



[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 98126942.7

[43] 授权公告日 2003 年 8 月 6 日

[11] 授权公告号 CN 1116999C

[22] 申请日 1998.12.5 [21] 申请号 98126942.7

[30] 优先权

[32] 1997.12.5 [33] US [31] 986255

[71] 专利权人 奥艾公司

地址 美国科罗拉多州

[72] 发明人 罗恩·J·巴特

小罗伊斯·M·斯特里克兰

查尔斯·B·卡发达尔

[56] 参考文献

US5582806 1996.12.10 B01J7/00

审查员 毛永宁

[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

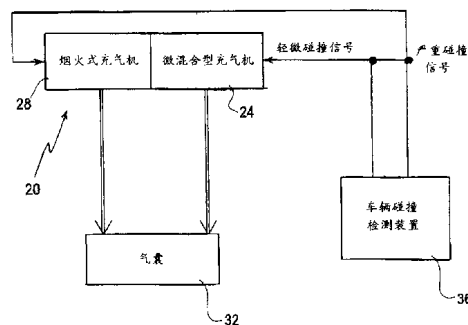
代理人 何秀明

权利要求书 3 页 说明书 15 页 附图 12 页

[54] 发明名称 一种用以给车辆中充气件充气的装置及其充气方法

[57] 摘要

本发明公开一种包括至少两个充气机的充气装置，在一个实施例中，这两个充气机包括微混合型充气机和烟火式充气机。微混合型充气机含有带氧的压缩介质，有益于用来填充充气件的膨胀气体。烟火式充气机与任何的这种存储的气体都无关。两个充气机都含有一种富油气体生成物质。本发明还公开了其他实施例。在至少一个实施例中，通过一种有效的充气机布置将两个充气机固定在一个支撑装置上，以提供低矮的外形并减少充气装置的占用空间。



1. 一种用以给车辆中充气件(32)充气的装置(20), 包括:
一个第一充气机(24, 230, 296, 308), 包括至少是在所述第一充气机
5 启动后产生氧气的气体生成物质(100);
一个第二充气机(28, 234, 298, 304), 包括一个含有烟火式气体生成物质(270, 288)及基本上没有压缩介质的烟火式充气机(28, 234, 298, 304), 所述的烟火式气体生成物质是富油的, 并产生不足量的氧气, 以致于在没有来自所述的第一充气机的氧的情况下, 在第一和第二充气机启动
10 后会有不可接受量的有毒气体产生; 第一和第二充气机中每一个在启动后会输出燃烧产物, 该产物包括充气气体, 来自第二充气机的燃烧产物利用来自第一充气机的燃烧产物进一步燃烧;
用以支撑与充气件有关的所述第一充气机和所述第二充气机的结构(40, 150)。
- 15 2. 如权利要求1所述的一种装置, 其中: 所述气体生成物质(100)是混合气体生成物质, 所述第一充气机(24, 230, 296, 308)包括一个混合型充气机(24, 230), 其具有一个触发装置(124), 用以触发所述的混合气生成物质(100), 当车辆发生严重碰撞或轻微碰撞时, 所述的混合型充气机触发装置启动。
- 20 3. 如权利要求1所述的一种装置, 其中: 所述烟火气生成物质(270, 288)在车辆遭受严重碰撞时被触发, 当车辆遭受轻微碰撞时, 所述的烟火气生成物质不用来产生膨胀气体。
4. 如权利要求1所述的一种装置, 其中: 所述支撑结构(40, 150)包括一种具有燃烧室的法兰装置(150), 在该燃烧室中, 所述第一充气机(24,
25 230, 296, 308)和第二充气机(28, 234, 298, 304)的燃烧产物进行混合, 该燃烧产物包括膨胀气体。
5. 如权利要求1所述的一种装置, 其中: 所述烟火式充气机(28, 234, 298, 304)包括一个排气口(60), 使得膨胀气体从排气口排出进入充气件(32), 和一个纵向中心轴, 所述排气口布置与纵向中心轴间隔开。
- 30 6. 如权利要求1所述的一种装置, 其中: 所述第一充气机(24, 230, 296, 308)包括一个混合充气机(230), 该混合充气机(230)具有一个充气机壳体,

和一个布置在充气机壳体一端附近的扩散装置(238)，所述燃烧产物在扩散装置(238)中混合。

7. 如权利要求1所述的一种装置，其中：所述第一充气机(24, 230, 296, 308)包括一个混合型充气机(24, 230)，在膨胀充气件的过程中，当所述混合
5 混合型充气机和所述烟火式充气机启动时，所述混合型充气机比所述烟火式充气机在充气件中提供较大的压力增长。

8. 如权利要求1所述的一种装置，其中：当在标准测试容器中启动每一个充气机时，所述第二充气机(28, 234, 298, 304)产生的压力比所述第一充气机(24, 230, 296, 308)产生的压力一半还小。

10 9. 如权利要求1所述的一种装置，其中：在同样的实验条件下，在标准测试容器中启动每一个充气机时，所述第一充气机(24, 230, 296, 308)比所述第二充气机(28, 234, 298, 304)产生2.5倍多的压力。

15 10. 如权利要求1所述的一种装置，其中：所述支撑结构(40, 150)包括一种支撑装置(40)，该支撑装置含有一个法兰(44)，该法兰具有一个基本平的外表面(48)和一个凹部，设置在该凹部的烟火式充气机(28)与所述外表面成一倾角。

11. 如权利要求1所述的一种装置，其中：当启动时，所述第一充气机(24, 230, 296, 308)排出的氧气占所述第一充气机的气体的至少2%。

20 12. 如权利要求1所述的一种装置，其中：启动后，所述第一充气机(24, 230, 296, 308)中的氧气含量占所述第一充气机(24, 230, 296, 308)中气体的2% - 30%。

13. 如权利要求1所述的一种装置，其中：所述气体生成物质包括流体燃料。

25 14. 如权利要求1所述的一种装置，其中：所述第一充气机(24, 230, 296, 308)含有一个烟火式充气机(296)，而且只有所述烟火式充气机启动后，所述氧气才会产生。

15. 膨胀安装在车辆中充气件(32)的一种方法，包括：

30 当第一充气机(24, 230, 296, 308)启动时，产生第一种含有膨胀气体的燃烧产物，这种产物是富氧的；所述产生第一种燃烧产物包括使用包含在所述第一充气机(24, 230, 296, 308)中的气体生成物质(100)；

当第二充气机(28, 234, 298, 304)启动时，产生第二种含有膨胀气体

的燃烧产物，这种产物是富油的，在缺少所述第一充气机产生的所述燃烧产物的情况下，会发生不可允许量的有毒气体；所述产生第二种燃烧产物包括使用包含在所述第二充气机(28, 234, 298, 304)中的推进剂(270, 288)；

5 混合所述第一种燃烧产物和所述第二种燃烧产物，在所述混合步骤后，会发生容许量的有毒气体。

16. 如权利要求 15 所述的一种方法，其中：当所述第一充气机接收到一个轻微碰撞信号或一个严重碰撞信号时，产生所述第一种燃烧产物的所述步骤包括开始触发所述第一充气机。

10 17. 如权利要求 15 所述的一种方法，其中：只有当所述第二充气机接收到一个严重碰撞信号时，产生所述第二种燃烧产物的所述步骤才包括触发所述第二充气机。

18. 如权利要求 15 所述的一种方法，其中：产生所述第一种燃烧产物的所述步骤包括采用一种包含在所述第一充气机中的富氧气体生成物质。

15 19. 如权利要求 15 所述的一种方法，其中：所述第二充气机中的推进剂是富油的。

20. 如权利要求 15 所述的一种方法，其中：产生所述第一种燃烧产物的所述步骤包括使用第一充气机提供一种氧气，其占所述第一充气机产生所述膨胀气体的至少 2%。

20 21. 如权利要求 15 所述的一种方法，其中：所述混合步骤包括用一法兰装置(150)支撑所述第一充气机和第二充气机，并将所述第一充气机和第二充气机产生的所述膨胀气体接收到所述法兰装置的一个混合燃烧室中。

25 22. 如权利要求 15 所述的一种方法，其中：所述第一充气机包括一个充气机壳体和一个安装在所述充气机壳体一端附近的扩散装置(238)，其中所述混合步骤包括将所述第一充气机和第二充气机产生的所述膨胀气体，接收到所述扩散装置中。

23. 如权利要求 15 所述的一种方法，其中：所述混合步骤包括在充气件(32)中混合所述第一种燃烧产物和所述第二种燃烧产物。

一种用以给车辆中充气件充气的装置及其充气方法

5 技术领域

本发明涉及汽车安全系统中的充气装置，特别涉及一种含有两个或多个、且可以包括不同类型的充气机的充气装置及其方法。

背景技术

10 带有气囊组件的各种结构形状的充气装置已经被应用于车辆中。当充气装置启动时，产生膨胀气体对气囊加压或充气。充气装置大致可分为几种不同的类型。一种混合型充气装置，其中储备有压缩气体，压缩气体与燃料燃烧产生的气体混合形成膨胀气体，对气囊进行充气。一种纯粹的或全部的烟火式（“pyro”）充气机，指的是这样一种充气装置，其中用以填
15 充气囊的气体完全是由固状燃料燃烧所产生的有推动力的气体。这种充气机与储存的压缩气体根本无关，所以没有必要去储存压缩气体。

已有的充气系统中有的也包含多个充气机。也就是说，以前也提出过包括双重充气机的多重充气系统。多个充气机在操作方式不同的充气系统中具有特殊的作用，这种不同操作方式随装有该充气装置的车辆碰撞是属于严重碰撞还是轻微碰撞而定。在那方面，当车辆碰撞程度大于或等于临界值时，此种充气系统中的气囊就按预定情况开始充气。不同情况的车辆碰撞会发生。依据一套判别准则或定义，可将车辆碰撞表征为轻微碰撞或
20 严重碰撞。当被碰撞车辆以低速行驶时，一般会发生轻微碰撞。同样地，当低速行驶的碰撞车辆撞击被碰车辆时，也会发生轻微碰撞。相反地，严重碰撞的通常特征是，被碰车辆或碰撞车辆一方或双方以相当高的车速行驶。对于轻微碰撞和严重碰撞，气囊中产生的压力不必相同。当发生严重碰撞时，需要将气囊充气到一个相当高的压力，而当发生轻微碰撞时，则需要将气囊充气到一个较低的压力。同样地，依据车辆乘员的年龄或体积大小，对气囊中的压力进行控制也是有益的。与乘员是成人或较大体积的
25 个人相比，年青人或小孩一般需要使用压力较低的气囊。

