击装置 207 中的每一个都是可选的和可被省去的。通信模块 1902 还可包括气味/奖品分发装置 210，用于向狗 101 提供舒适的气味、奖品，和/或不舒适的气味。模块 1901 也可包括发光体（未示出），用于给狗、训练师或视频摄像机 106 提供可视化指示。在一个实施例中，还可提供乱动传感器 203。

【0193】通信模块 2102 可包括，例如，一个或多个定位和跟踪系统，例如诸如 IR 系统 301、GPS 定位系统 302、IMU 303 和/或第三收发机 304。跟踪系统可被单独或组合使用，以确定狗的位置。IR 系统 301、GPS 定位系统 302、IMU 303 及第三 RF 收发机 304 被提供给处理器 2101，并由电源 203 供电。处理器 2101 控制着 IR 系统 301、GPS 定位系统 302、IMU 303 及第三 RF 收发机 304 的工作，并在电源向 IR 系

统 301、GPS 定位系统 302，及 IMU 303 传递功率时控制。第一、第二和第三收发机出于描述的目的在图 21 中是分开的，但并非是限制性的。在一个实施例中，第一 RF 收发机 202 和/或第二 RF 收发机 309 和/或第三 RF 收发机 304 可组成一个或多个收发机。在一个实施例中，第一 RF 收发机 202 和/或第二 RF 收发机 309 和/或第三 RF 收发机 304 在不同频率下工作。。

【0194】提供了通信模块互连 2103，以在模块 2102 和一个或多个刺激模块 2110-2113 之间提供通信（和，可选地，提供功率）。提供了通信互连 2104，以在模块 2102 和一个或多个摄像机模块 2120-2123 之间提供通信（和，可选地，提供功率）。

【0195】刺激模块 2110 包括以下的一个或多个：电击发生器 1913、振动器 1914 和/或声音产生装置 1915。电击发生器 1913、振动器 1914、声音产生装置 1915 以及互连 2103 被提供给处理器 2130。

【0196】刺激模块 2111 包括以下的一个或多个：电击发生器 1923、振动器 1924 和/或声音产生装置 1925。电击发生器 1923、振动器 1924、声音产生装置 1925 以及互连 2103 被提供给处理器 2131。

【0197】刺激模块 2112 包括以下的一个或多个：电击发生器 1913、振动器 1934 和/或声音产生装置 1935。电击发生器 1933、振动器 1934、声音产生装置 1935 以及互连 2103 被提供给处理器 2132。

【0198】刺激模块 2113 包括以下的一个或多个：电击发生器 1933、振动器 1934 和/或声音产生装置 1935。电击发生器 1933、振动器 1934、声音产生装置 1935 以及互连 2103 被提供给处理器 2133。

【0199】摄像机模块 2120 包括摄像机系统 1916 以及可选地，照明源 2116。摄像机系统 1926 以及可选的照明源 2116 被提供给处理器 2140。处理器 2140 通过通信互连 2104 与处理器 2101 相通信。

【0200】摄像机模块 2121 包括摄像机系统 1926 以及可选地，照明源 2126。摄像机系统 1926 以及可选的照明源 2126 被提供给处理器 2141。处理器 2141 通过通信互连 2104 与处理器 2101 相通信。

【0201】摄像机模块 2123 包括摄像机系统 1936 以及可选地，照明源 2136。摄像机系统 1936 以及可选的照明源 2136 被提供给处理器 2142。处理器 2142 通过通信互连 2104 与处理器 2101 相通信。

【0202】本领域普通技术人员将理解通信互连 2103 和 2104 可以是被组合的或进一步分为进一步的互连。

【0203】尽管显示了摄像机模块 2120-2123，但本领域普通技术人员将理解：可提供少于 3 个或多于 3 个的摄像机模块，以提供对狗运动的额外控制。在一个实施例中，照明器 2116、2126 及 2136 为各个摄像机系统 1916、1926 和 1936 提供了照明。在一个实施例中，一个或多个照明器 2116、2126 和 2136 是发光二极管（LED）源。在一个实施例中，一个或多个照明器 2116、2126 和 2136 是闪光源（例如，闪光摄影术）。在一个实施例中，一个或多个照明器 2116、2126 和 2136 是红外源。在一个实施例中，一个或多个照明器 2116、2126 和 2136 是紫外源。使用闪光源为摄像机提供了相对强烈的光脉冲，而消耗相对低的功率。使用超出人视觉范围的红外或紫外源允许为各个摄像机提供了照明，而不会引起该区域内人类的注意或干扰该区域内的人类。使用超出狗视觉范围的红外或紫外源允许为各个摄像机提供了照明，而不会惊扰或干扰狗。当系统 2100 与用在军事或警用监督系统的狗一起使用时，紫外和/或红外的使用格外有用。在一个实施例中，一个或多个摄像机系统 1916、1926 和/或 1936 配备有图像增强器，用于提供低照度成像。

【0204】如结合图 19A-20B 所描述的，摄像机模块 2120-2123 可被布置在狗附近，以提供不同的摄像机视角并为主人/训练师选择关于狗的所需摄像机视角的灵活性。在一个实施例中，一个或多个摄像机系统 1916、1926、1936 包括摇摄和/或缩放能力。在一个实施例中，一个或多个摄像机系统 1916、1926、1936 包括远程可控的摇摄和/或缩放能力，以允许主人/训练师对所需的摄像机进行摇摄和缩放，以获得所需的视角。

【0205】尽管显示了四个刺激模块 2110-2113，但本领域普通技术人员将理解多于 3 个的刺激模块也可被提供，以对狗的运动提供额外的控制。

【0206】在一个实施例中，远程控制 112 被配置有按钮（可以是固定的或可编程的），以允许主人/训练师向系统 2100 发送命令。因此，例如，在一个实施例中，远程控制 112 包括按钮，其命令狗向前、向后、向左、向右运动，坐下、叫、吠、攻击、回家等。

【0207】在一个实施例中，远程控制 112 通过计算机系统 103 与系统 2100 通信。在一个实施例中，远程控制 112 直接地或通过一个或多个中继器与系统 2100 通信。

【0208】在一个实施例中，蜂窝电话可被用于与系统 2100 相连接。因此，例如，离开家的主人可使用蜂窝电话（或因特网或会议电话）联系系统 103，并从一个或多个摄像机模块 2120-2123 接收图像，控制摄像机模块 2120-2123，控制刺激器 2110-2113 等。

【0209】刺激模块 2110-2113 可向狗提供正面反馈和/或负面反馈。因此，例如，声音发生器 1915 可被用于提供正面反馈刺激（例如，训练许多狗以响应于滴答声）。振动器 1914 可被用于提供上述正或负面反馈。电击发生器 1913 可用于向狗提供变化级别的负面反馈。

【0210】通过在狗周围布置足够的刺激模块，可将狗的各种运动控制到各种程度。例如，如图 19B 所示的、布置在左、右、前和后的刺激模块允许控制狗在各种各样方向的运动。在狗前爪（或邻近爪子）的刺激模块允许对前爪的进一步控制（例如，抬起爪子、降低爪子、挖掘、停止挖掘等）。通过在狗的腹部、尾巴、后爪等布置刺激模块，可获得进一步的控制。

【0211】本领域普通技术人员将意识到，不同的布置在狗周围的刺激模块 2110-2113 可基于位置和所需控制等级而被不同地配置。因此，例如，一个或多个刺激模块可被配置而不需电击发生器、振动器、或扬声器中的一个或多个。电击发生器、振动器、或扬声器（声音发生器）被适当布置在狗附近，以获得所需的训练和或控制等级。

【0212】摄像机模块和/或刺激模块可通过各种各样的技术（包括但不限于项圈、挽具、弹性带、维可牢尼龙搭扣带、胶水、毛皮附件（例如夹子）、示于图 22 的带状物等）而被安装在狗身上。

【0213】尽管已经描述了各种实施方式，但是其他实施方式也处在本领域普通技术人员的技术范畴内。因此，尽管以术语狗来进行描述，但这种描述只是为了描述方便，而非限制性的。本领域普通技术人员将意识到系统 100 的所有或一部分可被施加到其他动物，例如诸如猫、家畜、动物园动物、农畜等等。因此，本发明仅仅受限于所附权利要求。

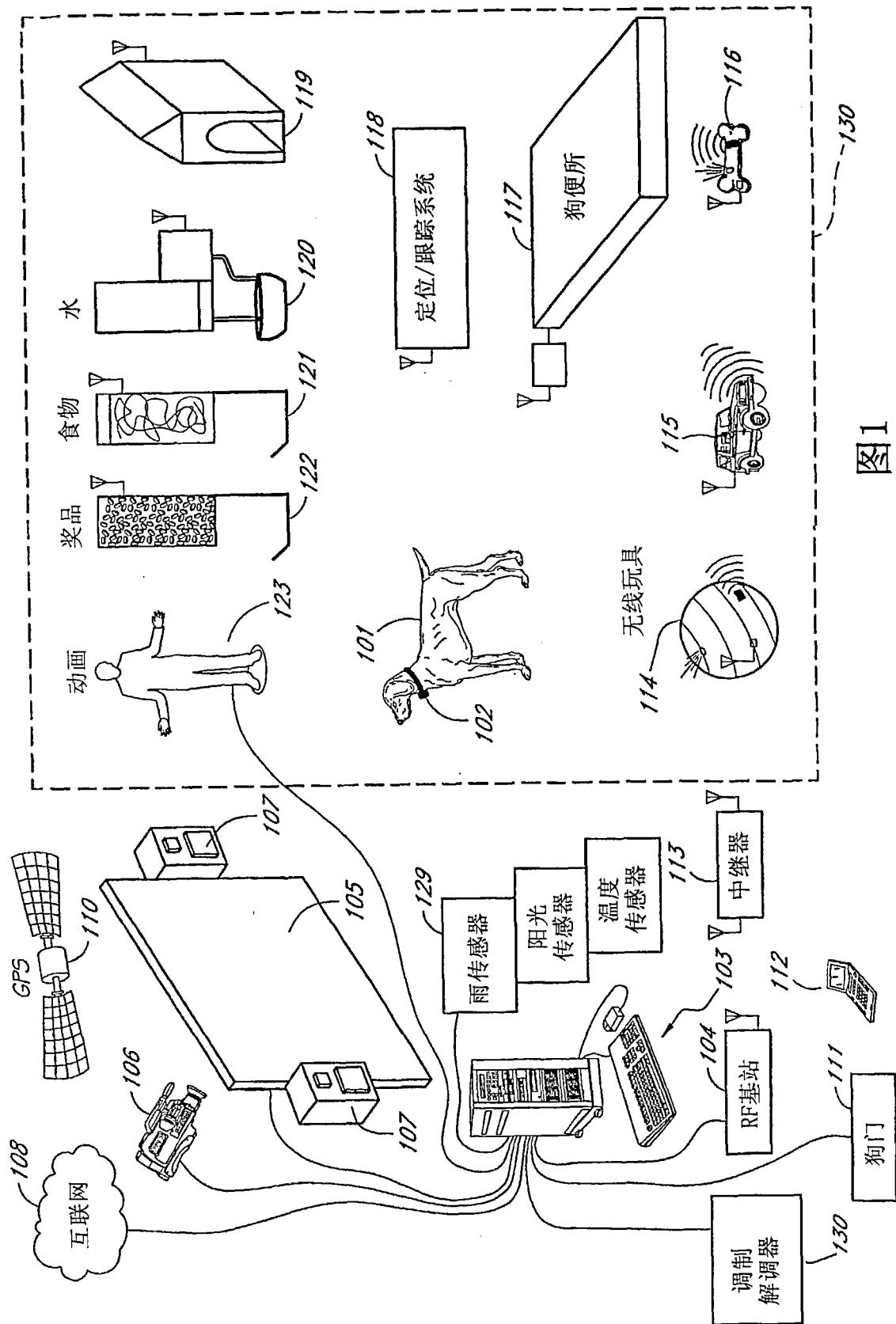


图1

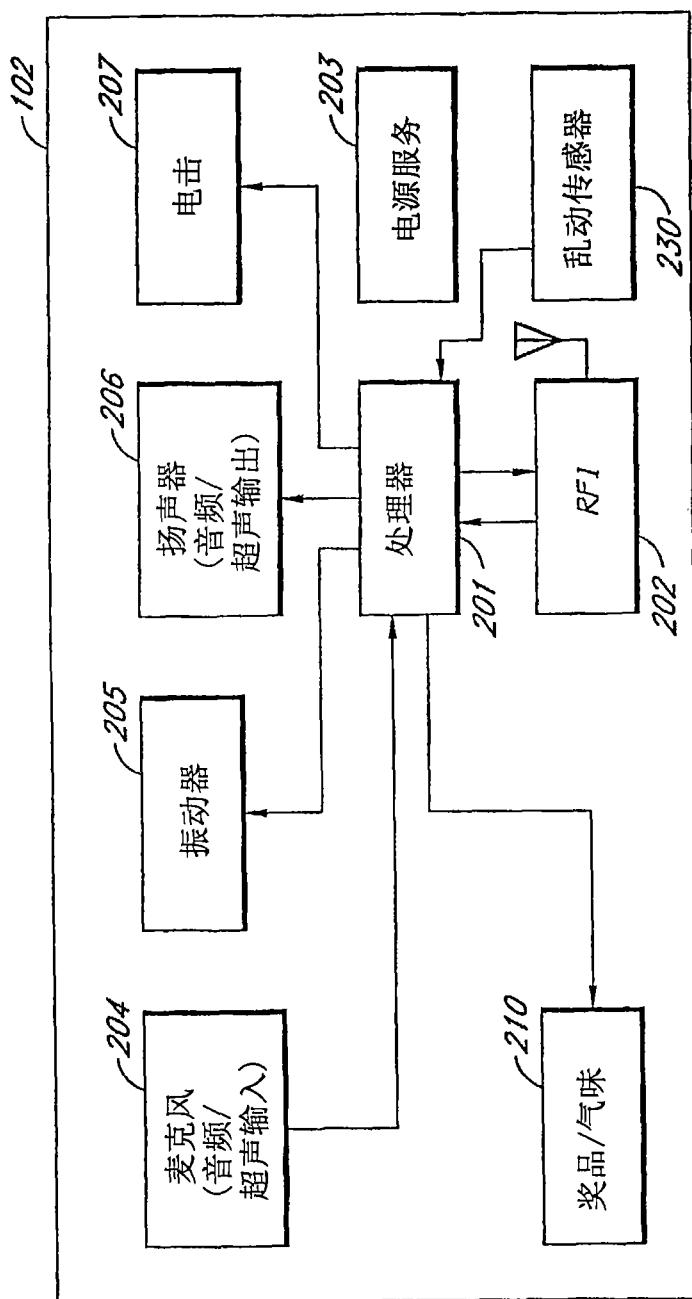


图2
狗项圈I (训练)

