



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102444690 B

(45) 授权公告日 2014. 12. 31

(21) 申请号 201110297038. 6

(22) 申请日 2011. 09. 30

(30) 优先权数据

61/391324 2010. 10. 08 US

13/100700 2011. 05. 04 US

(73) 专利权人 通用汽车环球科技运作有限责任公司
公司

地址 美国密执安州

(72) 发明人 M. 帕特里奇 R. A. 马奇摩尔
P. A. 皮奥尔科夫斯基 M. S. 鲍威尔

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
司 72001

代理人 薛峰 杨炯

(51) Int. Cl.

F16F 15/30(2006. 01)

F16F 15/28(2006. 01)

F02B 61/06(2006. 01)

(56) 对比文件

US 2003/0213672 A1, 2003. 11. 20, 说明书第

【0018】段至第【0039】段, 附图 1-8.

CN 87105835 A, 1988. 04. 20, 全文.

CN 1386989 A, 2002. 12. 25, 全文.

CN 1621667 A, 2005. 06. 01, 全文.

审查员 韩梦嘉

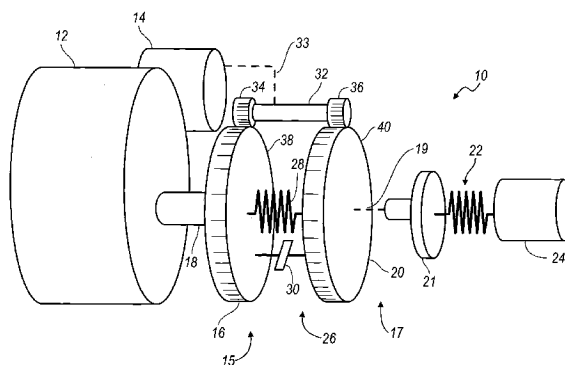
权利要求书2页 说明书5页 附图6页

(54) 发明名称

可选质量块的飞轮

(57) 摘要

本发明涉及可选质量块的飞轮。具体地, 一种用于机动车动力系的可选质量块的飞轮组件包括第一质量块和第二质量块。第一质量块连接到发动机的曲轴, 第二质量块与离合器接合, 从而将扭矩从发动机传递到变速器。两个质量块通过弹簧和减震器组件旋转地彼此联接。飞轮组件进一步包括锁定机构, 其在发动机启动期间接合两个质量块以将两个质量块锁定在一起, 从而在发动机启动期间最小化动力系中的振动和跳动。



1. 一种用于机动车动力系的可选质量块的飞轮,包括:

第一质量块,其通过曲轴连接到动力系的发动机;

第二质量块,其选择性地接合动力系的离合器,从而将扭矩从发动机传递到变速器,所述第二质量块和所述第一质量块在有限的角距离上可相对于彼此旋转;

弹簧减震器系统,其联接所述第一质量块和所述第二质量块,所述弹簧减震器系统包括弹簧和减震器,其布置成提供所述第一质量块和所述第二质量块之间的有限的角旋转;以及

锁定机构,其在发动机启动期间接合所述第一质量块和所述第二质量块,从而在所述发动机启动期间最小化动力系中的振动和跳动,当锁定机构将第一质量块和第二质量块锁定在一起时,锁定机构使车辆中的各种振动模式减小 1/3。

2. 如权利要求 1 所述的可选质量块的飞轮,其特征在于,任一质量块相对于另一个质量块的旋转运动产生弹簧中的旋转挠曲。

3. 如权利要求 2 所述的可选质量块的飞轮,其特征在于,所述旋转挠曲产生所述第一质量块和所述第二质量块之间的恢复扭矩。

4. 如权利要求 1 所述的可选质量块的飞轮,其特征在于,所述锁定机构由动力系的启动器马达激活。

5. 如权利要求 1 所述的可选质量块的飞轮,其特征在于,所述锁定机构包括轴,在所述轴的一端处的第一小齿轮,以及在所述轴的另一端处的第二小齿轮。

6. 如权利要求 5 所述的可选质量块的飞轮,其特征在于,所述第一质量块包括在所述第一质量块的外周边周围的第一组齿,所述第二质量块包括在所述第二质量块的外周边周围的第二组齿,当启动器机构被激活时,所述第一小齿轮与所述第一组齿接合,所述第二小齿轮与所述第二组齿接合。