上面描述的充气系统考虑了下列因素：车辆碰撞程度，车辆乘员的年

龄和/或体积，和/或乘员在车辆中的位置。在一种现有系统中，用气体来填充气囊的多重气体生成装置，可以有选择地进行启动。当希望提供给气囊较大压力时，可以启动多个气体生成装置。在另一种现有系统中，采用一个电控排气阀和两个点火器。排气阀为气体提供了一条与气囊充气通道不同的另一通道。基于这种结构，当电子控制器关闭排气阀，并将两个点火器之一点燃后，产生的100%气体就被充到气囊中。另一方面，例如当排气阀被控打开，并且只将两个点火器的一个点火器点燃时，可能产生的最大限度气体中，只有一部分被充到气囊中。

尽管现有技术描述了控制气囊充气的系统和装置，但是能设立一种即满足气囊充气控制基本要求、结构，又相对简单的装置是有好处的，包括依赖于可得到的或已用在此种系统中的元件，需要对气囊装置作尽可能少的改动，并尽可能不增加部件。

发明内容

15 本发明的目的是提供一种用以给车辆中充气件充气的装置和方法，使得设立一种即满足气囊充气控制基本要求、结构，又相对简单的装置。

本发明提供一种用以给车辆中充气件充气的装置，包括：一个第一充气机，包括至少是在所述第一充气机启动后产生氧气的气体生成物质；一个第二充气机，包括一个含有烟火式气体生成物质及基本上没有压缩介质的烟火式充气机，所述的烟火式气体生成物质是富油的，并产生不足量的氧气，以致于在没有来自所述的第一充气机的氧的情况下，在第一和第二充气机启动后会有不可接受量的有毒气体产生；第一和第二充气机中每一个在启动后会输出燃烧产物，该产物包括充气气体，来自第二充气机的燃烧产物利用来自第一充气机的燃烧产物进一步燃烧；用以支撑与充气件有关的所述第一充气机和所述第二充气机的结构。

25 本发明还提供一种膨胀安装在车辆中充气件的一种方法，包括：当第一充气机启动时，产生第一种含有膨胀气体的燃烧产物，这种产物是富氧的；所述产生第一种燃烧产物包括使用包含在所述第一充气机中的气体生成物质；当第二充气机启动时，产生第二种含有膨胀气体的燃烧产物，这种产物是富油的，在缺少所述第一充气机产生的所述燃烧产物的情况下，会发生不可允许量的有毒气体；所述产生第二种燃烧产物包括使用包含在

所述第二充气机中的推进剂；混合所述第一种燃烧产物和所述第二种燃烧产物，在所述混合步骤后，会发生容许量的有毒气体。

本发明公开了一种车辆用气囊的充气装置。该装置含有多个充气机，充气机至少包括一个主充气机和一个副充气机。在一个最佳实施例中，主充气机包括一个微混合型充气机，其中含有第一种气体产生物质和一种压缩介质。最好，当气体生成剂中含有富油成分，压缩介质中含有大量的约2%~30%的氧。所谓富油，是指分子结构中的氧含量，比自持燃烧反应中化学当量所要求的，将燃烧成分中的氢全部转换成水、碳全部转换成碳氧化物所需的氧含量低。因此，如果单独燃烧富油燃料，就会产生气态还原产物，其中含有大量的一氧化碳和/或氢，而对于膨胀车辆完全保护系统中的气囊而言，这两种产物都是不希望产生的。用作富油成分或富油材料的最好物质是火炮型炸药，因为火炮型炸药易于获得，价格便宜，燃烧特性易于理解。用在此处的火炮型炸药必须是耐高温的、富油的燃料，如单基、双基或三基燃料；及硝酸类燃料如 LOVA(低易损性弹药)和 HELOVA(高能、低易损性弹药)。更准确地说，烟火式燃料是富油的，而且燃烧温度约 2500°K~3800°K,通常高于 3000°K。适用的火炮型炸药例子包括硝酸基燃料，其主要成分是 RDX 或 HMX。PETN 和 TAGN 也可作为火炮型炸药的主要成分。其余适用的火炮型炸药包括那些合成四唑基化合物和三唑基化合物。被认为是最佳富油成分的是烟火式燃料中的 RDX。

副充气机包括一个烟火式充气机，其中含有第二种或烟火气体生成剂，这种生成剂最好也是富油的。这种烟火式充气机不含有任何压缩介质，当气囊充气时，与第二种气体产生物质产生的气体一起作用来给气囊充气。微混合型充气机和烟火式充气机的每一个被安装在相对于气囊组件适当位置。在一种实施例中，每一个充气机都由一个支撑装置安装或固定，支撑装置适当地设置在气囊组件附近。

在本发明的一个实施例中，微混合型充气机和烟火式充气机设置在车辆驾驶者侧。这个微混合型充气机的外壳不同于传统的司机侧的微混合型充气机，而且结构尺寸也有所减少。同样地，与传统设计或应用的烟火式充气机相比，上述烟火式充气机的外形不同，尺寸减小。在将充气机应用在车辆驾驶者侧的第一个实施例中，支撑装置包括一个法兰部件，在微混合型充气机和烟火式充气机正确定位后，将法兰部件的上、下法兰盘连接

到一起。下法兰有一个表面(气体逸出表面), 气体从该表面附近逸出充气机, 以及一个相对的侧面。微混合型充气机的排气管或扩散端与气体逸出表面相连。微混合型充气机的主体向远离下法兰相对侧面的方向延伸。烟火充气机安放在气体逸出表面的盖板上。盖板上有一小孔与烟火式充气机的排气管相通。上法兰有一个带有通用排气口的突出部分。例如, 当微混合型充气机和烟火式充气机都启动时, 这两个充气机所产生的膨胀气体就会逸出, 或从通用排气口中排出。上法兰限定了一个混合燃烧室, 微混合型充气机和烟火式充气机所产生的气体, 在该混合燃烧室中混合后, 再由通用排气口排出。由于微混合型充气机含有大量的氧及烟火式充气机中含有富油燃料, 烟火式充气机中燃料的燃烧产物, 当遇到由微混合型充气机产生及供给的气体时, 就会进一步燃烧, 从而提供了增加输送到气囊中的膨胀气体。

在将充气机应用在车辆驾驶者侧的第二个实施例中, 没有带混合燃烧室的上法兰, 支撑装置只包括一个法兰, 该法兰的外表面几乎是平的。外表面附近是充气机的点火装置, 这样便于当需要点燃充气机中的不同燃料时, 可以触发相应的电接头。微混合型充气机的点火装置设置在外表面附近并远离外表面向外延伸。烟火式充气机的点火装置设置成相对于法兰外表面成一角度。

支撑装置还有一个在法兰外表面附近延伸的带有一开口的盖板。支撑装置的下部或支撑体与法兰相连, 并且与微混合型充气机的主体在同一方向延伸。支撑装置主体内部有一凹进去的部分, 用以接合烟火式充气机的壳体。最好该凹部的构形能通过盖板的开口可以够着烟火式充气机的点火装置。根据这种结构, 烟火式充气机相对于法兰的平外表面成一倾角, 其中烟火式充气机的点火装置位于法兰外表面的一侧, 烟火式充气机的相对另一端位于支撑装置中法兰外表面的另一侧。通过这种方式, 微混合型充气机的轴线基本与法兰平外表面垂直, 而烟火式充气机的轴线不仅与外表面成一倾角, 而且沿着法兰外表面方向延伸。

这两个充气机各有一个可控排气口。微混合型充气机的排气口位于远离点火装置的充气机的另一端。烟火式充气机的排气口沿其筒状外壁分布。烟火式充气机的排气口至少要有一部分与支撑装置主体上的一个小孔连通。当该实施例中的两个充气机启动时, 含有膨胀气体的燃烧产物进入气

囊，在气囊中，由于烟火式充气机产生的富油燃烧产物，与微混合型充气机产生的含有膨胀气体的富氧燃烧产物混合，就会进一步产生膨胀气体。

在本发明的又一个实施例中，将微混合型充气机和烟火式充气机置于车辆乘客侧。在一种结构中，烟火式充气机与微混合型充气机的排气和/或扩散部分相连。这种乘客侧的充气机具有扩散装置，其沿充气机纵向布置在远离点火装置的另一端。当通过点火装置启动微混合型充气机时，膨胀气体就会通过扩散装置进入气囊。烟火式充气机的壳体，例如可以通过焊接方法，连接到扩散装置上，烟火式充气机的壳体中包含有富油的烟火气生成物质。当烟火式充气机启动时，就会产生含有膨胀气体的燃烧产物，当这种燃烧产物进入到扩散部分时，就会与微混合型充气机产生的膨胀气体混合，并进一步燃烧。这种进一步的燃烧是微混合型充气机产生的膨胀气体中的大量氧，与烟火式充气机的富油烟火气生成物质的燃烧产物相互作用的结果。

就这些不同实施例的操作方式而言，在驾驶者侧的应用与在乘客侧的应用有很多共同点。在最佳实施例中，当车辆碰撞检测装置发出轻微碰撞或严重碰撞信号时，微混合型充气机就会启动，供给气囊膨胀气体。无论什么时候，只要车辆碰撞超过预定的、相对较低的碰撞临界或碰撞水平时，微混合型充气机都会启动给气囊充气。另一方面，当检测到一个严重碰撞时，烟火式充气机才会启动。因此，在车辆严重碰撞的情况下，微混合型充气机和烟火式充气机两者都被启动，与只有微混合型充气机工作的情况相比，可以在相对短的时间内提供相对更多的膨胀气体。而且，当由微混合型充气机排出的膨胀气体遇到、或与烟火式膨胀气体混合时，就会使烟火式膨胀气体进一步燃烧，从而使烟火式充气机中的燃料或烟火气生成物质更充分的燃烧。