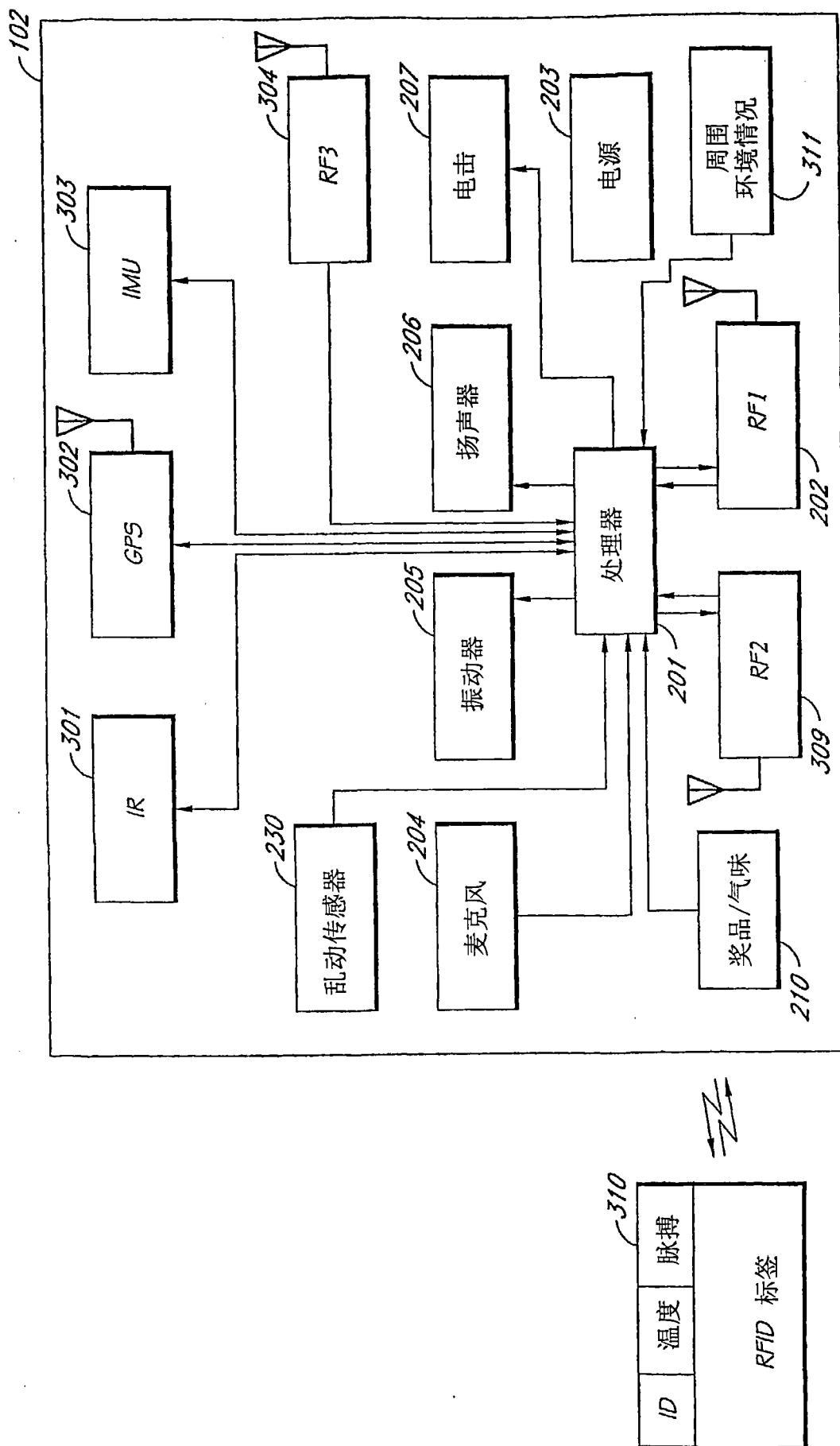


图3 狗项圈III（训练和管理）

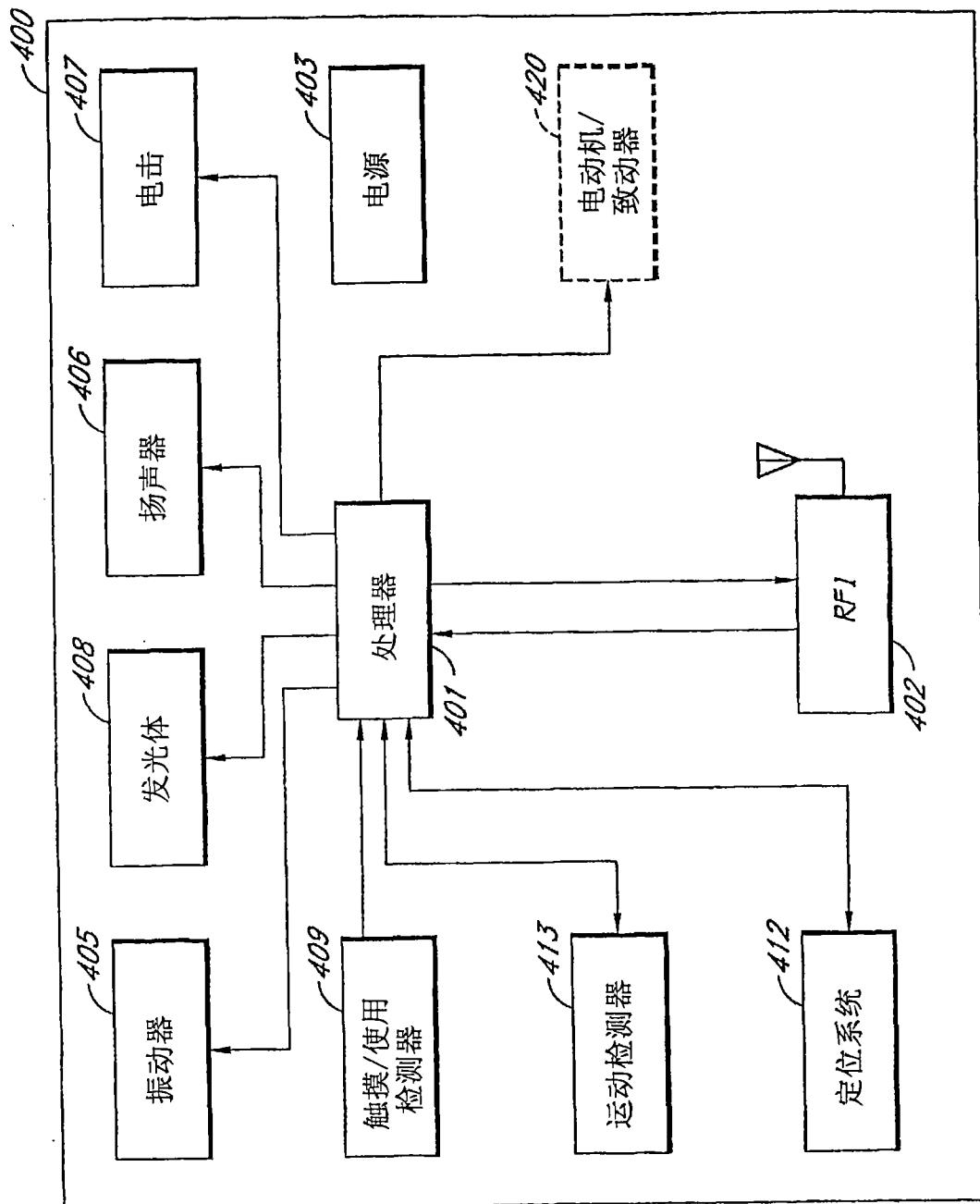
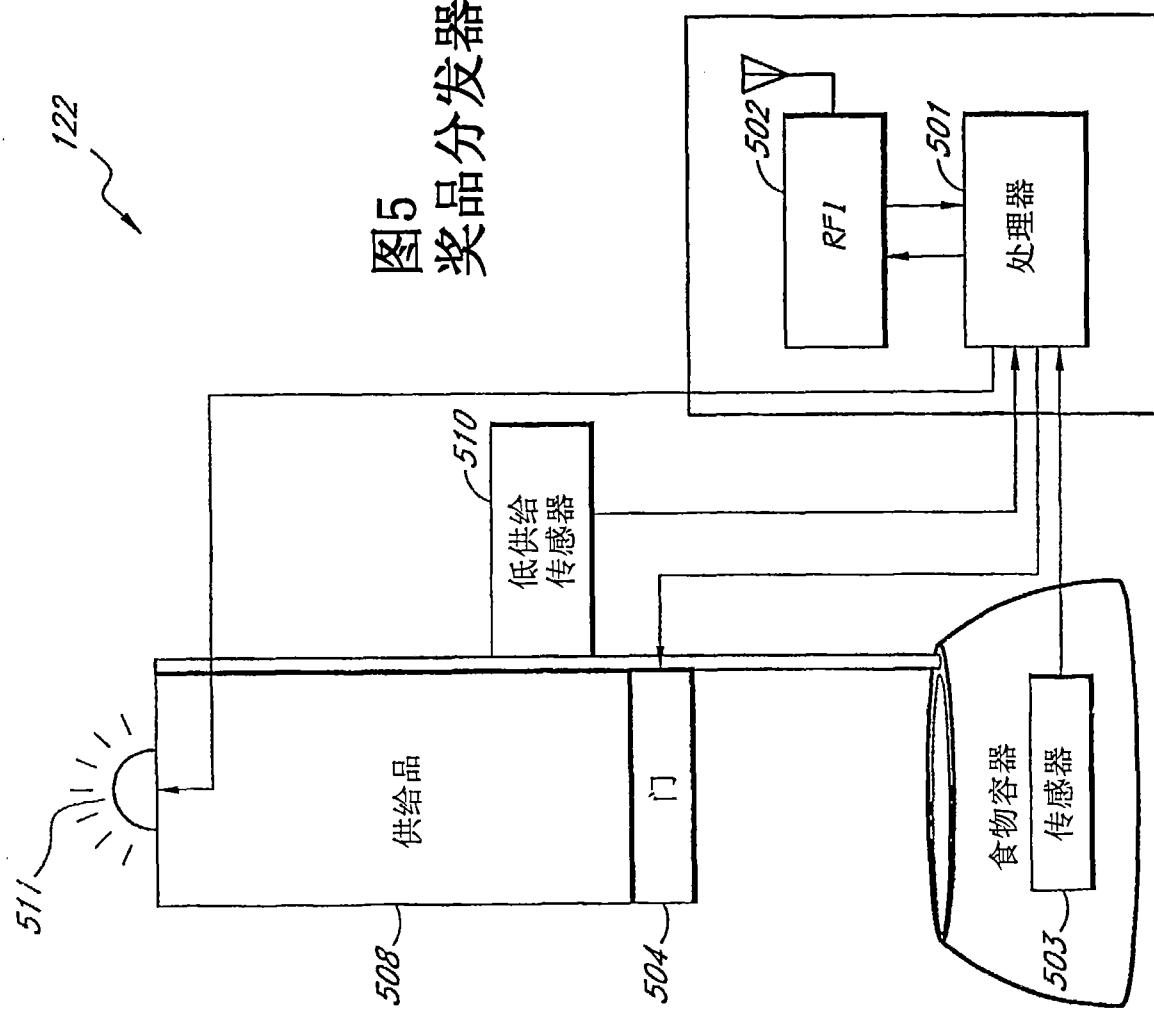