7. 如权利要求 1 所述的可选质量块的飞轮,其特征在于,所述锁定机构为锁闩,其将所述第一质量块和所述第二质量块锁定在一起。

8. 如权利要求 1 所述的可选质量块的飞轮,其特征在于,所述锁定机构包括附接到所述第一质量块或所述第二质量块的销,其当所述锁定机构被激活时接合另一质量块中的孔,从而消除所述第一质量块和所述第二质量块之间的相对旋转运动。

9. 如权利要求 1 所述的可选质量块的飞轮,其特征在于,所述锁定机构包括附接到所述第一质量块或所述第二质量块的销,其当所述锁定机构被激活时接合另一质量块中的槽,从而限制所述第一质量块和所述第二质量块之间的相对旋转运动。

10. 一种用于机动车动力系的变速器,包括:

第一质量块,其通过曲轴连接到动力系的发动机;

第二质量块,所述第二质量块和所述第一质量块在有限的角距离上可相对于彼此旋转;

离合器组件,其选择性地接合所述第二质量块,从而将扭矩从发动机传递到变速器;

弹簧减震器系统,其联接所述第一质量块和所述第二质量块,所述弹簧减震器系统包括弹簧和减震器,其布置成提供所述第一质量块和所述第二质量块之间的有限的角旋转;以及

锁定机构,其在发动机启动期间接合所述第一质量块和所述第二质量块,从而在所述

发动机启动期间最小化动力系中的振动和跳动,当锁定机构将第一质量块和第二质量块锁定在一起时,锁定机构使车辆中的各种振动模式减小 $1/3$ 。

11. 如权利要求 10 所述的变速器,其特征在于,任一质量块相对于另一个质量块的旋转运动产生弹簧中的旋转挠曲。

12. 如权利要求 11 所述的变速器,其特征在于,所述旋转挠曲产生所述第一质量块和所述第二质量块之间的恢复扭矩。

13. 如权利要求 10 所述的变速器,其特征在于,所述锁定机构由动力系的启动器马达激活。

14. 如权利要求 10 所述的变速器,其特征在于,所述锁定机构包括轴,在所述轴的一端处的第一小齿轮,以及在所述轴的另一端处的第二小齿轮。

15. 如权利要求 14 所述的变速器,其特征在于,所述第一质量块包括在所述第一质量块的外周边周围的第一组齿,所述第二质量块包括在所述第二质量块的外周边周围的第二组齿,当启动器机构被激活时,所述第一小齿轮与所述第一组齿接合,所述第二小齿轮与所述第二组齿接合。

16. 一种用于机动车的动力系,包括:

发动机;以及

变速器,其包括:

第一质量块,其通过曲轴连接到发动机;

第二质量块,所述第二质量块和所述第一质量块在有限的角距离上可相对于彼此旋转;

离合器组件,其选择性地接合所述第二质量块,从而将扭矩从发动机传递到变速器;

弹簧减震器系统,其联接所述第一质量块和所述第二质量块,所述弹簧减震器系统包括弹簧和减震器,其布置成提供所述第一质量块和所述第二质量块之间的有限的角旋转;以及

锁定机构,其在发动机启动期间接合所述第一质量块和所述第二质量块,从而在所述发动机启动期间最小化动力系中的振动和跳动,当锁定机构将第一质量块和第二质量块锁定在一起时,锁定机构使车辆中的各种振动模式减小 $1/3$ 。

17. 如权利要求 16 所述的动力系,其特征在于,所述锁定机构包括轴,在所述轴的一端处的第一小齿轮,以及在所述轴的另一端处的第二小齿轮。

18. 如权利要求 17 所述的动力系,其特征在于,所述第一质量块包括在所述第一质量块的外周边周围的第一组齿,所述第二质量块包括在所述第二质量块的外周边周围的第二组齿,当启动器机构被激活时,所述第一小齿轮与所述第一组齿接合,所述第二小齿轮与所述第二组齿接合。