有关微混合型充气机的操作和功能的描述，大部分是基于代理人所提供的现有技术中的相关实施例或设计。例如，在1996年9月10日公布的题为“带有快速增压流体点火装置的混合型充气机”的美国专利5,553,889，以及于1996年7月11日提交的题为“混合型充气机”的美国专利No. 08/680,273中，都会找到一些有关描述或解释。

在又一实施例中，两个充气机均为烟火式充气机，而不是其中有一个充气机为微混合型充气机；但是，这两个烟火式充气机是不相同的。至少，

每个烟火式充气机中的烟火气生成物质或燃烧是不同的。主充气机是以烟火气生成物质点燃或触发后所产生的氧的含量或体积为特征的。主充气机产生原料单位重量较副充气机更多的氧。最好是，在这种燃料触发后产生的气体百分数为，氧气含量占整个烟火气的 2-30%。这种产生氧气的烟火式充气机的典型例子见美国专利 3,797,854。副烟火式充气机是以燃料的富油特性为特征的。这样的一种富油燃料要求产生至少 30% 的一氧化碳(CO)，在没有将富油燃料燃烧产生的气体，与主烟火式充气机中烟火气生成物质所产生的气体混合的情况下，就会产生超过车辆所要求的一氧化碳含量标准(ppm)的一氧化碳。

10 在又一实施例中，气体生成物质不是固状的，而是可点燃或可扩张以产生膨胀气体的流体(如液体或气体)燃料。这种流体燃料充气机生成的相对富氧的膨胀气体，与复式充气装置的烟火式充气机所产生的富油燃烧产物相混合，以便进一步燃烧，可以产生更多的膨胀气体。

基于前述概述，本发明的许多重要特征就易于理解了。本发明提供了一种复式充气装置，当其中的两个充气机都启动时，含有膨胀气体的富氧燃烧产物，就会与含有膨胀气体的富油燃烧产物相混合。对能产生这种燃烧产物的多个实施例都进行了改进。富氧燃烧产物可以通过一个带有固状燃烧的混合型充气机，一个带有流体燃料和/或富氧烟火式燃料的混合型充气机而产生。无论这些富氧燃烧产物的来源如何，这些燃烧产物的组合或
15 混合在许多结构中都会实现，这些结构包括一个或多个用于这两个充气机的带有混合燃烧室的支撑装置，一个与一个充气机相连或在充气件本身中的扩散装置。

根据这两个充气机的实际启动情况，当检测一个严重碰撞时，这两个不同的充气机都启动，以提供气体来填充充气件。当检测一个轻微碰撞时，
25 这两个充气机中只有一个启动，因此充气件中产生较低的压力。设置在车辆驾驶者侧的充气装置部件所占空间越小越好。在那方面，位于支撑装置上的充气件布置有一个最佳轮廓。烟火式充气机的高度最好不要增加超过驾驶者侧的微混合型充气机的高度。

30 附图说明

从下面的论述中，特别是当与附图相结合时，本发明的另外一些特征

就容易理解了。

图 1 是用在车辆中的一种充气系统的主要部件的方框图，其中的充气装置包括一个微混合型充气机和一个烟火式充气机；

图 2 是一个驾驶者侧的微混合型充气机和一个烟火式充气机实施例的
5 俯视图，充气机中的燃烧产物在其内部混合；

图 3 是图 2 所示充气装置的侧视图；

图 4 是一个驾驶者侧的微混合型充气机和一个烟火式充气机实施例的分解图；其中的燃烧产物在进入充气件前在燃烧室中混合；

图 5 是表示驾驶侧的微混合型充气机的纵向剖面图；

10 图 6 是一个具有代表性的烟火式充气机的纵向剖面图；

图 7 表示一个当驾驶员侧的微混合型充气机启动时，标准测试容器中的压力曲线图；

图 8 表示一个当烟火式充气机启动时，标准测试容器中的压力曲线图；

图 9 表示在相同的测试操作下，当驾驶者侧的微混合型充气机和烟火
15 式充气机都启动时，标准测试容器中的压力曲线图；

图 10 是一个乘客侧的微混合型充气机的侧视图，该充气机与一个以横剖面表示的烟火式充气机相连；

图 11 表示当乘客侧的微混合型充气机和烟火式充气机同时启动时，标准测试容器中的一组压力曲线图；

20 图 12 表示当烟火式充气机延迟于乘客侧的微混合型充气机启动时，标准测试容器中的一组压力曲线图；

图 13 是一种充气系统的方框图，该充气系统含有两个不同的烟火式充气机，以及；

25 图 14 是一种充气系统的方框图，该充气系统含有两个烟火式充气机，其中一个充气机使用流体燃料。

具体实施方式

参照图 1，其表示用在车辆中的一种充气系统的示意框图。这种充气系统的特征在于具有一个充气装置 20，该装置是一个包含有上述两个或双重
30 充气机 24、28 的多重充气装置。在一个最佳实施例中，主充气机 24 是一个微混合型充气机，副充气机 28 是一个烟火式充气机。当触发时，每个混

合器都会将含有膨胀气体的燃烧产物输出到一个气囊或充气件 32 中。作为气囊组件一部分的气囊 32 连接到充气装置 20 上。

通常情况下，微混合型充气机 24 含有火炮型富油的烟火式气体生成物质或燃料及压缩介质。压缩介质最好包括一定比例的氧和惰性气体，如氩。

- 5 烟火式充气机 28 含有一种气体生成物质，这种物质最好是火炮型富油的炸药。与微混合型充气机 24 不同，烟火式充气机 28 不含有压缩介质，因此与压缩存储的气体毫无关系。在两个充气机 24、28 都点火启动时，给气囊 32 充气 10 的情况下，烟火式充气机 28 中富油的气体生成物质产生的含有膨胀气体的燃烧产物，与微混合型充气机 24 中产生的富氧燃烧产物混合，或进一步燃烧。这种相互作用或反应导致烟火式气体生成物质的更完全燃烧，以及气囊中的压力迅速增加。另外，当充气机 24、28 都启动时，有毒气体，特别是 CO 和 NO_x 被消除或基本被消除。

- 考虑到微混合型充气机和烟火式充气机 24、28 之间的函数关系，特别是要求微混合型充气机启动后，产生与膨胀气体有关的最大的 60% - 80% 15 的混合产物。基于此，对驾驶者侧的烟火式充气机来说，充气机 28 中火炮型富油的烟火式气体生成物质含量为 0.8 - 2.8g，对乘客侧的烟火式充气机来说，含量为 2.4 - 5.6g。这些烟火式充气机的燃料重量，占微混合型充气机 24 中烟火式燃料重量的 20% - 90%。由于这样的比重，就会产生一定量的一氧化碳 (CO)。1g 典型的火炮型炸药燃烧通常会 20 产生 0.017 摩尔 (Moles) 的 CO。这就意味着，对于一个典型的充气机 (含有 100 英尺³ 或 126 摩尔气体) 而言，驾驶员侧的烟火式充气机 28 中 CO 的浓度会达到 162 - 378ppm。而且，微混合型充气机 24 将产生 30ppm 的 CO。当微混合型充气机和烟火式充气机启动后，总的 CO 浓度就达到 192 - 408ppm。对于驾驶者侧的双重充气装置，车辆中通常允许的 CO 浓度是 150ppm。对于乘客侧的双重充气装置 25 中 CO 浓度为 354 - 786ppm。对于乘客侧的双重充气装置，车辆中通常允许的 CO 浓度约为 300ppm。由于不希望产生这种允许浓度与实际浓度的差距，有必要提供充足的氧气，将所有最小限度的 CO 摩尔量转换为二氧化碳 (CO₂)。为了达到上述目的，对于驾驶员侧的烟火式充气机，膨胀气体 (压缩介质气体，加上气体生成物质燃烧所产生的气体) 必须至少含有 2% 的氧气。30 氧气的含量不应超过 30% 左右，以避免由于氧气浓度过高而引起的火灾。对于乘客侧的复式充气机，所要求的氧气浓度也是 2% - 30% 左右。这些将

要在下面进行讨论, 测试结果表明, 在一个安全的温度范围 $1000^{\circ}\text{K} \sim 1600^{\circ}\text{K}$ 下, 大部分一氧化碳通过氧气转化, 并从充气装置进入气囊 32, 尽管在这个测试之前, 还没有合理的证据来表明微混合型充气机 24 中的氧气温 5 度, 在短的反应时间(50 毫秒左右)内, 以及一定的二氧化碳和氧气的混合足以转换掉大部分的一氧化碳。

在充气机 20 的一个优选应用中, 当不同的预定情况发生时, 各充气机 24、28 分别启动。如图 1 所示, 充气系统还包括一个车辆碰撞检测装置 36, 其与充气机 24、28 分别电连接。碰撞检测装置 36 一般包括以前提出或改进的硬件, 该硬件检测车辆碰撞或撞击的发生。依据一套判断标准, 基于 10 车辆的碰撞程度, 传统的车辆碰撞检测装置 36 就会发出信号, 如轻微碰撞信号和严重碰撞信号。简言之, 当达到有关车辆碰撞的第一个预定水平或界限, 例如一辆车辆碰撞另一辆车辆或一个物体或被另一辆车辆碰撞时, 检测装置就会发出轻微碰撞信号。同样地, 当车辆发生第二个预定水平或界限的碰撞时, 此界限值比轻微碰撞的大, 检测装置就会发出严重碰撞信 15 号。根据图 1 中的实施例, 当车辆碰撞检测装置 36 断定一个轻微碰撞情况, 并发给微混合型充气机 24 一个轻微碰撞信号时, 微混合型充气机 24 就被启动。轻微碰撞信号触发微混合型充气机 24 中的点火装置, 随后使气体生成物质点燃。一旦启动, 微混合型充气机 24 就将气体生成物质产生的膨胀 20 气体及储存的气体输出到气囊 32, 使其膨胀达到一个要求的相对较低的压力。在车辆发生轻微碰撞的情况下, 烟火式充气机 28 不启动, 因此用以填充气囊 32 的膨胀气体全部是由微混合型充气机 24 产生的。