图4
狗玩具

图5
奖品分发器



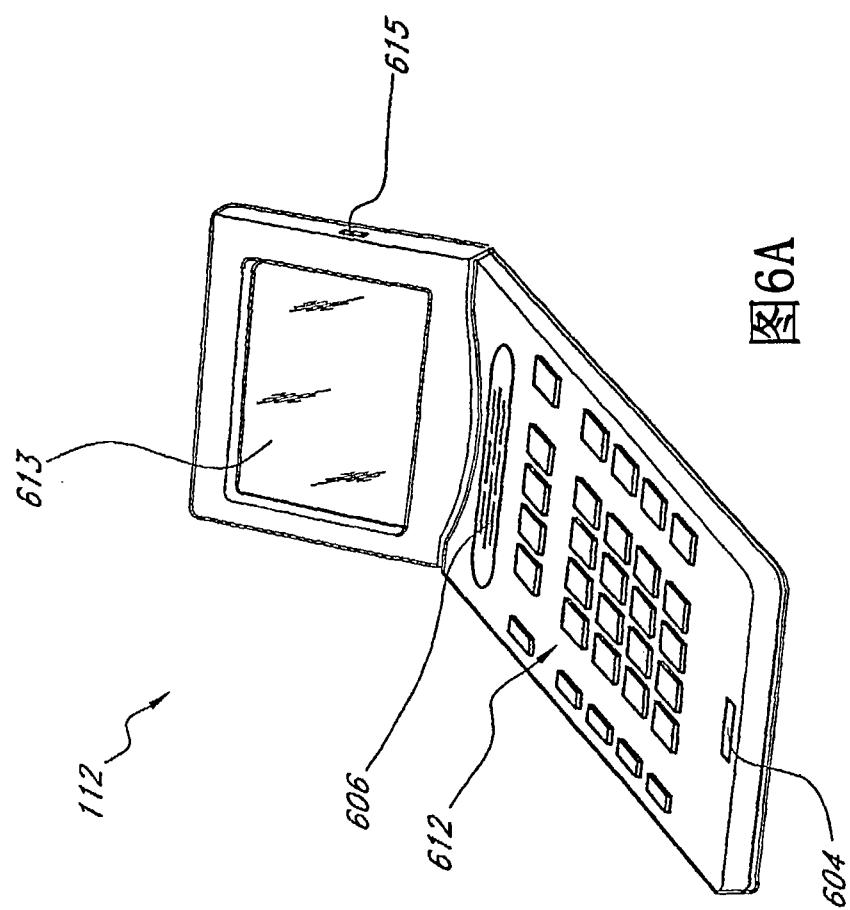


图6A

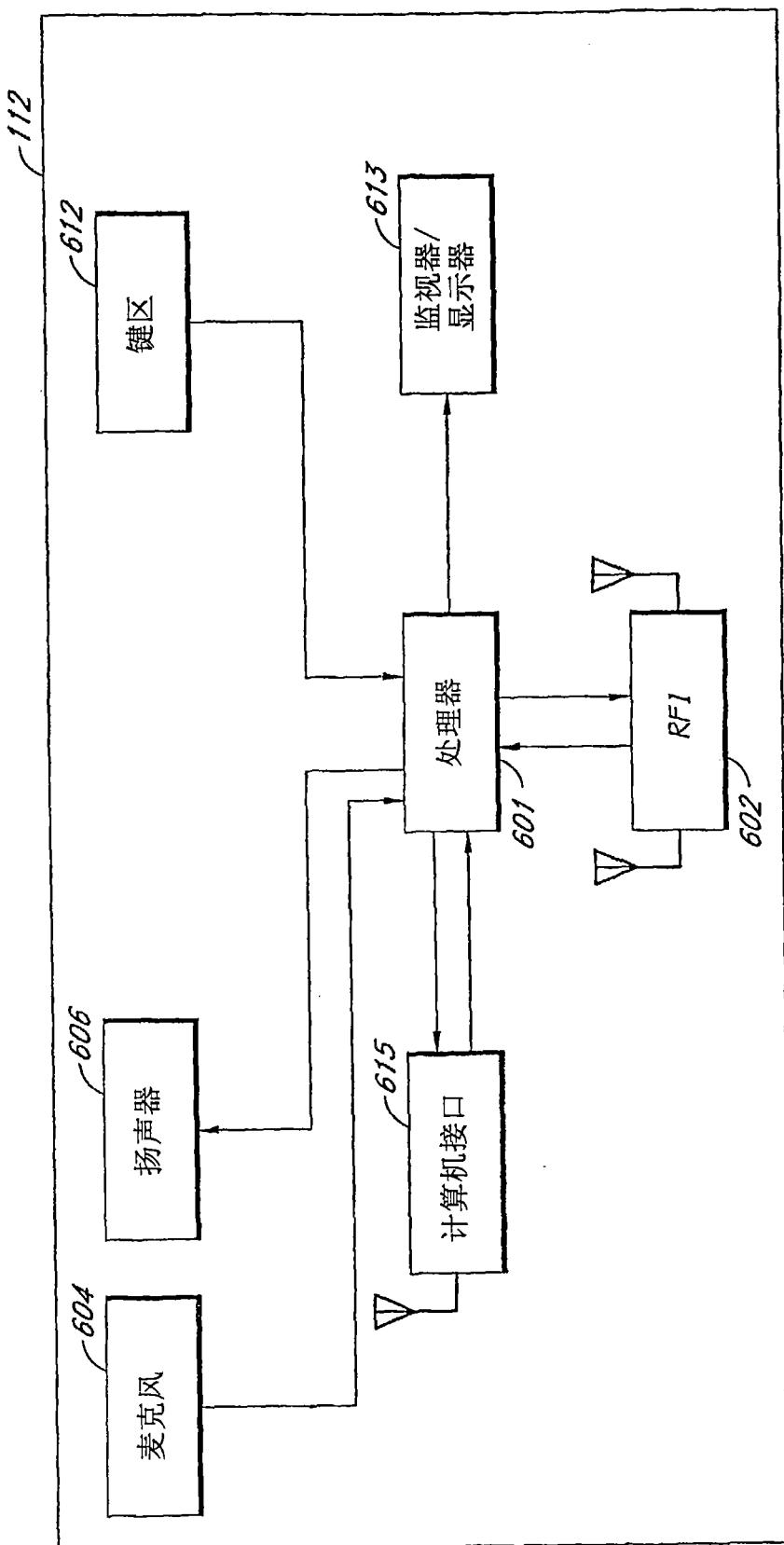


图6B

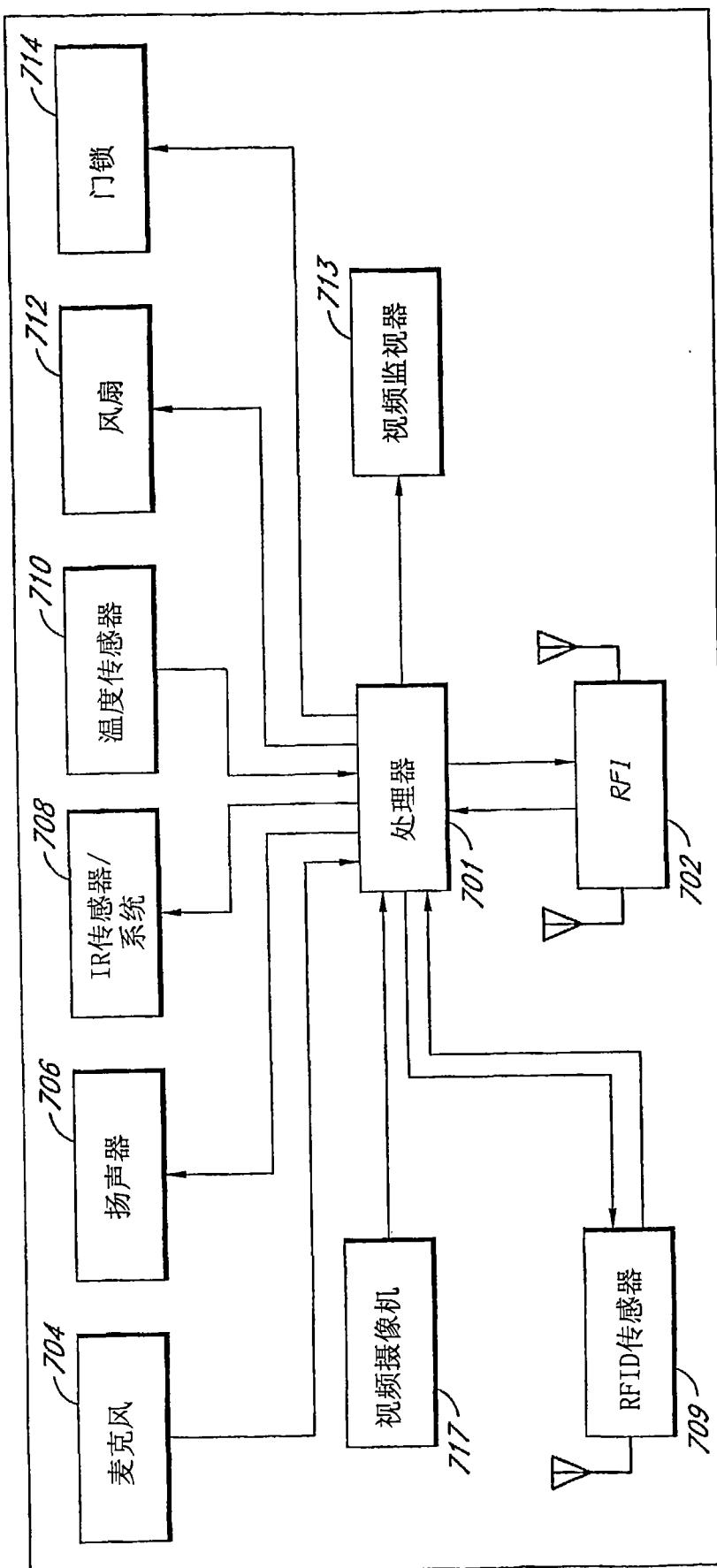