可选质量块的飞轮

[0001] 相关专利申请

[0002] 本申请要求 2010 年 10 月 8 日提交的美国临时专利申请 No. 61/391,324 的权益。上述申请的内容通过引用并入本文。

技术领域

[0003] 本发明涉及机动车动力系的飞轮。更具体地,本发明涉及可选质量块的飞轮。

背景技术

[0004] 本部分的陈述仅提供与本发明有关的背景信息,可以不构成现有技术。

[0005] 传统车辆动力系通常在发动机和离合器之间的传动系中使用飞轮。当离合器接合时,飞轮有助于减小振动从发动机通过动力系传播。然而随着车辆中对改进的振动特征的更高的要求,单个质量块飞轮已经不能适于特定情况,例如在较小的发动机中使用。

[0006] 结果,一些动力系布置采用双质量块飞轮,其中一对旋转质量块以弹簧和减震器系统彼此连接以减小动力系中的扭转振动量。第一质量块连接到弹簧和减震器系统的发动机侧上的发动机曲轴并且第二质量块连接到弹簧和减震器系统的离合器侧。然而,第一质量块典型地比传统单个飞轮具有较低惯性,因此在减小发动机跳动和振动方面不是那么有效,因为这些振动仅被第一质量块的惯性减小。考虑到上述方面,明显的是存在进一步减小动力系振动的飞轮组件的需要。

发明内容

[0007] 在本发明的一个形式中,一种用于机动车动力系的可选质量块的飞轮组件包括第一质量块和第二质量块。第一质量块连接到发动机的曲轴,第二质量块与离合器接合,从而将扭矩从发动机传递到变速器。两个质量块通过弹簧和减震器组件旋转地彼此联接。飞轮组件进一步包括锁定机构,其在发动机启动期间接合两个质量块以将两个质量块锁定在一起,从而在发动机启动期间最小化动力系中的振动和跳动。

[0008] 进一步的特征、优点和应用性方面将从本文提供的描述变得明显。应理解的是描述和特定例子仅用于示出目的,不旨在限制本发明的范围。

[0009] 本发明还提供了以下方案:

[0010] 1. 一种用于机动车动力系的可选质量块的飞轮,包括:

[0011] 第一质量块,其通过曲轴连接到动力系的发动机;

[0012] 第二质量块,其选择性地接合动力系的离合器,从而将扭矩从发动机传递到变速器,所述第二质量块和所述第一质量块在有限的角距离上可相对于彼此旋转;以及

[0013] 锁定机构,其在发动机启动期间接合所述第一质量块和所述第二质量块,从而在所述发动机启动期间最小化动力系中的振动和跳动。

[0014] 2. 如方案 1 所述的可选质量块的飞轮,其特征在于,进一步包括弹簧减震器系统,其联接所述第一质量块和所述第二质量块,所述弹簧减震器系统包括弹簧和减震器,其布

置成提供所述第一质量块和所述第二质量块之间的有限的角旋转。

[0015] 3. 如方案 2 所述的可选质量块的飞轮,其特征在于,任一质量块相对于另一个质量块的旋转运动产生弹簧中的旋转挠曲。

[0016] 4. 如方案 3 所述的可选质量块的飞轮,其特征在于,所述旋转挠曲产生所述第一质量块和所述第二质量块之间的恢复扭矩。

[0017] 5. 如方案 1 所述的可选质量块的飞轮,其特征在于,所述锁定机构由动力系的启动器马达激活。

[0018] 6. 如方案 1 所述的可选质量块的飞轮,其特征在于,所述锁定机构包括轴,在所述轴的一端处的第一小齿轮,以及在所述轴的另一端处的第二小齿轮。

[0019] 7. 如方案 6 所述的可选质量块的飞轮,其特征在于,所述第一质量块包括在所述第一质量块的外周边周围的第一组齿,所述第二质量块包括在所述第二质量块的外周边周围的第二组齿,当启动器机构被激活时,所述第一小齿轮与所述第一组齿接合,所述第二小齿轮与所述第二组齿接合。