另一方面, 当车辆经受一个严重碰撞时, 充气机 24、28 都被启动。更详细地说, 车辆碰撞检测装置 36 依据被检测的预定的碰撞程度, 判断出这种情况, 并向微混合型充气机 24 和烟火式充气机 28 发出严重碰撞信号。 25 可以理解, 严重碰撞信号可以在同一时刻加到两个充气机 24、28 上, 或基本在同一时刻, 或有一个滞后, 因此当要求以差动控制方式(如针对中级碰撞)填充气囊 32 时, 可以在不同的时刻启动这两个充气机。

参照图 2 和图 3, 图中给出了一个实施例, 该实施例中设有一个支撑装置 40, 用于安装固定支撑微混合型充气机 24 和烟火式充气机 28。支撑装置 40 包括一个具有大致平的外表面或上表面 48 的法兰 44。主体部件 52 与 30 法兰 44 成一整体, 并沿微混合型充气机 24 的主体方向布置。主体部件 52

有一个凹进部分，在主体部件 52 内部形成一个区域，以承接烟火式充气机 28 的壳体。主体部件 52 的凹部 56 上有一小孔，以使烟火式充气机 28 启动所产生的膨胀气体从该孔中排出。支撑装置 40 还包括一个纵向的拱形盖板 66，其长度与烟火式充气机 28 的壳体长度基本相同。烟火式充气机 28 通过适当位置的点焊连接到布置在上面的盖板 66 上。烟火式点火器的引线 70 暴露在盖板 66 上孔 74 的附近。当其中选择的一种信号由车辆碰撞检测装置 36 发出时，烟火式点火器的引线 70 与各轻微碰撞信号或严重碰撞信号电连接。另外一个电触点可以是与引线或副引线(未示出)同心的外壳。

在上述实施例中，充气装置 20 的设计是用在驾驶者侧的，因此微混合型充气机 24 是一个设计在驾驶者侧的充气机。与烟火式充气机 28 相同，微混合型充气机 24 也有一个微混合型点火器引线 78，布置在法兰 44 外表面 48 附近；与外表面 48 成倾角延伸的烟火式点火器的引线 70 不同，微混合型点火器引线 78 与外表面 48 垂直。通过微混合型充气机 24 主体周边附近的一些点焊，将驾驶者侧的微混合型充气机 24 连到法兰 44 上。

将充气装置的尺寸优化到一个相对小的体积及外形是有益的，这是因为就将充气装置 20 安装在车侧而言，空间是一个非常重要的因素。在那方面，烟火式充气机 28 的长度沿法兰 44 外表面 48 方向布置，以免增加充气装置的高度或外形。也就是说，这种布置使充气装置的外形不会超过驾驶者侧的微混合型充气机 24，充气机 24 布置在与外表面 48 的平面相垂直的方向上。

当采用微混合型充气机和烟火式充气机 24、28 的充气装置 20 启动时，在一种实施例中，由两个充气机 24、28 产生的膨胀气体在气囊 32 内部进行混合。由于这两种产物的相互作用，使得两个充气机中的燃烧产物进一步燃烧。

在另一种实施例中，这种反应不是主要在气囊 32 中发生，在含有膨胀气体的燃烧产物进入气囊 32 前，这种相互作用或反应基本就已发生。参照图 4，通过一个法兰装置 150 可以实现上述实施例，法兰装置 150 包括有一个上法兰 154 和一个下法兰 158，两者可以通过紧固或类似件相互连接。微混合型充气机 24 和烟火式充气机 28 以一种方式布置在下法兰 158 上，这种方式参见图 2 和图 3 所示实施例的描述。不同于图 2 和图 3 所示实施例，图 4 的实施例提供了一个具有突出部分 162 的上法兰 154，该突出部分提供

了一个由其内部凸型表面所限定的混合燃烧室。也就是说，当上、下法兰154、158连接起来，两个充气机24、28启动时，两个充气机24、28产生的含有膨胀气体的燃烧产物，为相互作用而进入混合燃烧室。因此在靠近突出部分162边缘处，设置有膨胀气体排出充气装置的排气口166。然后这种膨胀气体进入充气件或气囊32。

参照图5，下面将描述一个驾驶者侧的微混合型充气机实施例。这种驾驶者侧的微混合型充气机24基本上相似于本发明代理人所提供的现有技术，见1996年9月10日公布的美国专利5,553,889，和1996年7月11日提交的待审美国专利申请No.08/680,273，特别参见120-128页及图26。

10 如图5所示，微混合型充气机24包括一个中央壳体80。中央壳体80通过存储气体室84中部延伸。存储气体室84与中央壳体80通过适当的方式相连，例如通过一个或多个点焊88。中央壳体80包括一个气体生成器92，其中含有混合型气体生成物质或燃料100。存储气体室84中含有压缩介质，与微混合型充气机24启动时燃料燃烧所产生的气体混合。如前所述，15 压缩介质最好含有一种惰性气体和氧气，以保证微混合型充气机24启动时，所产生的燃烧产物是富氧的。燃料100最好是一种火炮型炸药，其中包括许多含有富氧成分的不同物质，而且目前，组成微混合型充气机24中燃料的最好物质包括：RDX，GAP，聚丙烯酸脂，TMETN，CAB及MNA。

根据微混合型充气机24的操作情况，在触发装置124的点火器140触发前，整个充气机24中的压力是相等的。压缩介质包含在第一燃烧室178，20 第二燃烧室188和第三燃烧室200中。当点火器140收到一个轻微碰撞信号或严重碰撞信号时，点火器140中的可燃物质就被点燃。点火器140中的燃烧产物击穿第一个闭合圆环174，并点燃引燃/引爆物质182。然后，引燃/引爆物质182点燃燃料100。触发装置124中所有的燃料气及其它一些25 燃烧产物，从第一燃烧室178流入第二燃烧室188，然后流入第三燃烧室200。隔板186基本上可以防止任何燃料气从第一燃烧室178直接流入第三燃烧室200。一旦第三燃烧室200中的压力达到一个预定值时，第二个闭合圆环226断裂，产生的膨胀气体通过一个排气装置192流入气囊32。

参照图6，一个烟火式充气机28的实施例将在下面描述。如图5所示，30 烟火式充气机28有一个充气机壳体250，该壳体是细长形的，并具有首端和末端，点火装置254固定在充气机壳体250首端。点火装置254内部及

附近是一种引燃/引爆物质 258。引燃/引爆物质 258 布置在充气机壳体 250 的柱状侧壁所限定的燃烧室中。这种引燃/引爆物质 258 包括大量的、点燃或触发也包含在燃烧室 262 中的烟火气生成物质或燃料 270 的有用成分。这种引燃/引爆物质 258 可以包括 RDX，铝及羟基丙基纤维素。

- 5 当在燃烧室 262 中被点燃后，烟火式燃料 270 就会产生一种富油成分，用以产生膨胀气体。如前所述，燃烧室 262 中不含有压缩介质；然而，在其没有被引燃/引爆物质 258 和燃料 270 占据的空间中，却含有大气。所述实施例中的排气口 274 布置在充气机壳体 250 周边附近。排气口 274 用胶粘的箔片或类似物密封，以将燃料 270 与周围的辐射隔开。在充气机壳体
- 10 250 内壁附近，有一个滤网或类似装置，这种装置具有过滤特性，可以阻止不需要的较大尺寸的燃料微粒，通过排气口 274 从燃烧室 262 中进入气囊 32。在那方面，当点火装置 254 接收到一个使其触发的严重碰撞信号时，点火装置 254 产生的燃烧产物启动引燃/引爆物质 258。物质 258 燃烧所产生的燃烧产物点燃燃料 270。燃料 270 燃烧产生膨胀气体，该膨胀气体流入
- 15 并通过排气口 274，经过支撑装置上的孔 60，流入气囊 32。

现有参照图 7 至图 9，下面将会提供有关这两个不同充气机 24、28 工作方式的进一步论述。更准确地说，进行了大量实验，来判断含有过量氧气的微混合型充气机 24 能否有效地完成基本缺氧或氧的烟火式充气机 28 的燃烧过程。实验有一个相对条件，在这种条件下，只有当车辆遇到第二

20 种预定情况时，例如当车辆严重碰撞，微混合型充气机 24 和烟火式充气机 28 都启动，以膨胀气囊 32，烟火式充气机 28 才被使用。

经过这些实验的汇总，在周围的 60 升容器中，烟火式充气机 28 被调在 65Kpa 输出值上，微混合型充气机 24 被调在 165Kpa 输出值上。烟火式充气机 28 置于空气中，便于其燃料产物与空气中的氧气进行反应，这是模

25 似使用微混合型充气机 24 时预期发生的反应。在 21℃下，将 60 升容器中的两个充气机同时点燃。

如图 9 所示，当这两个充气机 24、28 同时点燃或经过相同的操作或实验时，图中表示的是在空气中的烟火式充气机 28 和微混合型充气机 24 的合成输出值。当烟火式充气机 28 配以微混合型充气机 24 时，有毒物的测

30 量值，特别是 CO 和 NOx 的测量值较低。基于此，可以得出结论：当这两个充气机在相同的操作或实验条件下点燃或使用，微混合型充气机 24 中的

氧气与烟火式充气机 28 中的燃烧产物之间会发生一种有益的反应。

参照图 10, 给出了一种乘客侧的充气装置, 该装置包括一个微混合型充气机 230 和一个烟火式充气机 234。微混合型充气机 230 可以具有多种不同的设计和结构, 其中包括美国专利 5,553,889 和于 1996 年 7 月 11 日提交的待审美国专利申请 No. 08/680,273, 特别是 108-119 页及图 25 所描述的一些结构。微混合型充气机 230 包括一种气体生成物质和一种压缩介质。如前所述的微混合型充气机, 气体生成物质或燃料最好是火炮型的炸药和富油燃料。压缩介质含有氧气及一种惰性气体, 如氩气。如图 10 所示, 微混合型充气机 230 在排气端也包括一个扩散装置 238。扩散装置 238 有一个或多个扩散排气口 242, 其与充气件或气囊 32 相连。扩散装置 238 中设置有一个滤网或其它特殊的过滤装置, 目的是防止大于一定尺寸的微粒产生不要求的逸散。扩散装置 238 中设有一孔, 用以安放通用连接件 272, 该连接件与扩散装置 238 及烟火式充气机 234 相连。通用连接件 272 有一通路 276, 该通路使含有膨胀气体的燃烧产物, 从烟火式充气机 234 进入微混合型充气机 230 的扩散装置 238。烟火式充气机 234 有一壳体 280, 其在通用连接件 272 处与扩散装置 238 相连。与微混合型充气机 230 相同, 烟火式充气机 234 也有一个点火装置 284, 用以点燃或触发包含在烟火式充气机 234 壳体 280 中的气体生成物质或燃料 288。燃料 288 最好是火炮型炸药和富油燃料。在两个充气机 230, 234 启动后, 在缺少微混合型充气机 230 中氧气的情况下, 就会产生不可接收量的有毒气体, 如 CO。在气体生成物质 288 和通路 276 之间设有一个滤网或其它过滤装置 292, 以排除或阻止一定尺寸或较大的燃料微粒从烟火式充气机 234 逸散到扩散装置 238。