图7

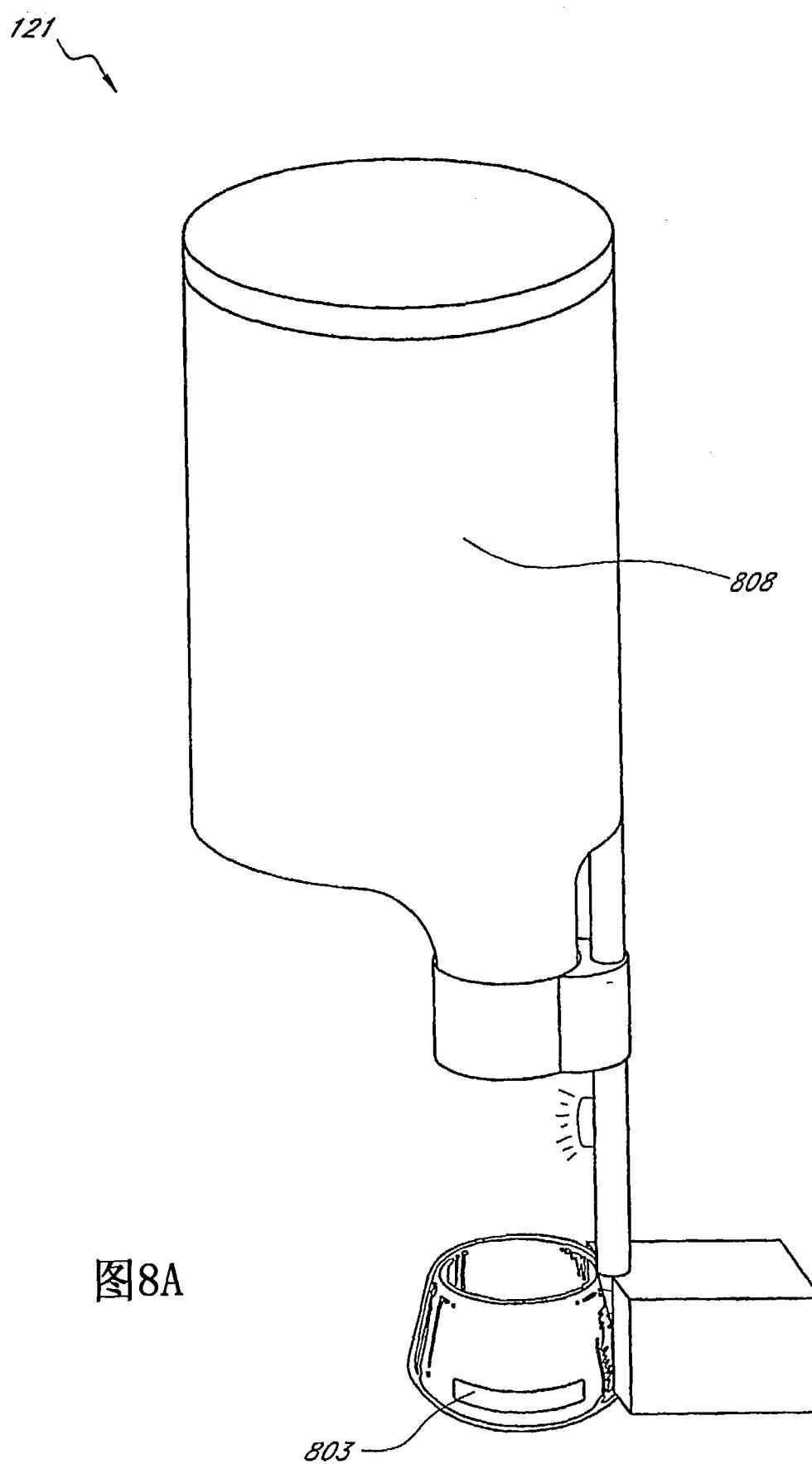


图8A

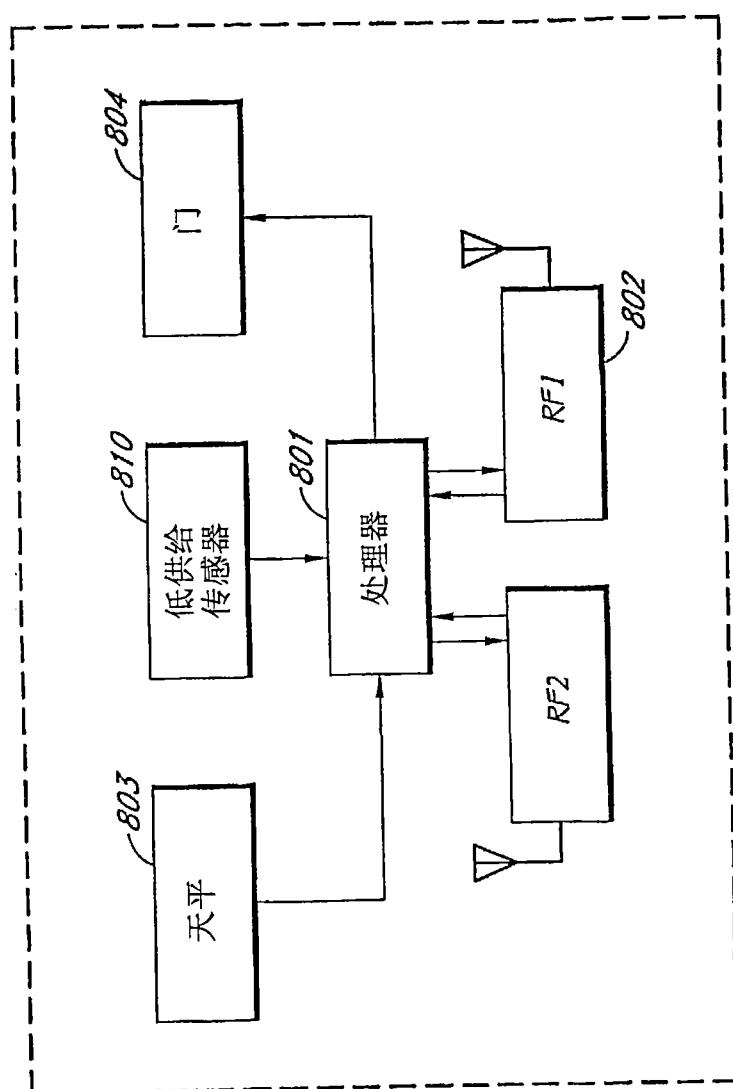
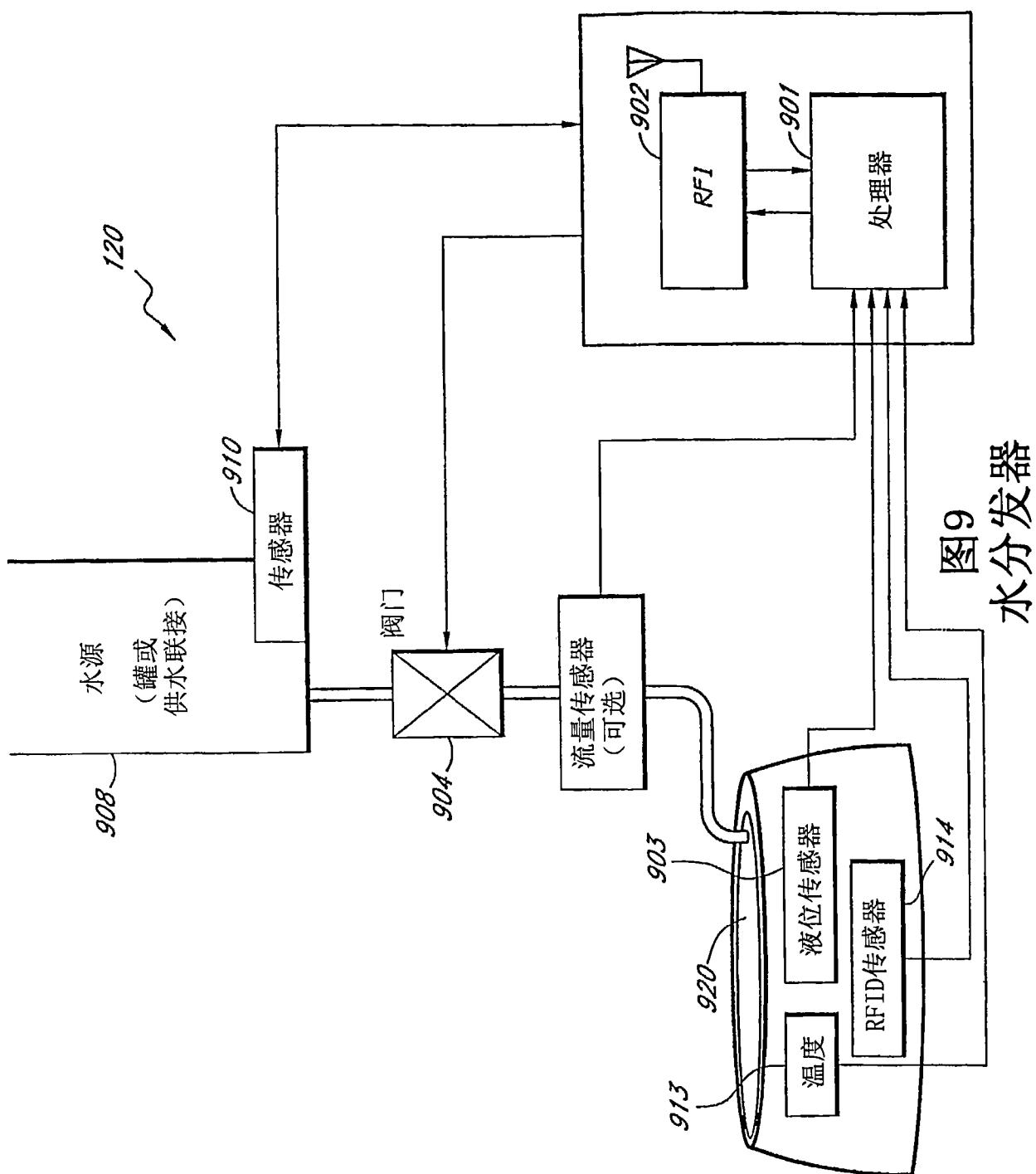