[0020] 8. 如方案 1 所述的可选质量块的飞轮,其特征在于,所述锁定机构为锁闩,其将所述第一质量块和所述第二质量块锁定在一起。

[0021] 9. 如方案 1 所述的可选质量块的飞轮,其特征在于,所述锁定机构包括附接到所述第一质量块或所述第二质量块的销,其当所述锁定机构被激活时接合另一质量块中的孔,从而消除所述第一质量块和所述第二质量块之间的相对旋转运动。

[0022] 10. 如方案 1 所述的可选质量块的飞轮,其特征在于,所述锁定机构包括附接到所述第一质量块或所述第二质量块的销,其当所述锁定机构被激活时接合另一质量块中的槽,从而限制所述第一质量块和所述第二质量块之间的相对旋转运动。

[0023] 11. 一种用于机动车动力系的变速器,包括:

[0024] 第一质量块,其通过曲轴连接到动力系的发动机;

[0025] 第二质量块,所述第二质量块和所述第一质量块在有限的角距离上可相对于彼此旋转;

[0026] 离合器组件,其选择性地接合所述第二质量块,从而将扭矩从发动机传递到变速器;以及

[0027] 锁定机构,其在发动机启动期间接合所述第一质量块和所述第二质量块,从而在所述发动机启动期间最小化动力系中的振动和跳动。

[0028] 12. 如方案 11 所述的变速器,其特征在于,进一步包括弹簧减震器系统,其联接所述第一质量块和所述第二质量块,所述弹簧减震器系统包括弹簧和减震器,其布置成提供所述第一质量块和所述第二质量块之间的有限的角旋转。

[0029] 13. 如方案 12 所述的变速器,其特征在于,任一质量块相对于另一个质量块的旋转运动产生弹簧中的旋转挠曲。

[0030] 14. 如方案 13 所述的变速器,其特征在于,所述旋转挠曲产生所述第一质量块和所述第二质量块之间的恢复扭矩。

[0031] 15. 如方案 11 所述的变速器,其特征在于,所述锁定机构由动力系的启动器马达激活。

[0032] 16. 如方案 11 所述的变速器,其特征在于,所述锁定机构包括轴,在所述轴的一端

处的第一小齿轮,以及在所述轴的另一端处的第二小齿轮。

[0033] 17. 如方案 16 所述的变速器,其特征在于,所述第一质量块包括在所述第一质量块的外周边周围的第一组齿,所述第二质量块包括在所述第二质量块的外周边周围的第二组齿,当启动器机构被激活时,所述第一小齿轮与所述第一组齿接合,所述第二小齿轮与所述第二组齿接合。

[0034] 18. 一种用于机动车的动力系,包括:

[0035] 发动机;以及

[0036] 变速器,其包括:

[0037] 第一质量块,其通过曲轴连接到发动机;

[0038] 第二质量块,所述第二质量块和所述第一质量块在有限的角距离上可相对于彼此旋转;

[0039] 离合器组件,其选择性地接合所述第二质量块,从而将扭矩从发动机传递到变速器;以及

[0040] 锁定机构,其在发动机启动期间接合所述第一质量块和所述第二质量块,从而在所述发动机启动期间最小化动力系中的振动和跳动。

[0041] 19. 如方案 18 所述的动力系,其特征在于,所述锁定机构包括轴,在所述轴的一端处的第一小齿轮,以及在所述轴的另一端处的第二小齿轮。

[0042] 20. 如方案 19 所述的动力系,其特征在于,所述第一质量块包括在所述第一质量块的外周边周围的第一组齿,所述第二质量块包括在所述第二质量块的外周边周围的第二组齿,当启动器机构被激活时,所述第一小齿轮与所述第一组齿接合,所述第二小齿轮与所述第二组齿接合。

附图说明

[0043] 本文所述的附图仅用于示出目的,并且不旨在以任何方式限制本发明的范围。图中的部件不必按比例绘制,而是重点在于示出本发明的原理。而且,在所有不同的视图中相同的附图标记指代相对应的部件。附图中:

[0044] 图 1 是根据本发明原理的动力系的示意图;

[0045] 图 2a 是启动期间 2.5 升 4 缸发动机的测试数据的曲线,其示出了当可选质量块的飞轮组件的第一质量块和第二质量块没有锁定在一起时的不稳定燃烧;