假定两个充气机 230、234 都被启动。富油的含有膨胀气体的燃烧产物, 从烟火式充气机 234 进入微混合型充气机 230 的扩散装置 238。在扩散装置 238 中, 这种燃烧产物与微混合型充气机 230 中含有膨胀气体的相对富氧的燃烧产物反应或混合。两个充气机 230, 234 中燃烧产物的混合发生在扩散装置 238 中, 这与以前描述的实施例不同, 前述实施例中燃烧产物的组合是发生在充气件或气囊 32 本身内部, 或由法兰装置所提供的混合燃烧室中。

参照图 11 和 12, 图中给出了与图 10 中充气装置有关的实验曲线。如图 11 所示, 与驾驶者侧的实施例相同, 当两个充气机 230, 234 都启动时, 容器中的压力是两个充气机 230, 234 产生的膨胀气体压力的合成。微混合

型充气机 230 产生的膨胀气体，比烟火式充气机 234 产生的膨胀气体多（几乎两倍之多）。与图 11 不同，图 12 给出一个实施例，该实施例中微混合型充气机 230 的启动与烟火式充气机 234 的启动之间有一时间间隔。所述实施例给出了两种不同的间隔，10ms 和 15ms。这种间隔会影响容器中产生压力的压力图或曲线，至少沿着涉及容器压力图或曲线的一定时间间隔。这个时间间隔由车辆碰撞检测装置 36 确定，对于中级碰撞，通常为 5-40ms。

除含有混合型和烟火式充气机的实施例以外，还有一种包括两个烟火式充气机 296，298 的实施例，其中任何一个烟火式充气机都不存储有含氧的压缩介质。参照图 13 的方框图，给出了一种含有两个烟火式充气机，而不是含有一个烟火式充气机、一个混合型充气机的充气装置。主烟火式充气机 296 含有气体生成物质和燃料，以及一个点燃燃料的点火装置。与前述的烟火式充气机不同，主烟火式充气机 296 中的燃料是富氧的，而不是富油的。通常，一种富氧燃料成分是指这样一种燃料，当该燃料燃烧时，会产生一种富氧气体，上述过程是通过提供足以维持燃烧，但不足以与产生的所有产生的氧气反应的一定量燃料来实现的。这种燃料可以是金属，非金属或有机物。这样一种富氧燃料的例子参见美国专利 3,797,854。除这种特殊的组合物以外，还有许多各种各样的可以用来提供富氧燃料的组合物，例如铵或金属亚氯酸盐，氯酸盐，高氯酸盐及亚硝酸盐。

副烟火式充气机 298 也含有气体生成物质和燃料，以及一个点燃燃料的点火装置。与主烟火式充气机 296 中的富氧燃料不同，副烟火式充气机 298 含有一种富油燃料，例如前述的与其它实施例相关的烟火式炮火型燃料。因此，当副烟火式充气机 298 中的燃料点燃时，就没有足够的氧来引起所需的反应，这种反应的目的是消除或令人满意地减少富油燃料产生的有毒气体。然而，当两个充气机 296，298 都启动时，它们生成的产物相互结合，可以消除或令人满意地减少充气机 296，298，特别是副烟火式充气机 298 产生的有毒气体。

当设有复式充气机的车辆碰撞时，在包括两个充气机 296，298 的预期操作过程中，车辆碰撞检测装置 36 发出一个选择的轻微碰撞信号或一个严重碰撞信号。具体地说，当发生一种轻微碰撞时，就会产生一个轻微碰撞信号，并仅只施加到含有富氧燃料的主烟火式充气机 296 上。对于轻微碰撞，上面产生的含有膨胀气体的燃烧产物，足以可靠地膨胀充气件或气囊

32。另一方面，当发生一种严重碰撞时，就会产生一个严重碰撞信号，并施加到两个充气机 296, 298 上，目的是触发其中的各点火装置，使各自的燃料点燃。类似于图 1 中的实施例，燃烧产物相互结合或混合，使主烟火式充气机 296 产生的富氧燃烧产物将使副烟火式充气机 298 产生的富油燃烧产物进一步燃烧。就两个充气机 296, 298 中燃烧产物的混合而论，上述结合或混合可以按照前述实施例中所述来完成，其包括一个或多个混合燃烧室，一个扩散装置，及充气件本身。

采用两种不同种类充气机的又一实施例参见图 14，其中示意性地描述了一种包括多重充气机的充气装置 300，即一个烟火式充气机 304 和一个流体（如液体或气体）燃料充气机 308 的充气装置 300。烟火式充气机 304 与前述的烟火式充气机 28 相似。类似于烟火式充气机 28，本实施例中的烟火式充气机 304 与压缩介质根本无关，当其启动时，膨胀气体基本上只是由于包含在充气机 304 中的烟火气生成物质或燃料而产生的。

流体燃料充气机 308 的特征是使用一种液态或气态燃料，而不是一种微混合型充气机 24 使用的固状燃料。这种流体燃料充气机的典型例子参见美国专利 5,348,344 及 5,470,104。当启动时，流体燃料充气机 308 将流体燃料产生的膨胀气体排出到充气件或气囊 32 中。当检测到一个剧烈的车辆碰撞时，流体燃料充气机 308 与烟火式充气机 304 就一起工作。具体地说，如图 14 所示，当车辆碰撞检测装置 36 判断出一种严重碰撞情况时，发出的严重碰撞信号触发烟火式充气机 304 和流体燃料充气机 308。类似于图 13 中的实施例，本实施例也可以采用一个或多个混合燃烧室，一个扩散装置以及充气本身，来使两个充气机中的燃烧产物混合，从而有助于或便于富油的烟火式充气机 304 产生更多的含有膨胀气体的燃烧产物，这是由于其与流体燃料充气机 308 中气体生成物质的燃烧产物反应的结果。

上面对本发明所进行的详细解释和描述，并不旨在于对本发明进行限定。结合相关领域的技术或知识，对上面描述所进行的任何变化或变型都将落在本发明的范围之内。其中描述的实施例是为了进一步解释实施本发明的最佳实施方式，并使本领域技术人员结合本发明的特殊应用或用途所要求的各种变型，实施本发明的最佳实施例或其他实施例。所附的权利要求应包
30 求应包
括现有技术容许范围内的可选择的其他实施例。