图8B

图9
水分发器

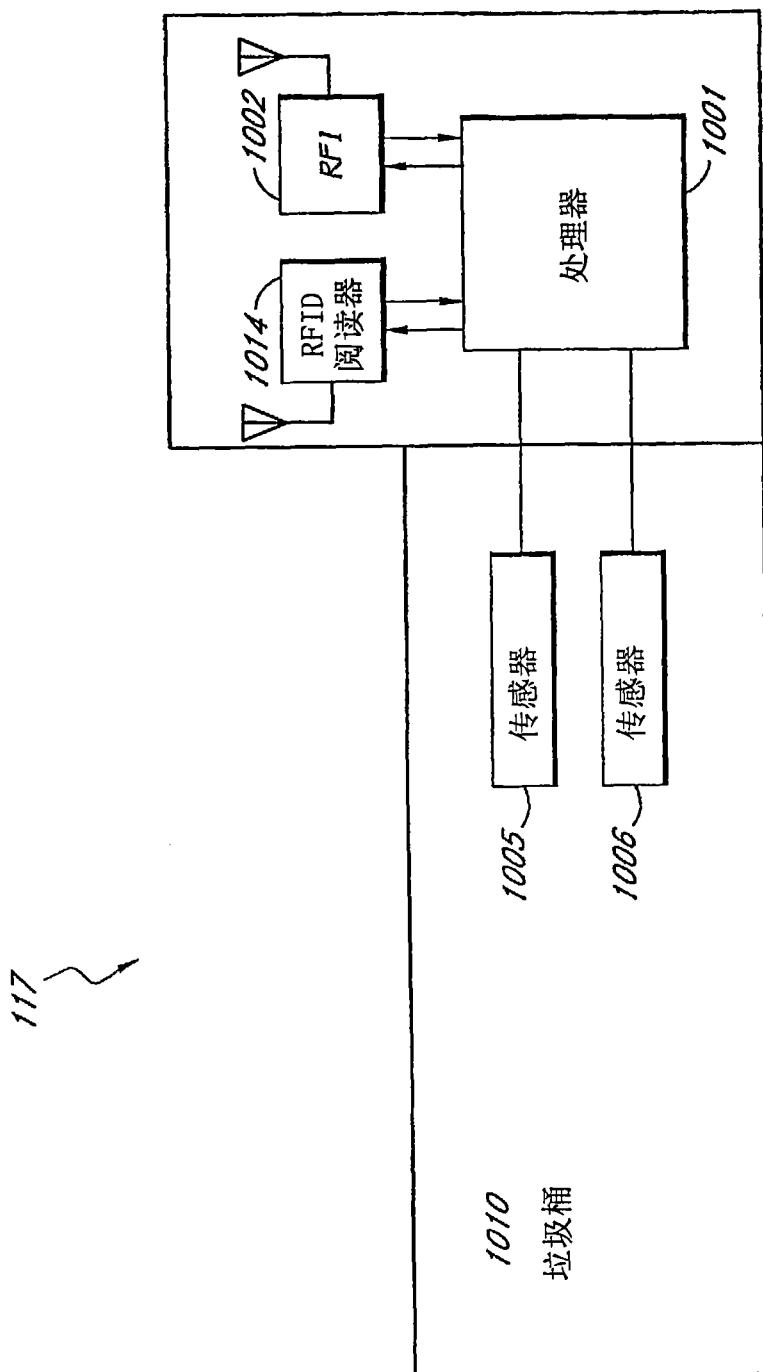


图10
狗便所

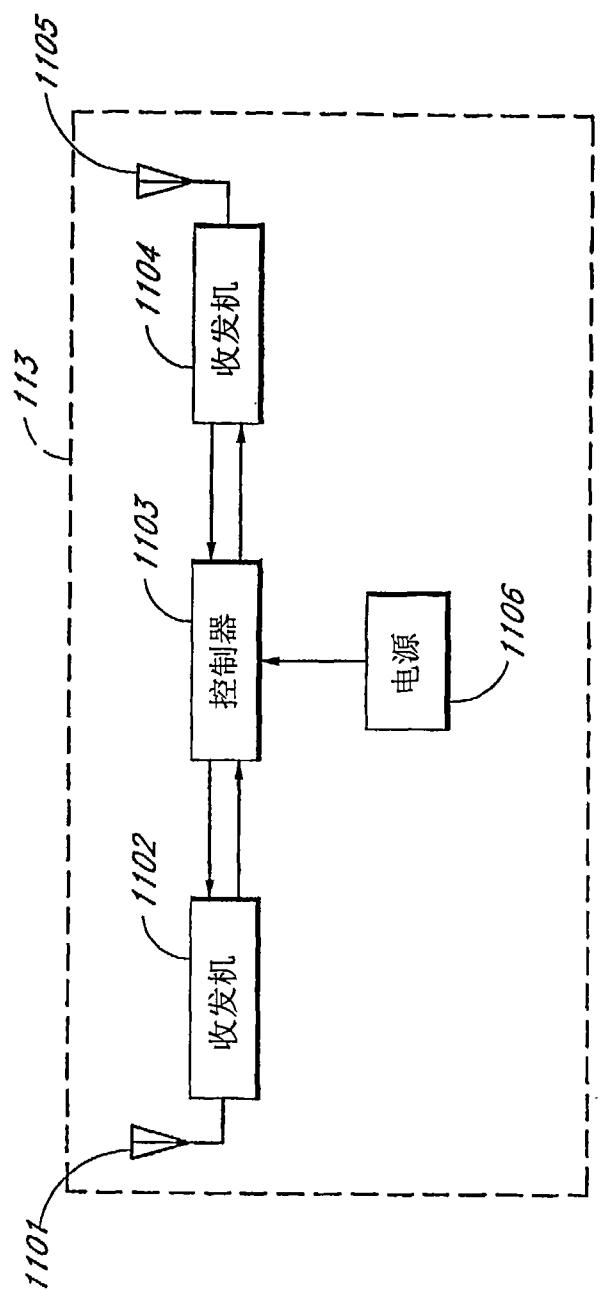


图11

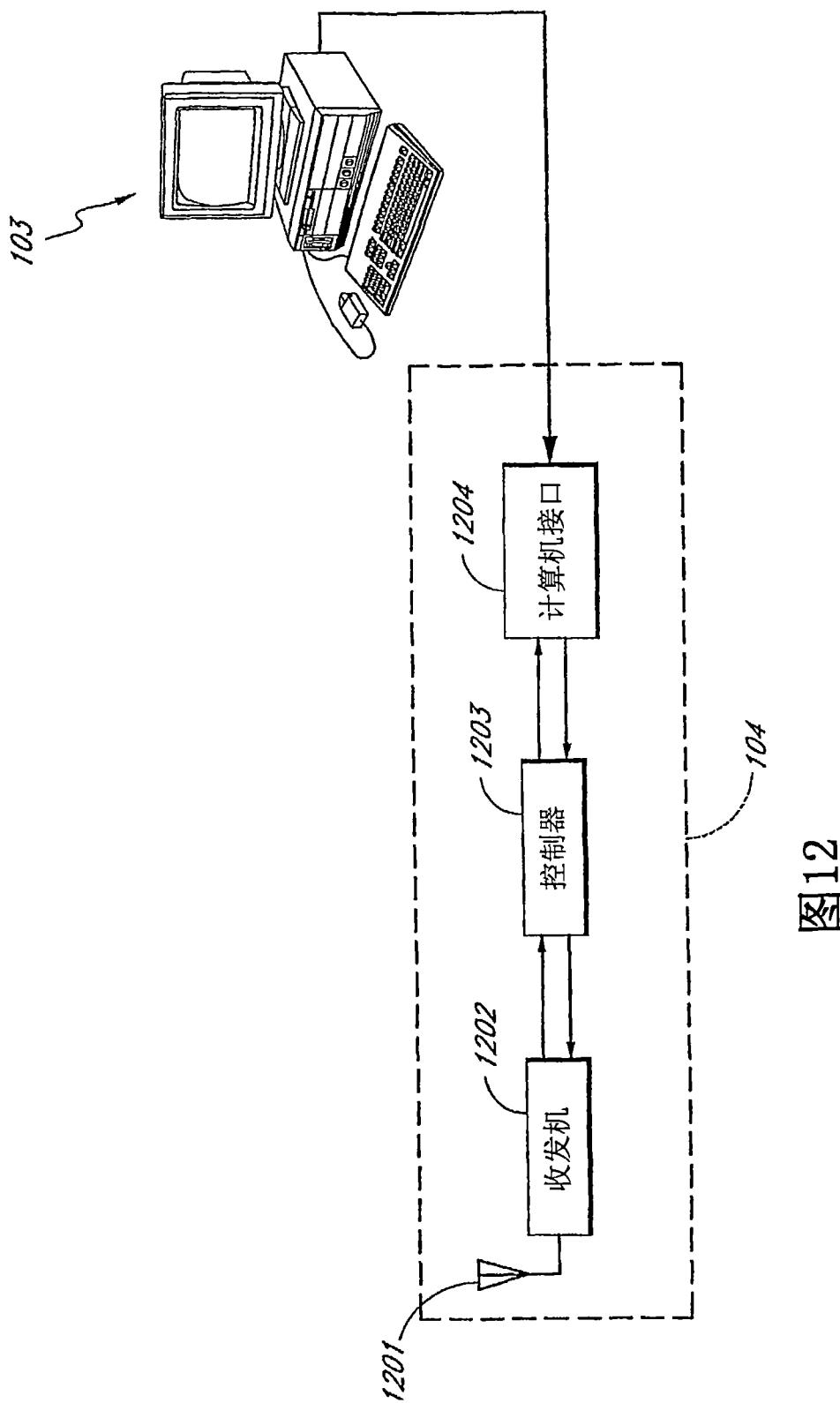


图12

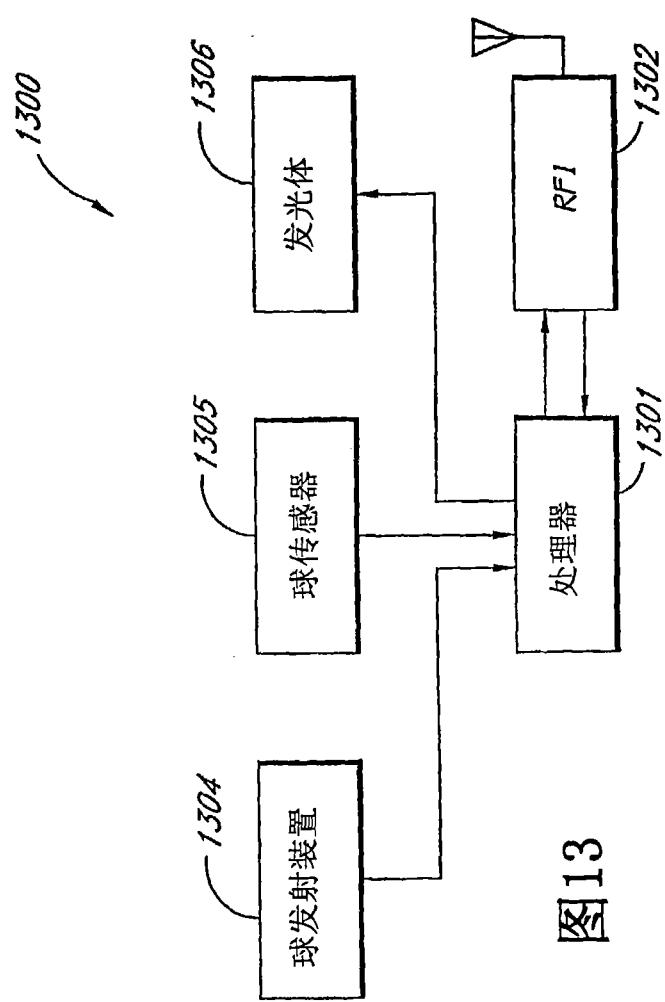


图13

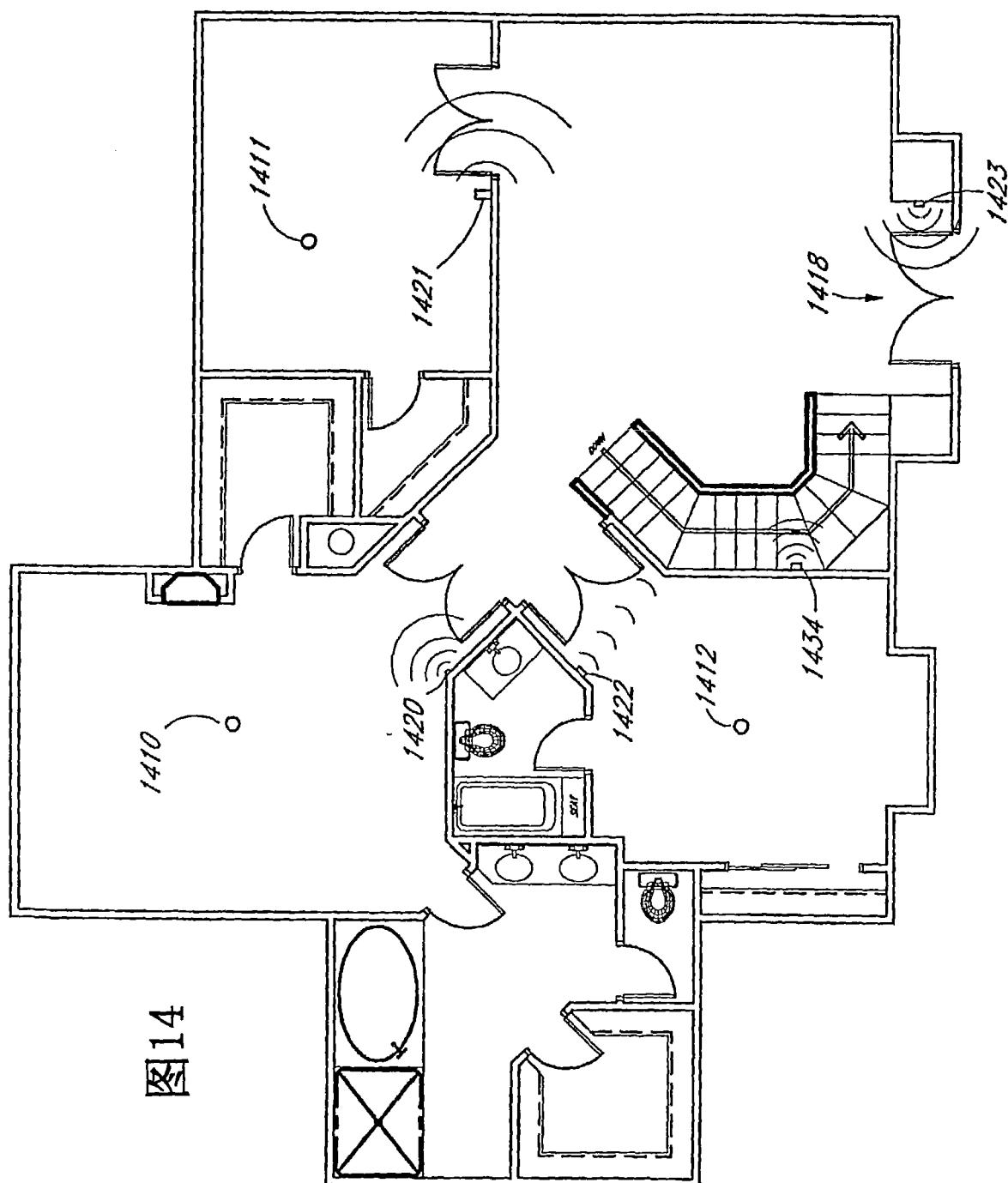


图14

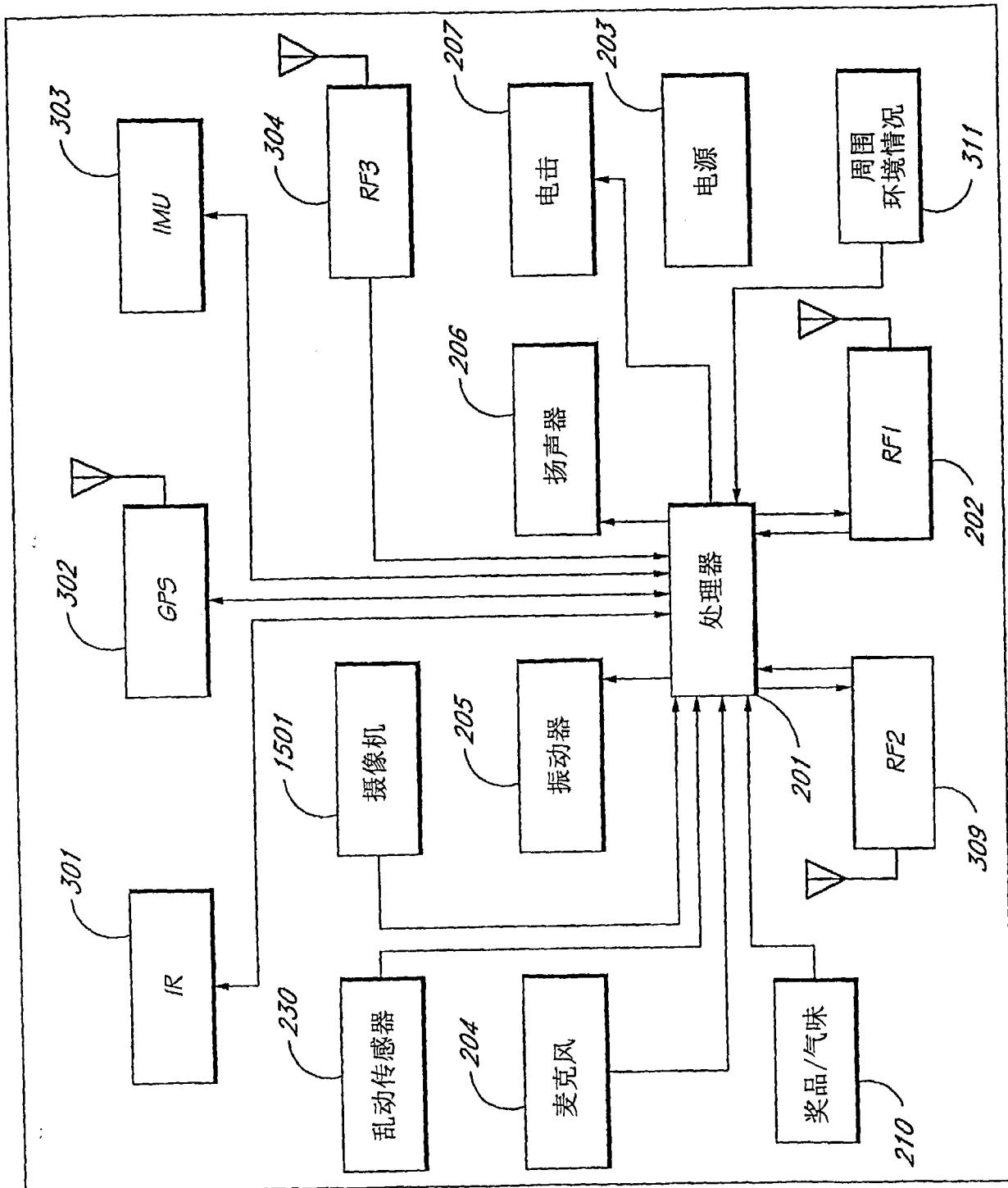


图15
狗项圈II
(训练和管理)