[0046] 图 2b 是根据本发明原理的 2.5 升 4 缸发动机的测试数据的曲线,其示出了当可选质量块的飞轮组件的第一质量块和第二质量块锁定在一起时的稳定燃烧;

[0047] 图 3 是 1.4 升 4 缸发动机的模拟数据的曲线,其示出了每个汽缸中的汽缸压力对时间的曲线;

[0048] 图 4a 是根据本发明原理的对应于图 3 的发动机数据的模拟数据的曲线,其示出了当可选质量块的飞轮组件的第一质量块和第二质量块被解锁(实线)和锁定在一起(虚线)时,发动机速度对时间的曲线;

[0049] 图 4b 是根据本发明原理的对应于图 3 的发动机模拟数据的模拟数据的曲线,其示出了当两个质量块被解锁(实线)和锁定在一起(虚线)时,可选质量块的飞轮组件的第一质量块和第二质量块之间的相对角旋转;以及

[0050] 图 4c 是根据本发明原理的对应于图 3 的发动机模拟数据的模拟数据的曲线, 其示出了当可选质量块的飞轮组件的第一质量块和第二质量块被解锁(实线)和锁定在一起(虚线)时, 动力系翻滚加速度对时间的曲线。

具体实施方式

[0051] 下列描述在本质上仅为示例性的并且不旨在限制本发明、应用或使用。

[0052] 现在参照附图, 具有结合本发明原理的可选质量块的飞轮的机动车动力系在此示出并且以附图标记 10 指代。动力系的主要部件包括发动机 12, 启动器马达 14, 以及与变速器 17 相关联的可选质量块的飞轮组件 15。可选质量块的飞轮 15 包括第一质量块 16 和第二质量块 20, 第一质量块 16 以曲轴 18 连接到发动机 12, 第二质量块 20 选择性地接合(以线 19 表示)与动力系 10 的变速器 17 相关联的离合器 21。第一质量块 16 和第二质量块 20 与弹簧减震器系统 26 联接在一起, 弹簧减震器系统 26 包括弹簧 28 和减震器 30 并且布置成提供第一质量块 16 和第二质量块 20 之间的有限角旋转。

[0053] 当离合器 21 与第二质量块 20 接合时, 由发动机 12 产生的扭矩通过曲轴 18 和可选质量块的飞轮 15 传递。离合器 21 转而通过驱动轴 22 传递扭矩到变速器 17 中的一组齿轮 24。

[0054] 第一质量块 16 和第二质量块 20 布置成在有限的角距离上可相对于彼此旋转。即, 两个质量块 16 和 20 通过弹簧 28 彼此联接, 使得两个质量块 16 和 20 之间的旋转运动产生弹簧 28 中的旋转挠曲, 其产生两个质量块之间的恢复扭矩。弹簧 18 和减震器 30 的组合降低了发动机 12 点火时产生的扭转振动水平。

[0055] 可选质量块的飞轮组件 15 进一步包括锁定机构 32, 当车辆驾驶员需要时, 锁定机构 32 通过启动器激活的连接 33 由启动器马达 14 激活。在发动机 12 的启动期间, 锁定机构 32 接合第一和第二质量块 16 和 20 二者从而有效地将两个飞轮质量块 16 和 20 固定或锁定在一起。

[0056] 在图 1 所示的特定布置中, 锁定机构 32 在轴 32 的一端与小齿轮 34 并且在另一端与另一小齿轮 36 轴连接。在发动机 12 的启动期间, 小齿轮 34 和 36 分别在第一质量块 16 和第二质量块 20 周边周围与齿 38 和 40 接合和啮合, 从而将两个质量块锁定在一起。因此, 当锁定机构由启动器马达 14 激活时, 第一质量块 16 和第二质量块 20 之间的相对旋转运动被消除或最小化。

[0057] 还构思了锁定机构 32 的其他布置。例如, 锁定机构能够为锁闩机构, 其将两个质量块锁定在一起。在另一布置中, 锁定机构能够销钉附接或提供在一个质量块 16 或 20 上, 其在启动期间接合另一质量块中的孔。在另一形式中, 在希望在发动机启动期间减小但不消除第一质量块 16 和第二质量块 20 之间的相对角运动的情况下, 在质量块之一上的销与另一质量块上的槽接合。