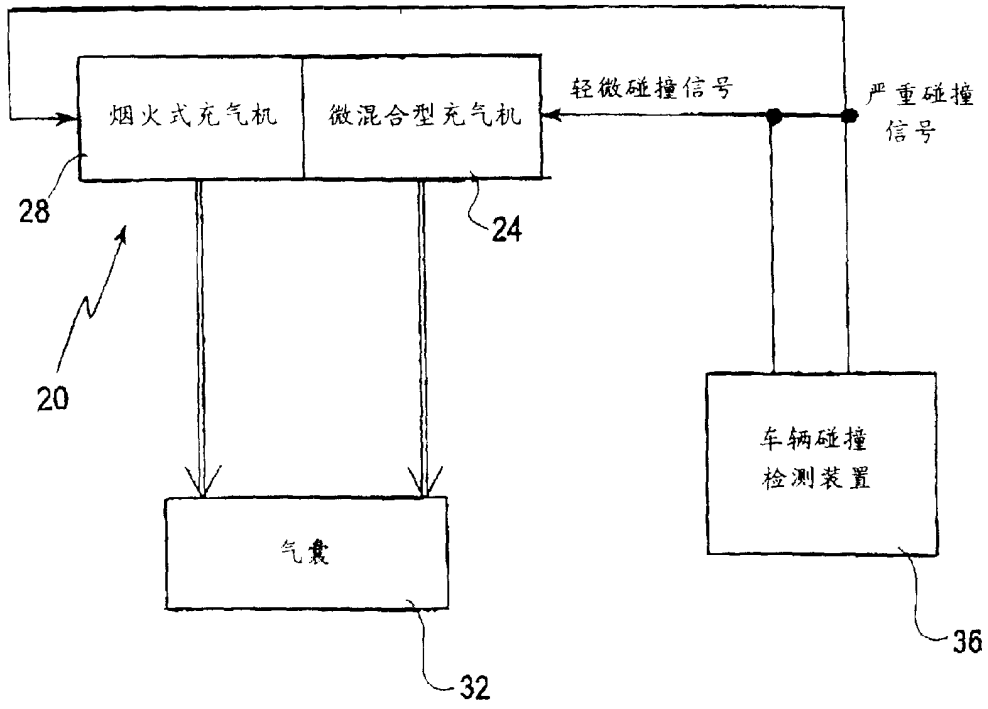


图 1

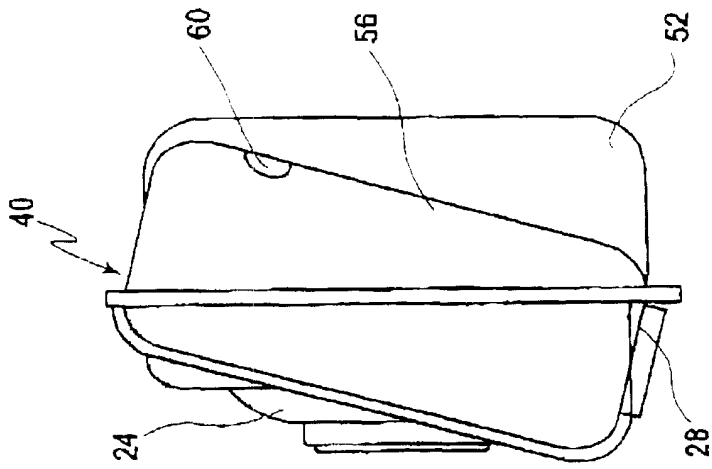


图 3

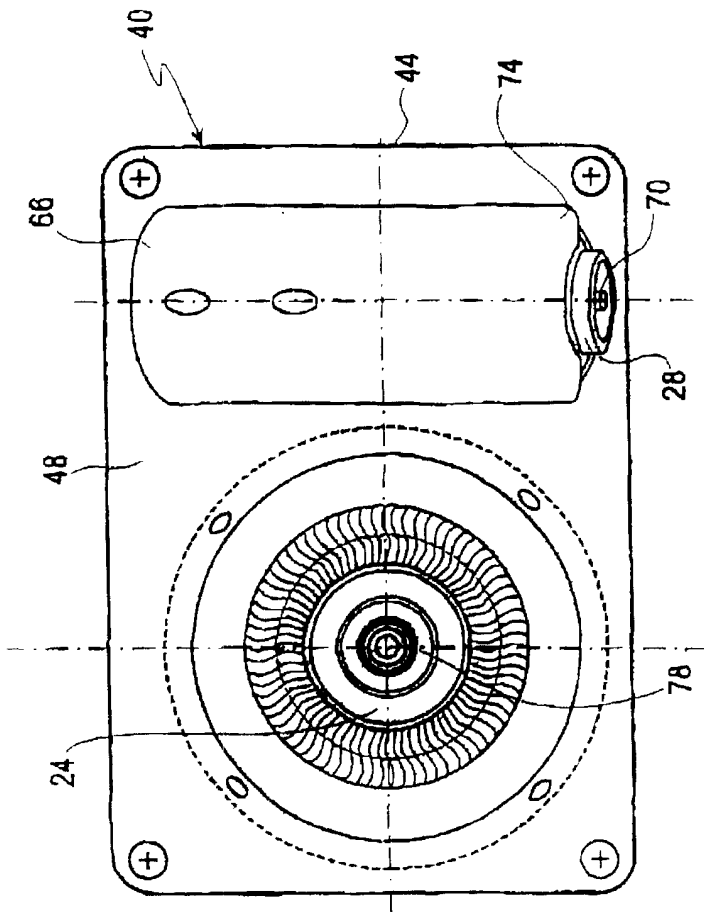


图 2

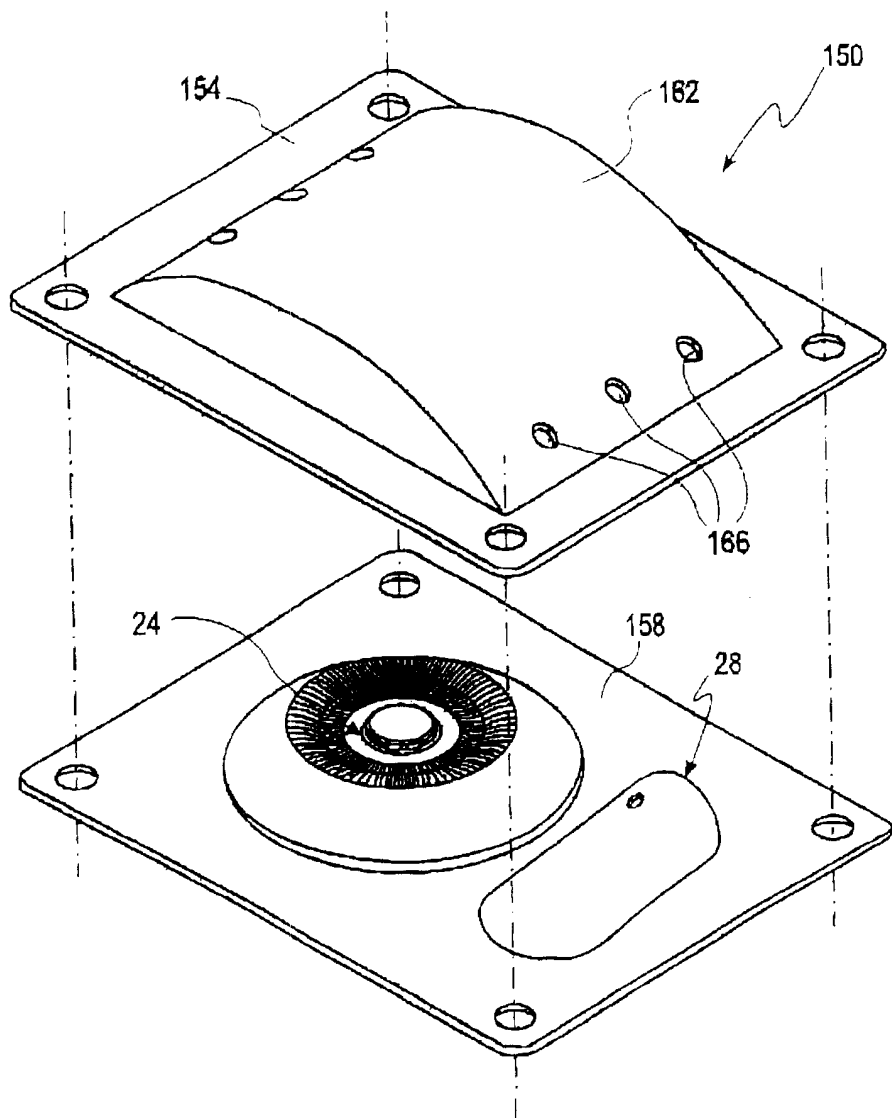


图 4

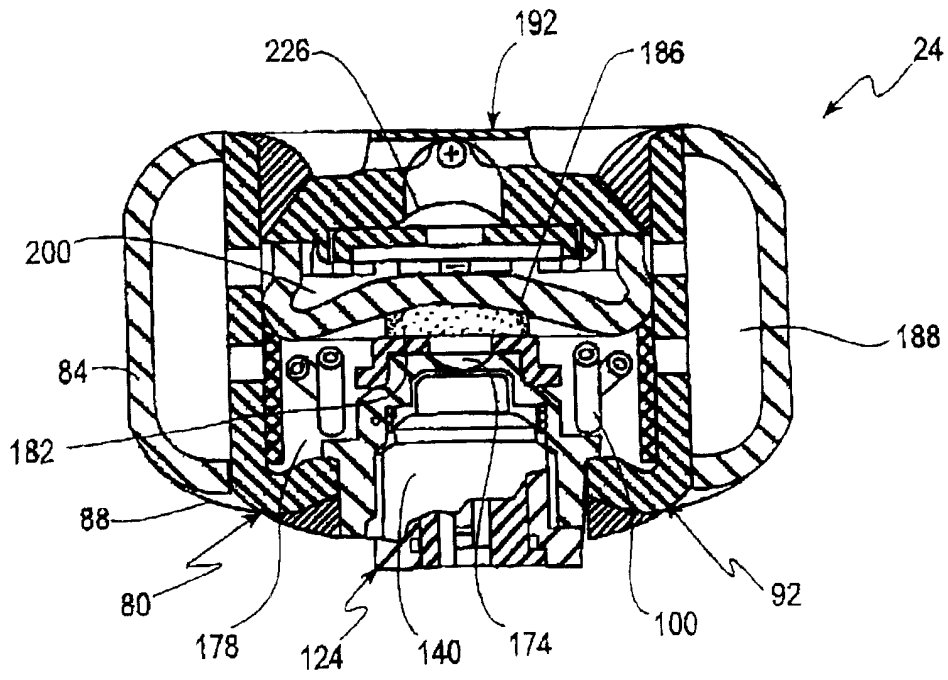


图 5