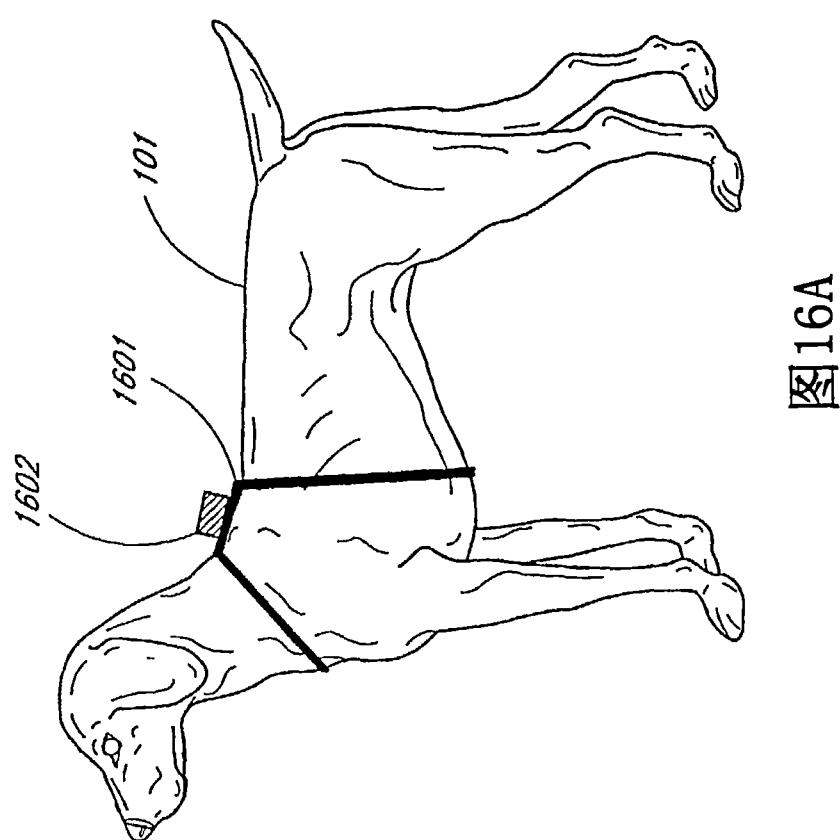


图16A

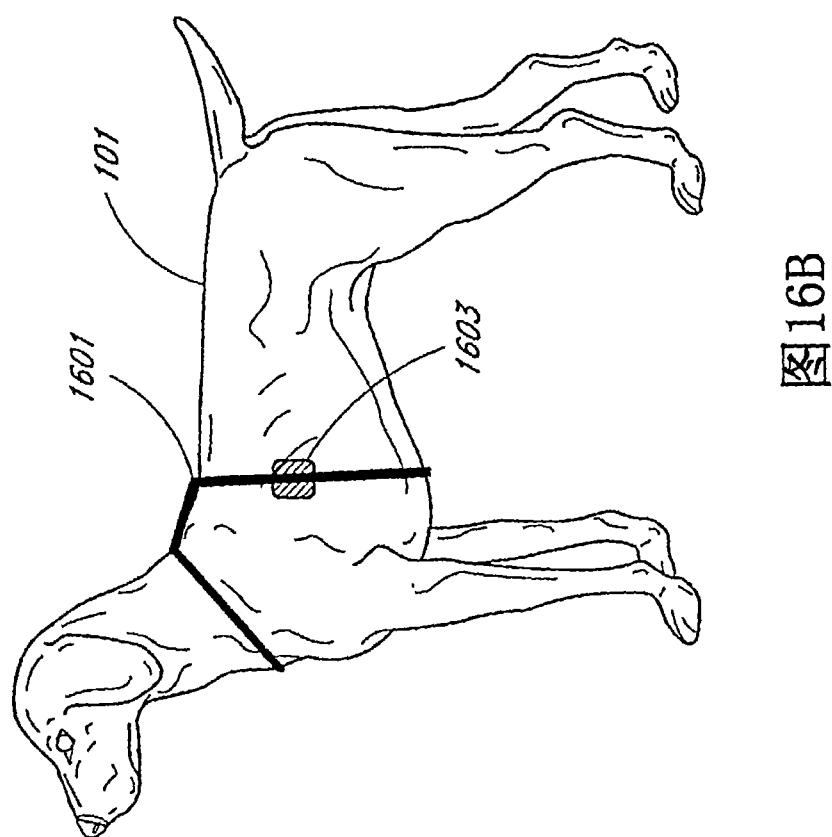


图16B

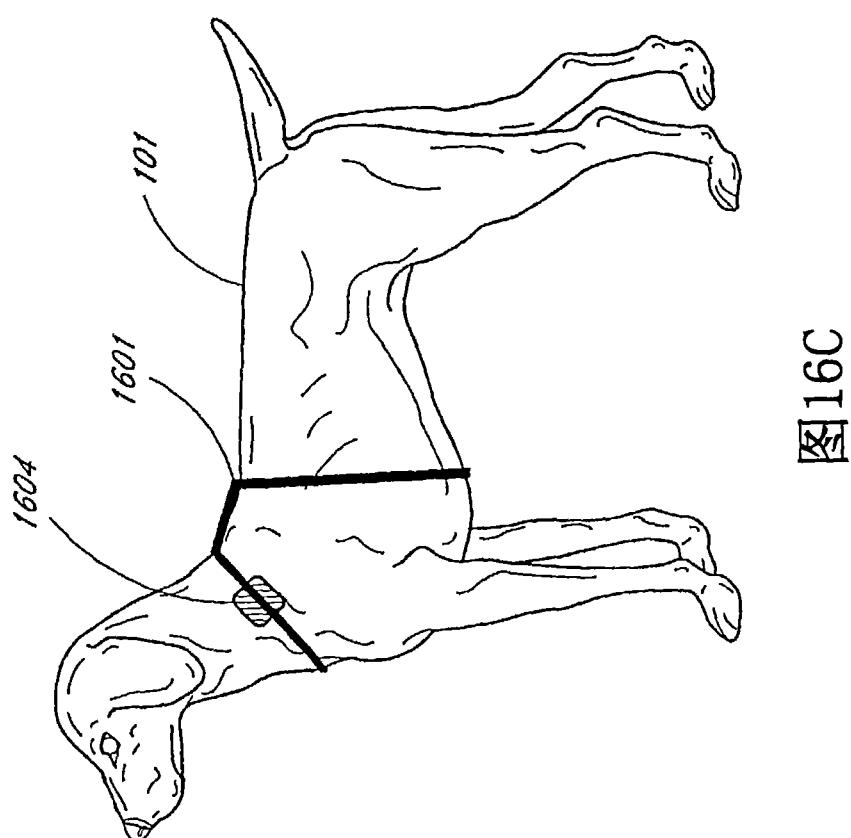


图16C

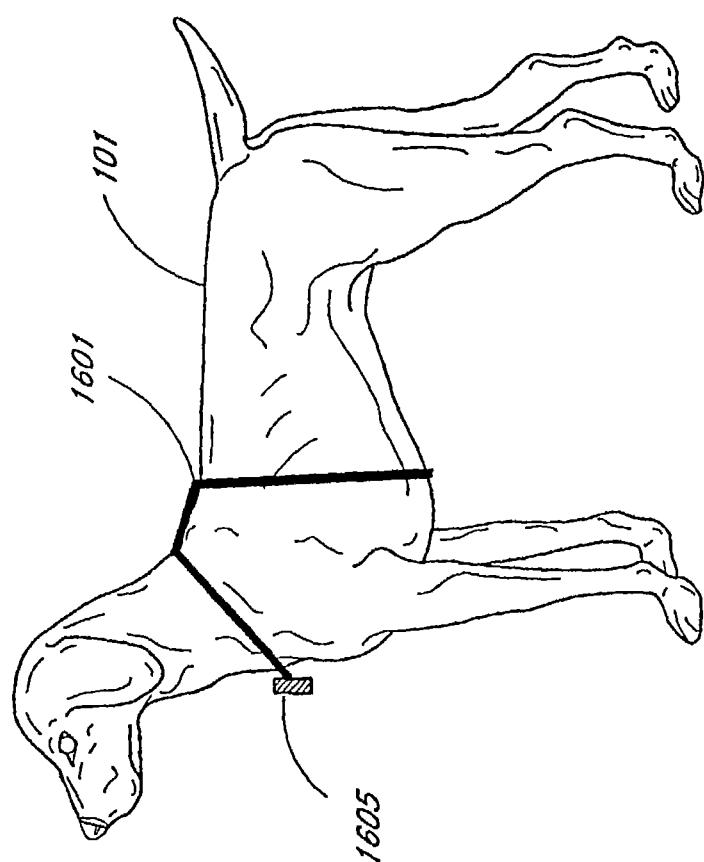


图16D