[0058] 图 2a 和 2b 中示出了 2.5 升 4 缸发动机的实验结果, 其示出了可选质量块的飞轮(例如可选质量块的飞轮 15)的使用效果。特别地, 图 2a 示出了当第一质量块 16 和第二质量块 20 没有锁定在一起时在启动期间发动机的测试数据, 图 2b 显示了当两个质量块锁定在一起时在启动期间发动机的数据。对于每条曲线, 横坐标代表 0 到 0.6 秒的时间, 左手纵坐标代表 0 到 1200 rpm 的发动机速度, 右手纵坐标代表 0 到 5,700,000 Pa 的汽缸压力。进

一步,特定发动机速度数据由标记(a)表示,4个汽缸的每个中的特定压力由标记(b)、(c)、(d)和(e)表示。在0到约0.3秒之间,启动器基本上产生压缩冲程并且在图2b的情况下,启动器机构15将两个质量块16和20锁定在一起。在约0.3秒,第一汽缸点火并且紧随其后(大约0.4秒)启动器14从发动机12脱离,并且特别在图2b的情况下,锁定机构15从第一和第二质量块16和20脱离,由此解锁两个质量块。

[0059] 在图2a,当燃烧开始在大约0.3秒之后在汽缸中发生时,具有相对于汽缸压力来说特别感兴趣的两个区域。在第一标记的强点火中,第一质量块16旋转并盘紧弹簧减震器系统26,其在汽缸中产生高压。在第二区域,标记的弱点火中,由盘紧弹簧减震器系统26导致的扭转力使第二质量块20快速旋转以释放弹簧减震器系统26中存储的能量,导致汽缸中的较低压力。因此,弹簧减震器系统的盘紧和释放导致不稳定燃烧,其由发动机速度值的大波动表现,如上面的虚线椭圆所示。

[0060] 相比之下,如图2b所示,锁定机构15在0秒到约0.4秒内锁定两个质量块16和20。如图2b所示,由锁定两个质量块16和20导致的增加的旋转惯性减弱或消除如上所述的盘紧和释放效果,这稳定了汽缸中的燃烧。进一步注意到的是,时间跨度(其中发动机振动导致车辆中的各种振动模式)减小约1/3,如图2a和2b中的下面的虚线椭圆所示。

[0061] 现在转向图3,示出了1.4升4缸发动机的模拟数据的曲线,其示出了随时间(秒)描绘的每个汽缸中的汽缸压力(BAR(巴))。压力(0到30 BAR)沿纵坐标,时间(0到1秒)沿横坐标。大约0.8秒,第一汽缸点火,然后大约0.9秒,启动器从发动机脱离。在0.8秒之前,汽缸压力中的波动由产生压缩冲程的启动器所导致。

[0062] 图4a是根据本发明原理的对应于图3的发动机数据的模拟数据的曲线,其示出了当可选质量块的飞轮组件的第一质量块和第二质量块被解锁(实线)和锁定在一起(虚线)时,发动机速度(rpm)对时间(秒)的曲线。对于解锁情况,锁定机构(例如锁定机构15)在0秒将两个质量块锁定在一起,并在大约0.9秒当启动器从发动机脱离时锁定机构从发动机脱离。如能够容易地看到的,当两个质量块在约0.8秒到约1.2秒的时间内没有锁定在一起时,与锁定的布置相比具有大得多的发动机速度波动。

[0063] 图4b示出了模拟数据的曲线,其示出了当两个质量块被解锁(实线)和锁定在一起(虚线)时,可选质量块的飞轮组件15的第一质量块和第二质量块之间的相对角旋转。在解锁的布置中,能够容易地看到在第一汽缸点火之后(约0.8秒)两个质量块之间的较大角变化。相比之下,当两个质量块锁定在一起时,最小的情况是没有角变化。