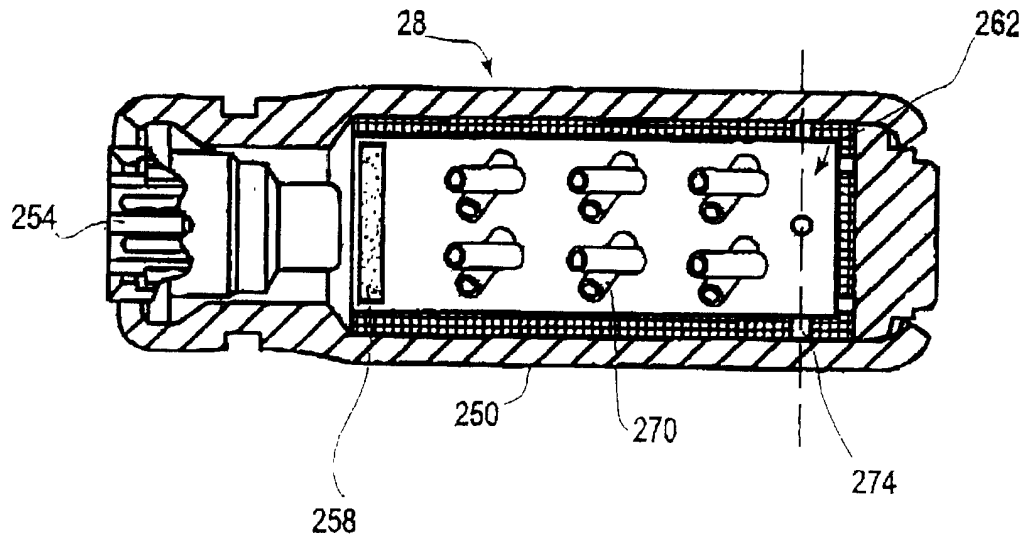


图 6

微混合型驾驶人用充气机
21°C

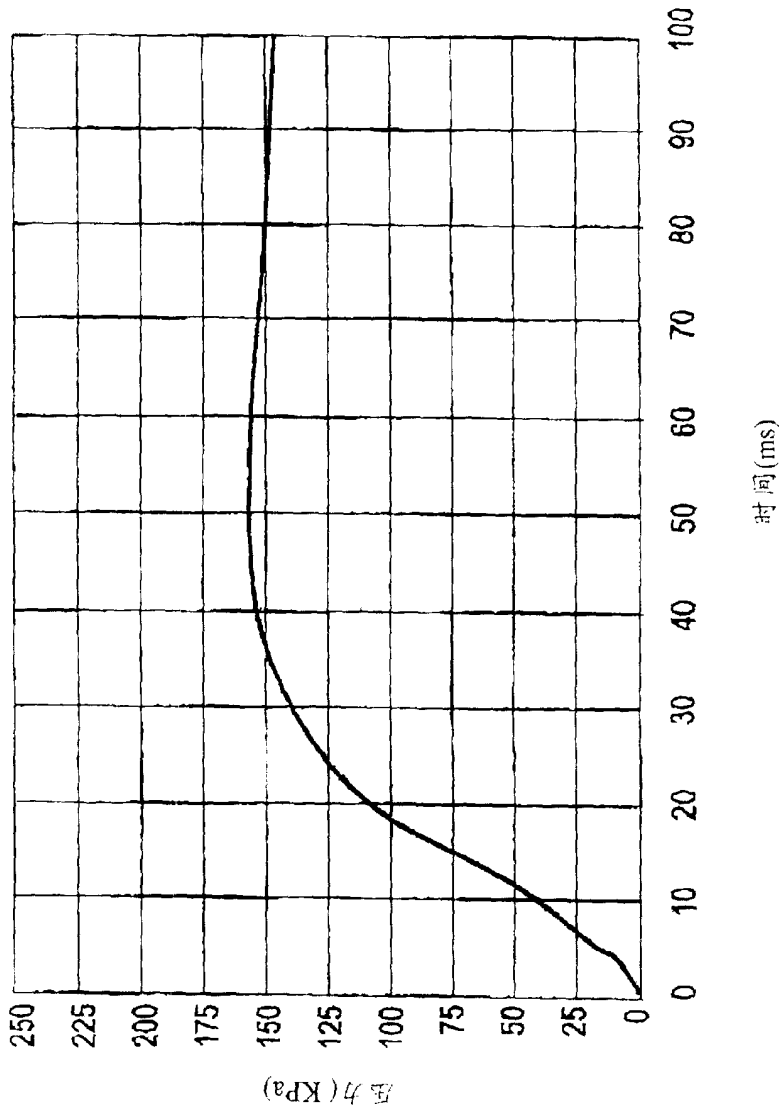


图 7

烟火式充气机
21°C

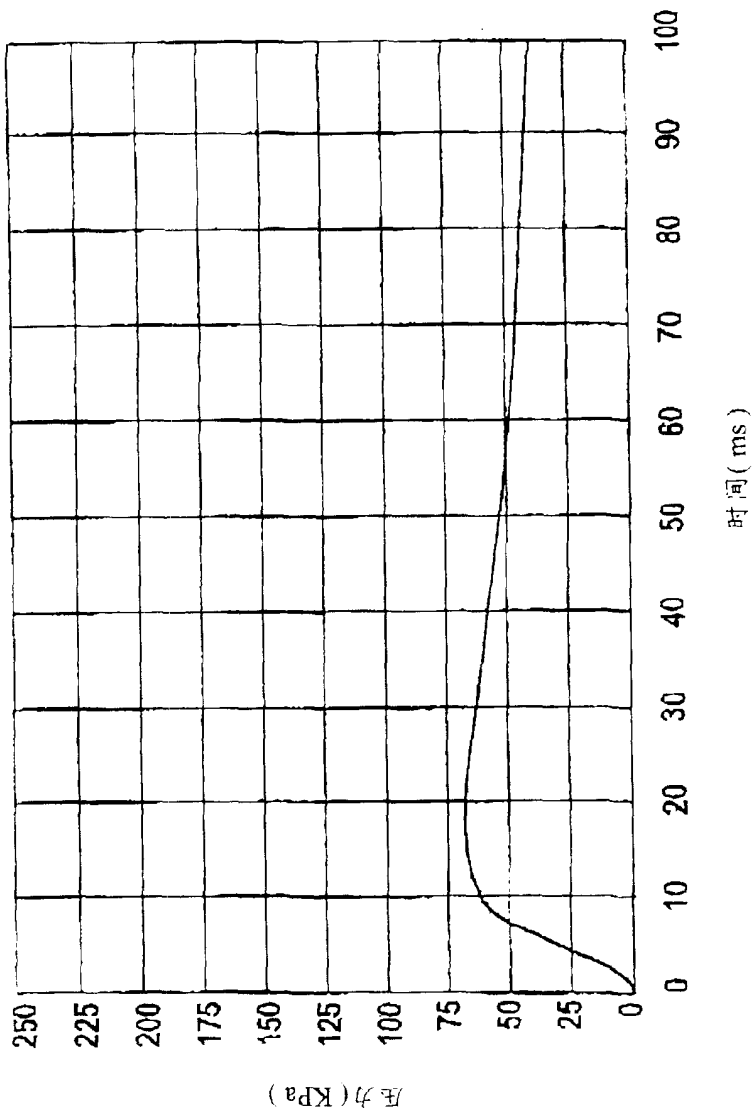


图 8

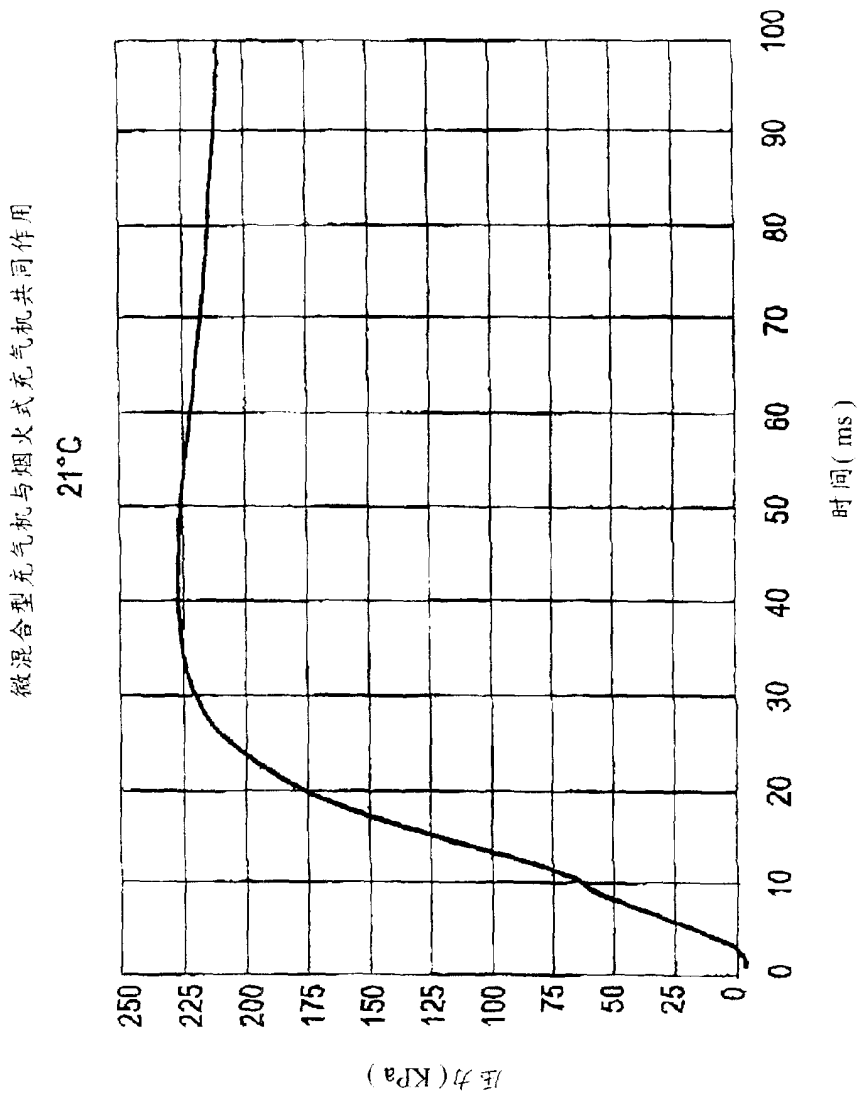


图 9

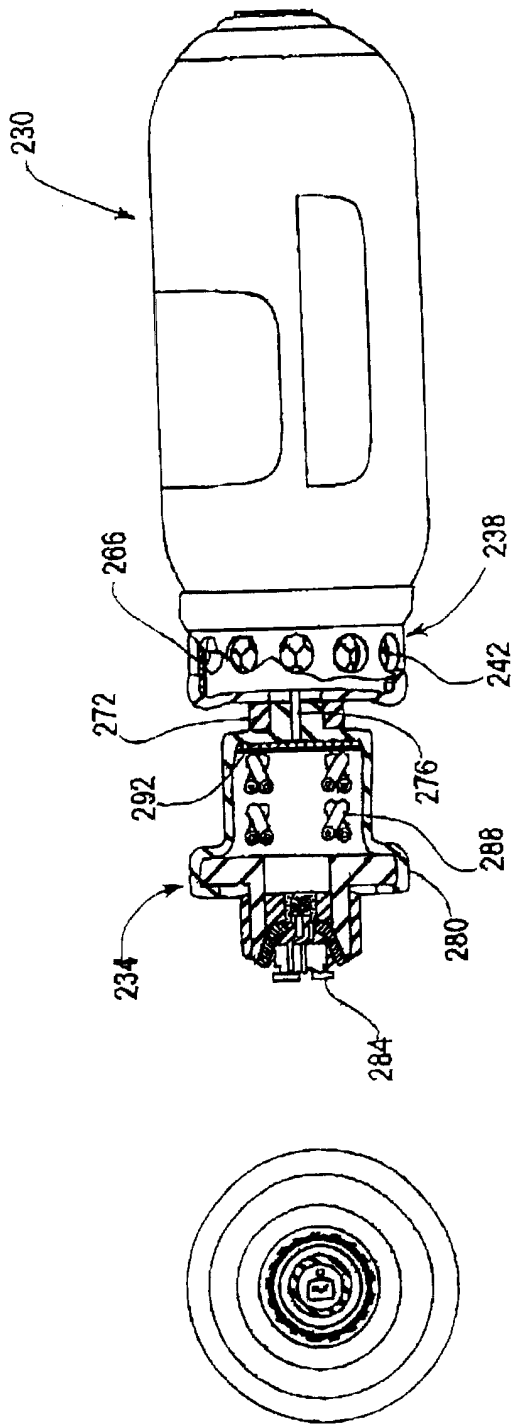