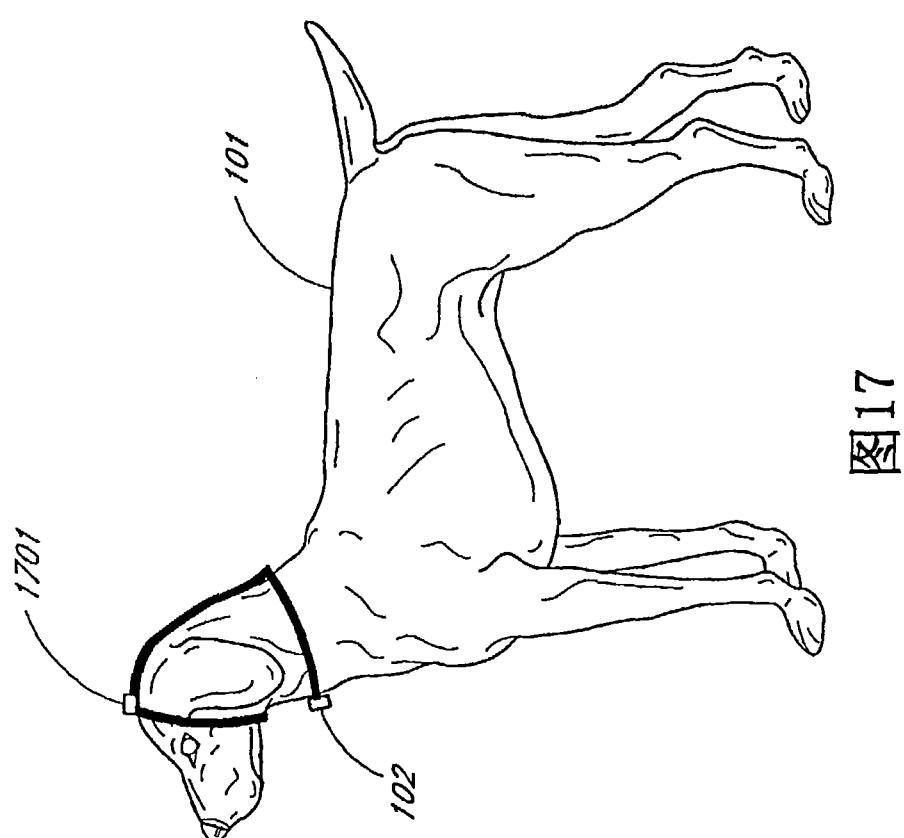


图17

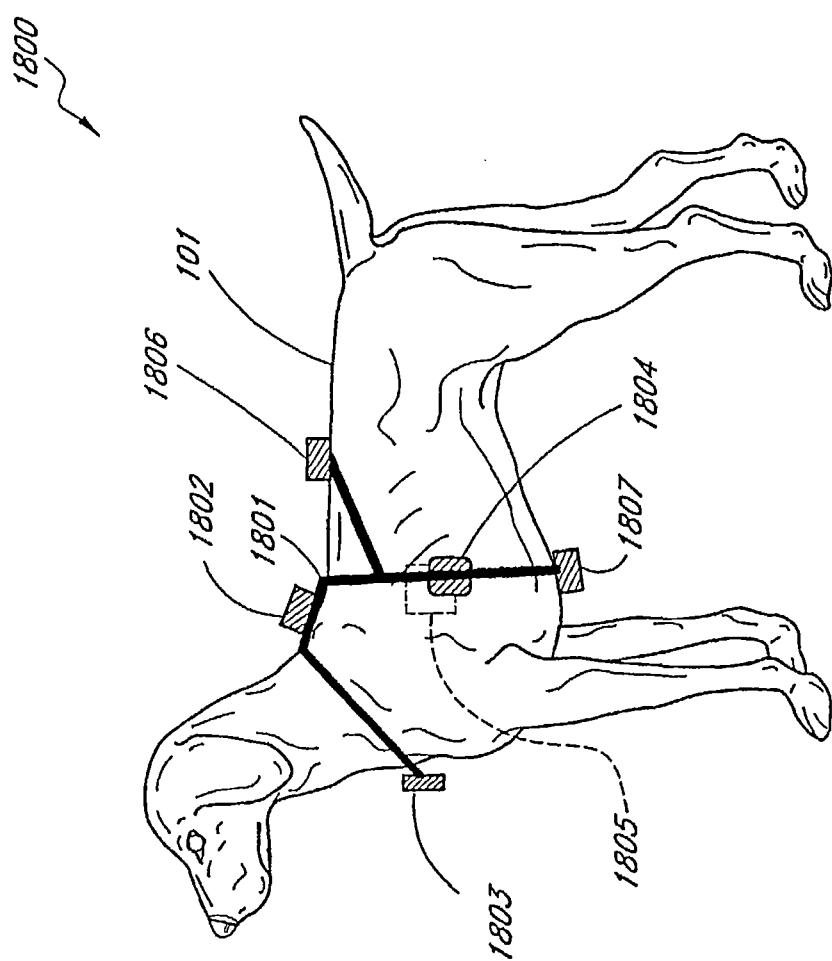


图18

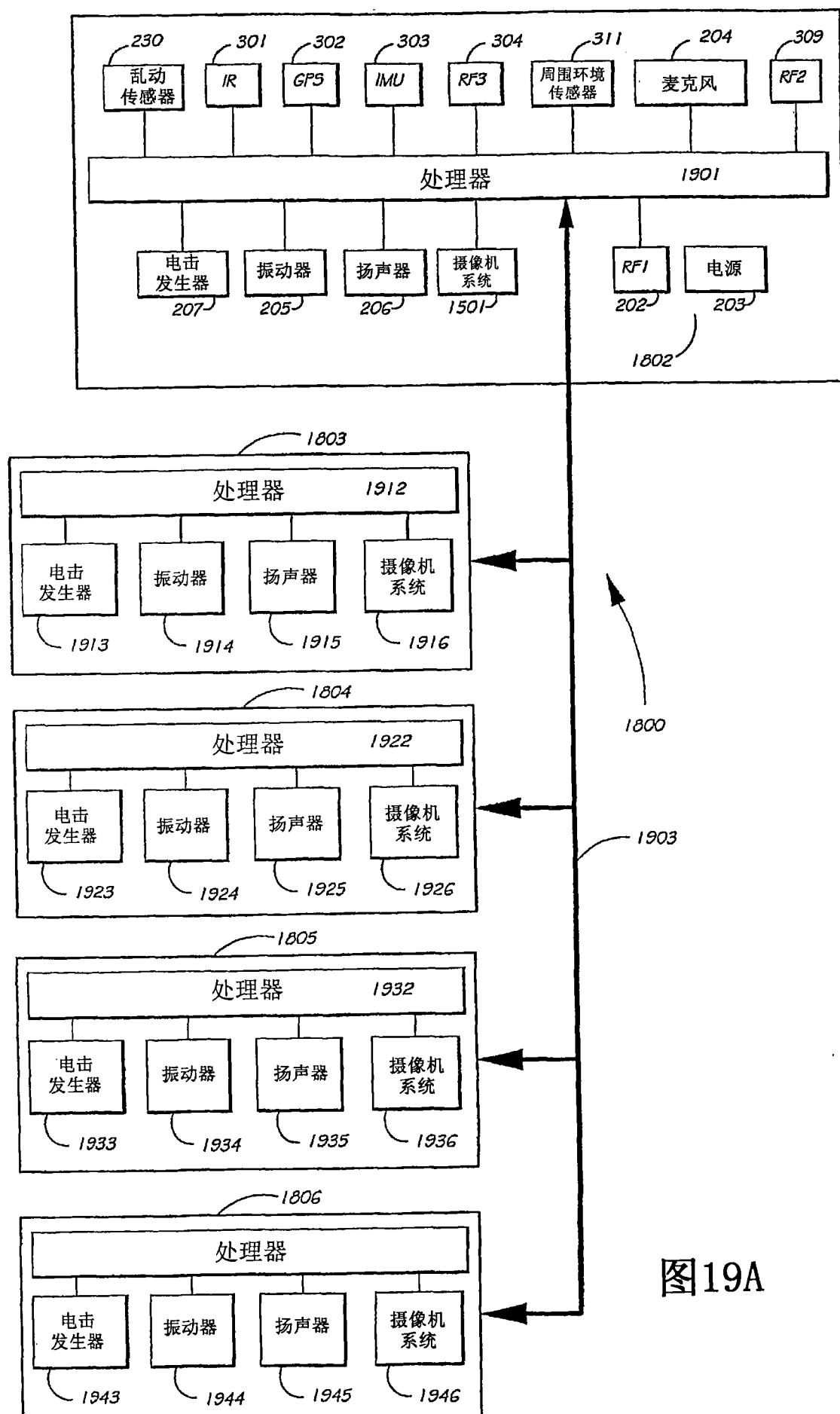


图19A

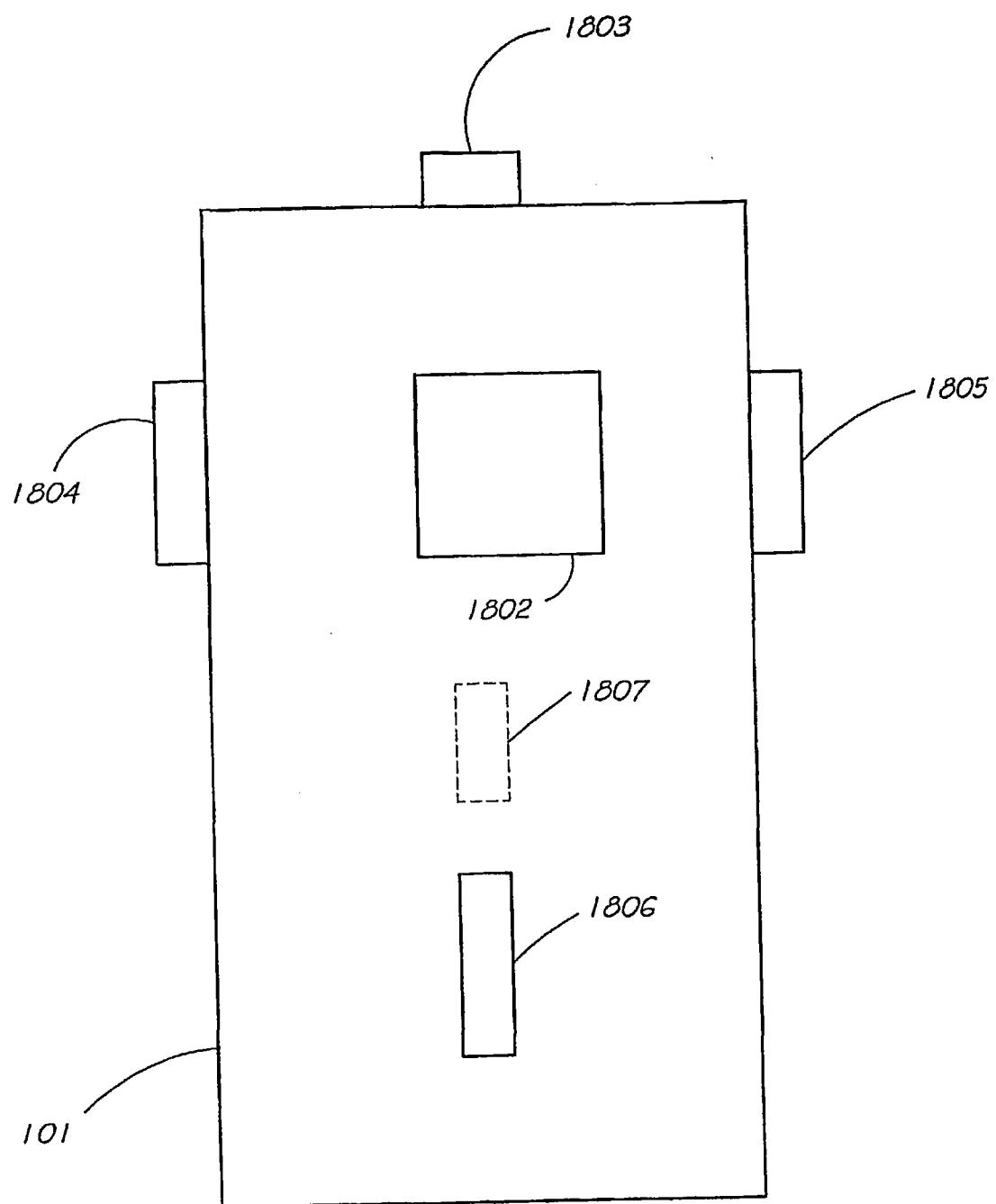


图19B

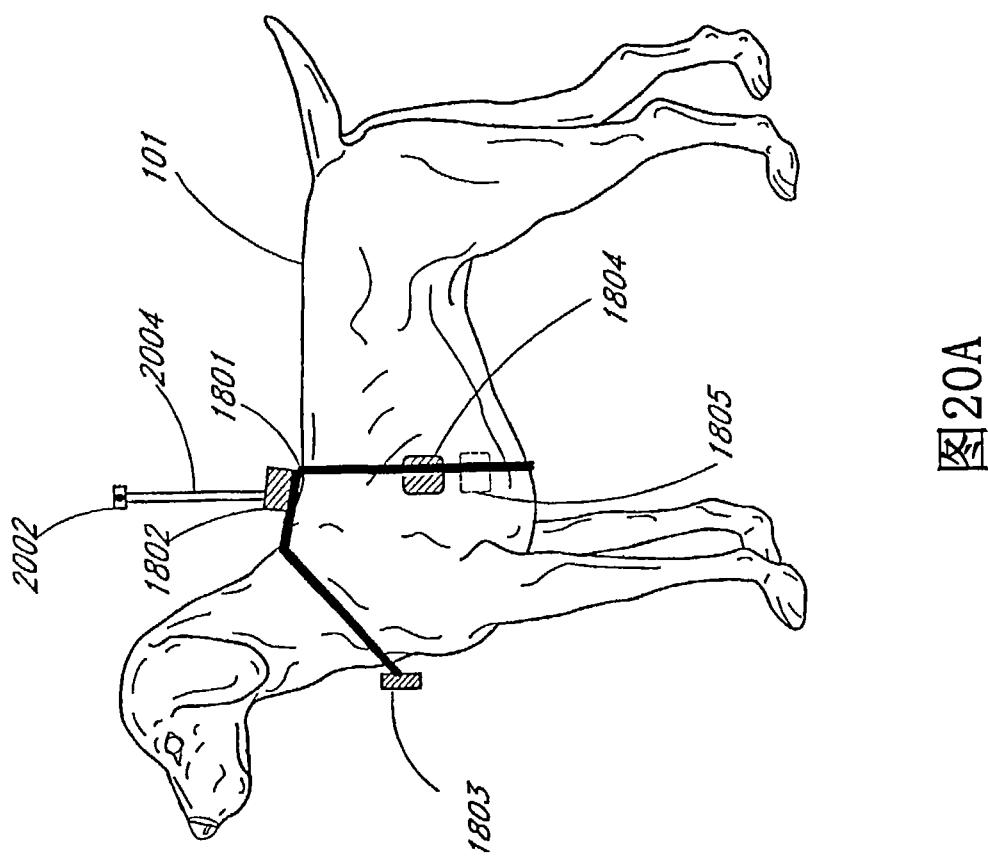


图20A

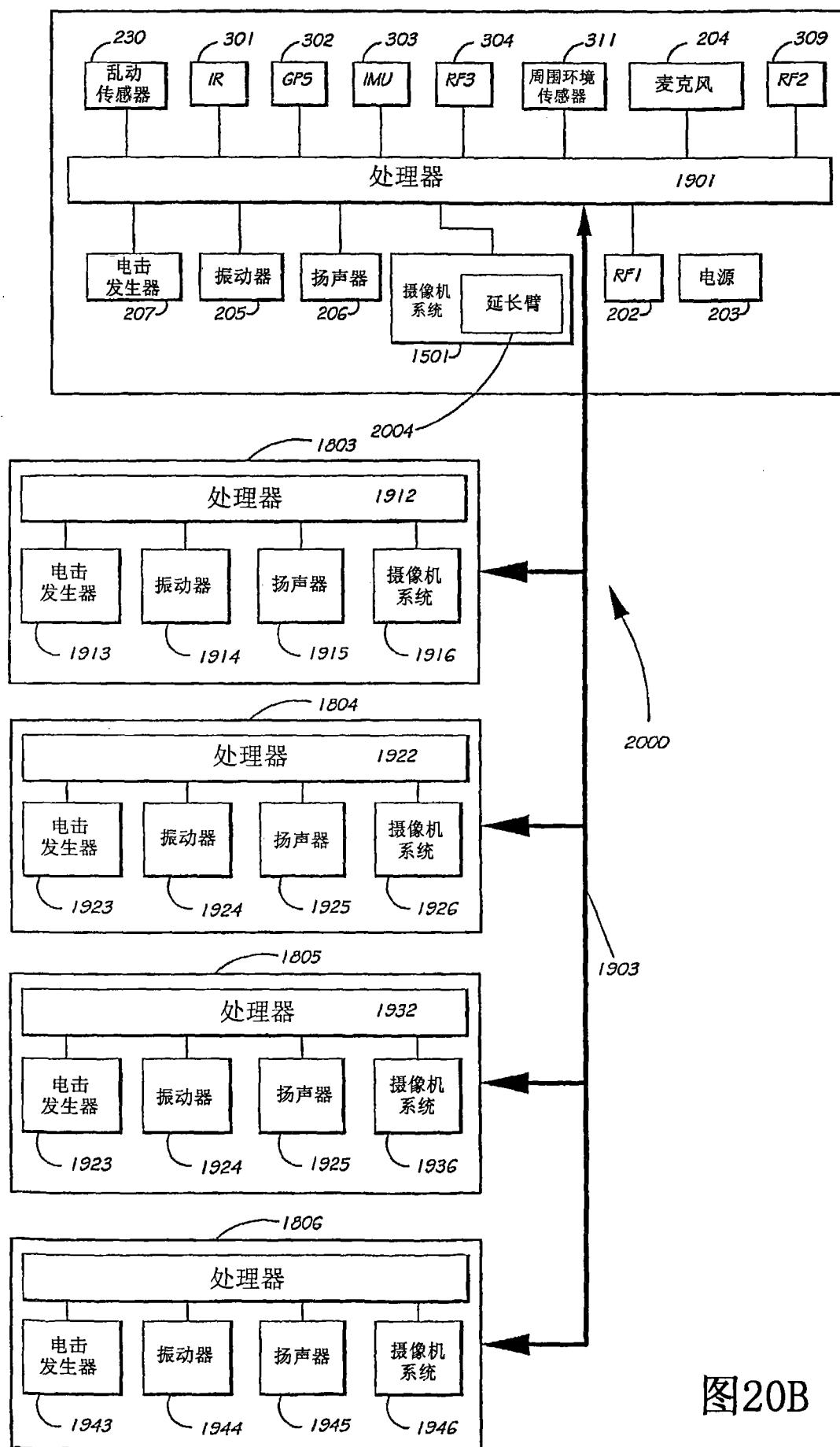


图20B

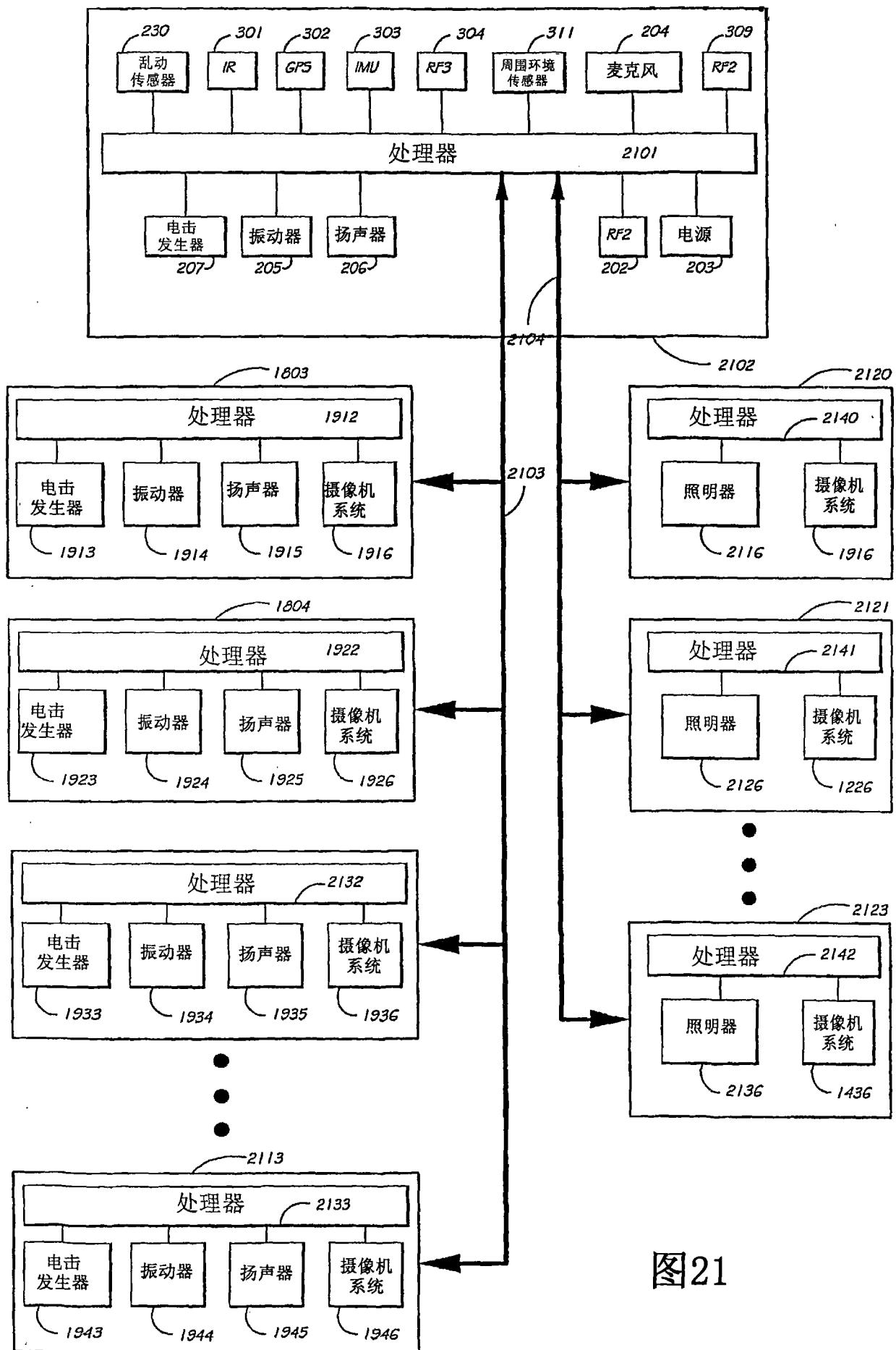


图21

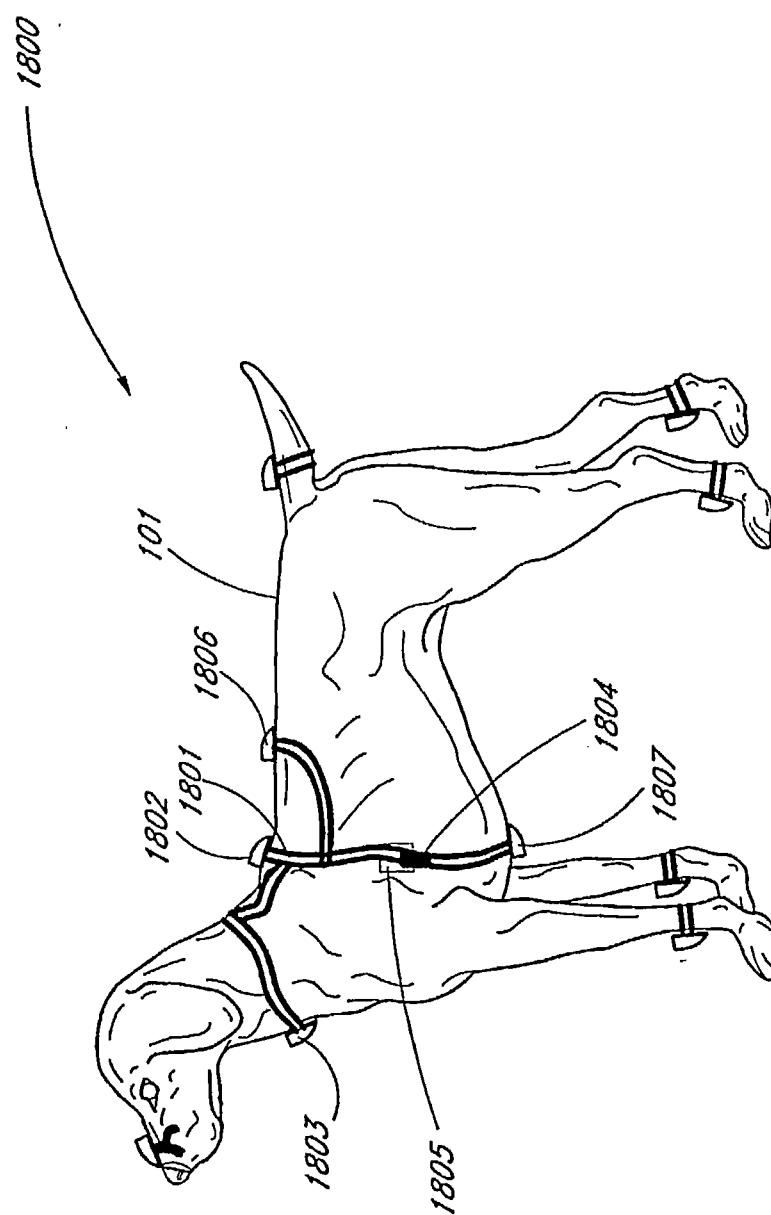


图22A

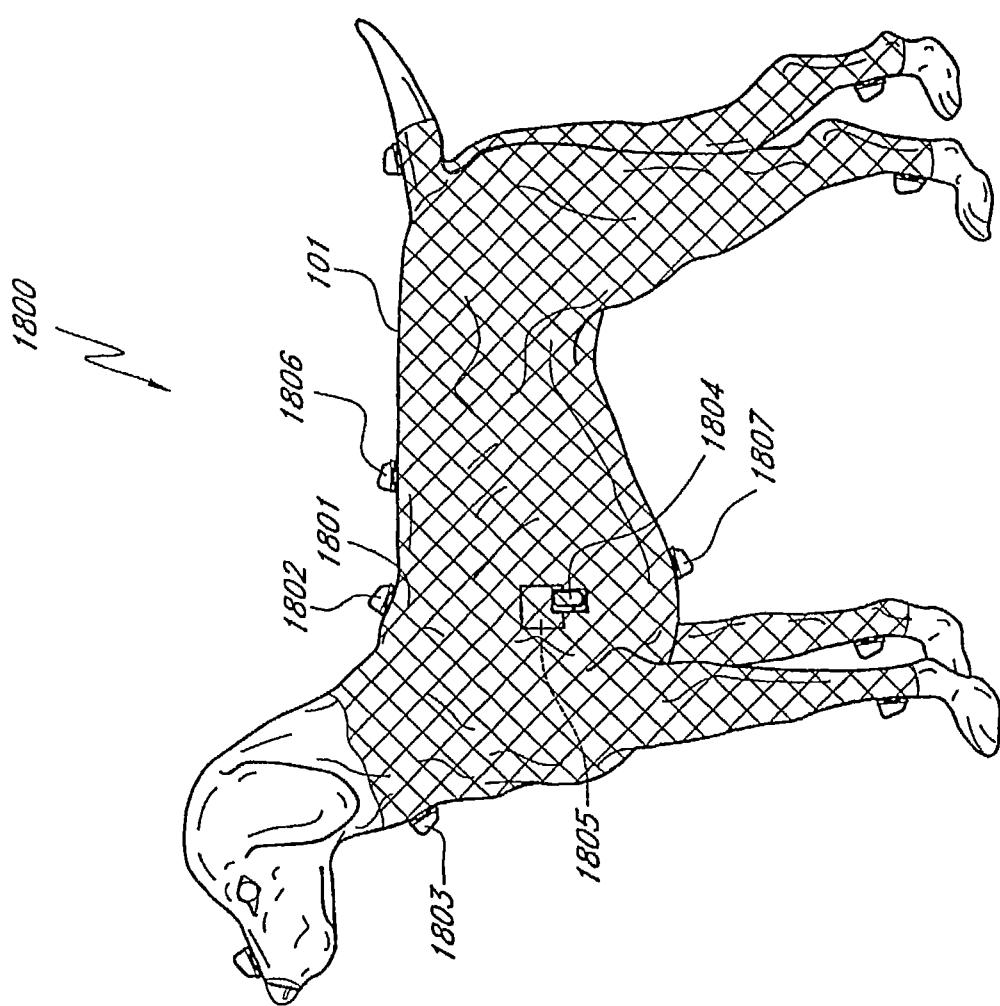


图22B