图 10

乘客用混合型充气机与烟火式充气机共同作用

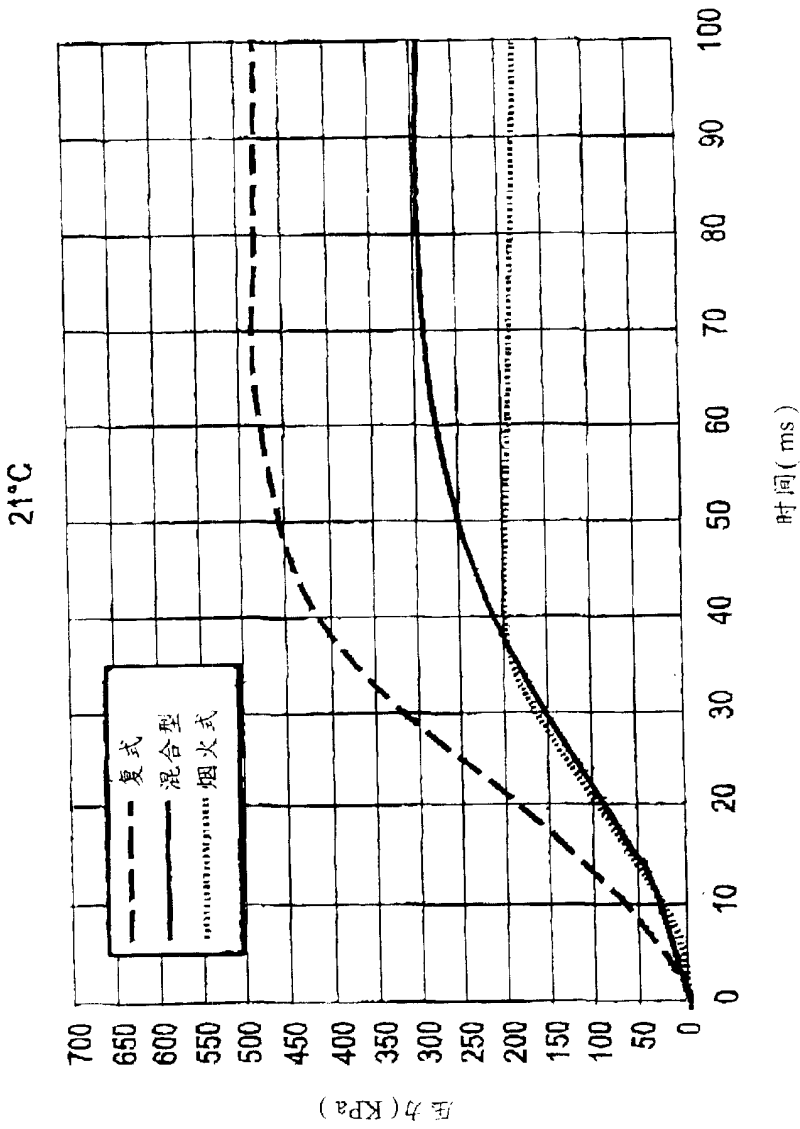


图 11

烟火/混合型复式乘客用充气机
烟火式充气机延迟作用

21°C

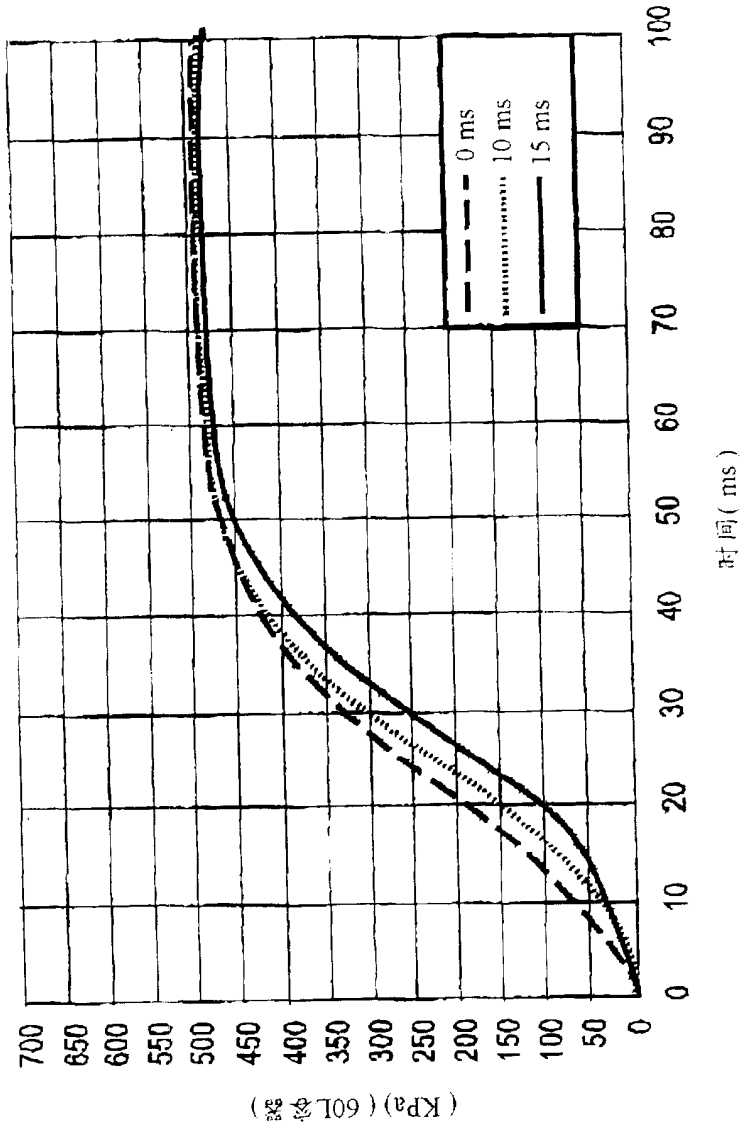


图 12

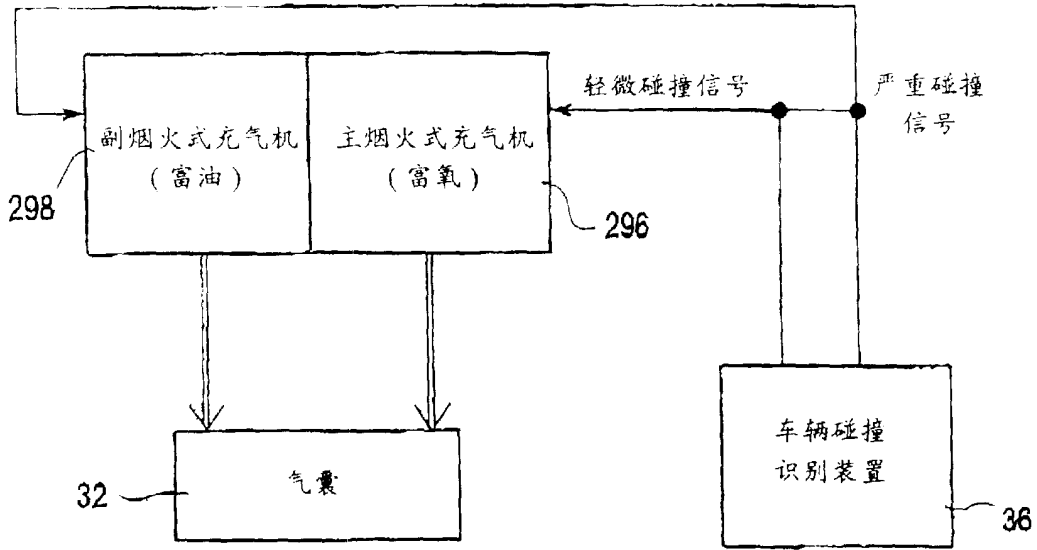


图 13

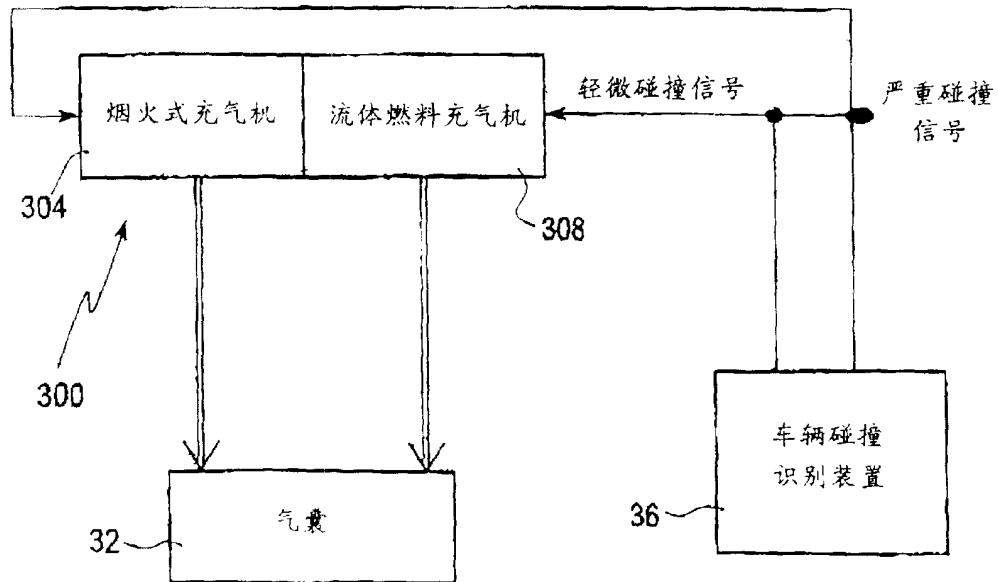


图 14