[0064] 最后,图4c是模拟数据的曲线,其示出了当可选质量块的飞轮组件的第一质量块和第二质量块被解锁(实线)和锁定在一起(虚线)时,动力系翻滚加速度(即,动力系重心周围的旋转加速度)对时间(秒)的曲线。在约0.8秒之后和此后,能够看到解锁的布置导致比锁定的布置大得多的动力系翻滚加速度的波动。

[0065] 本发明的描述在本质上仅是示例性的并且不脱离本发明主旨的变体在本发明的范围内。这种变体不被认为是脱离本发明的精神和范围。

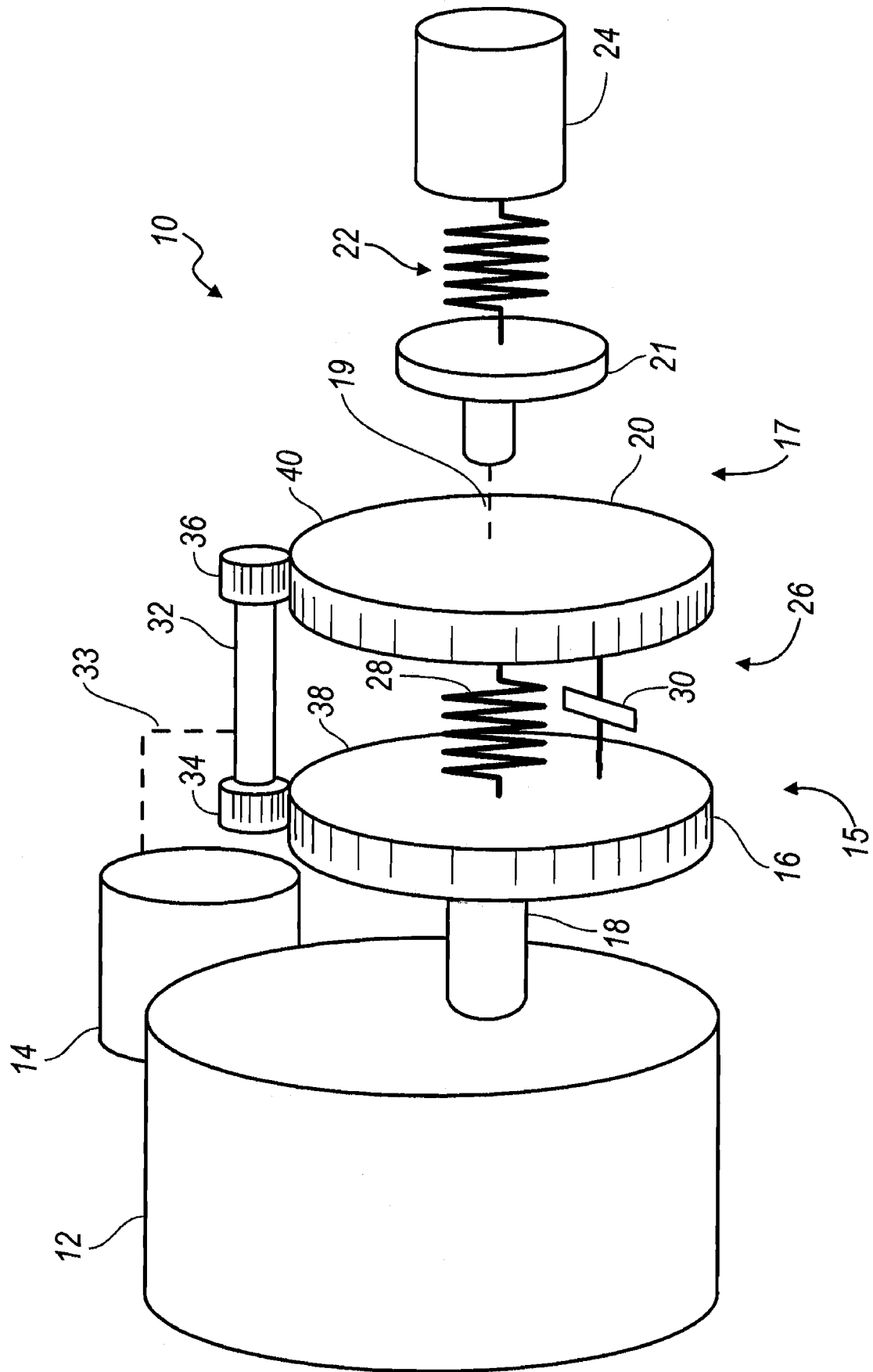


图 1

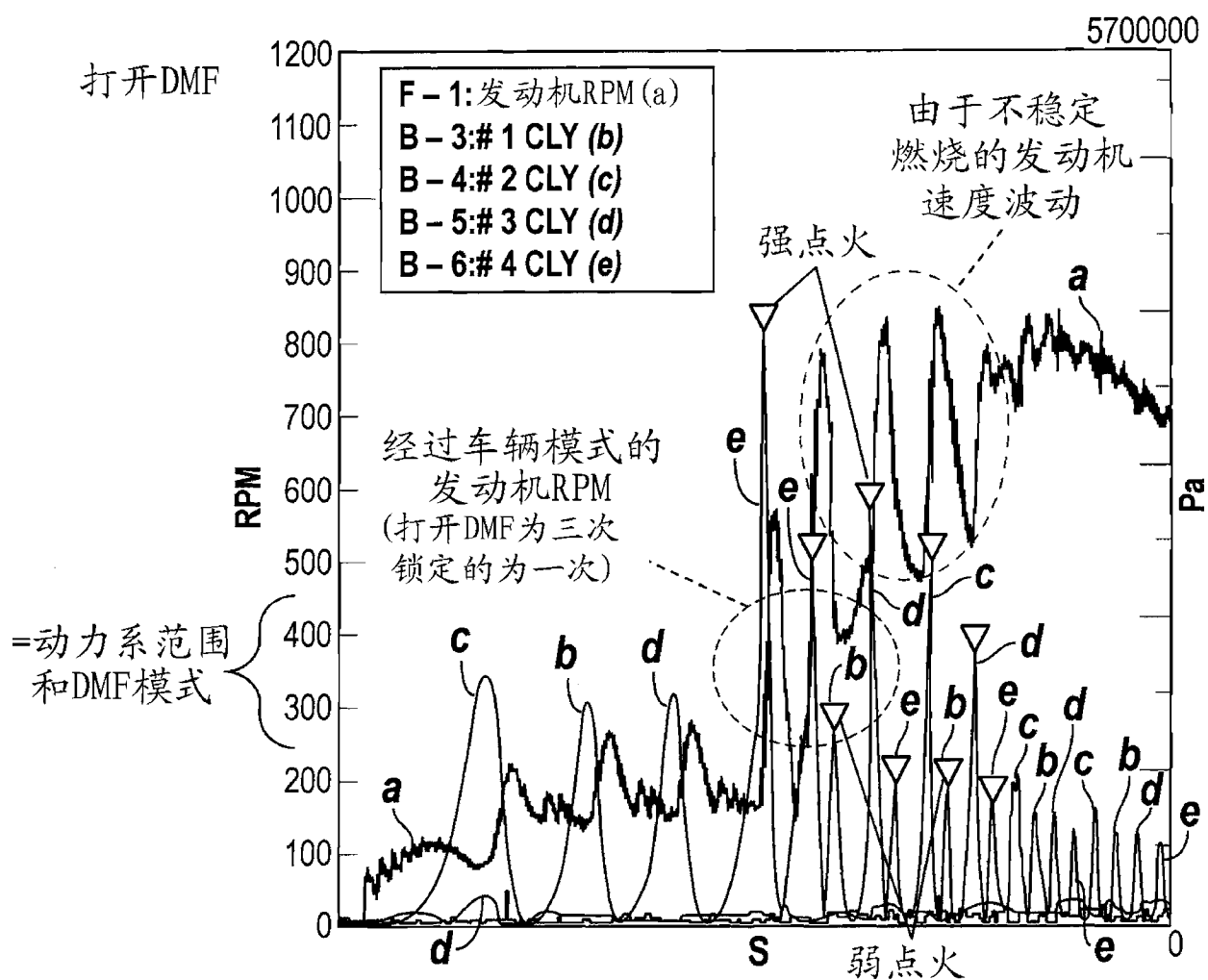


图 2a

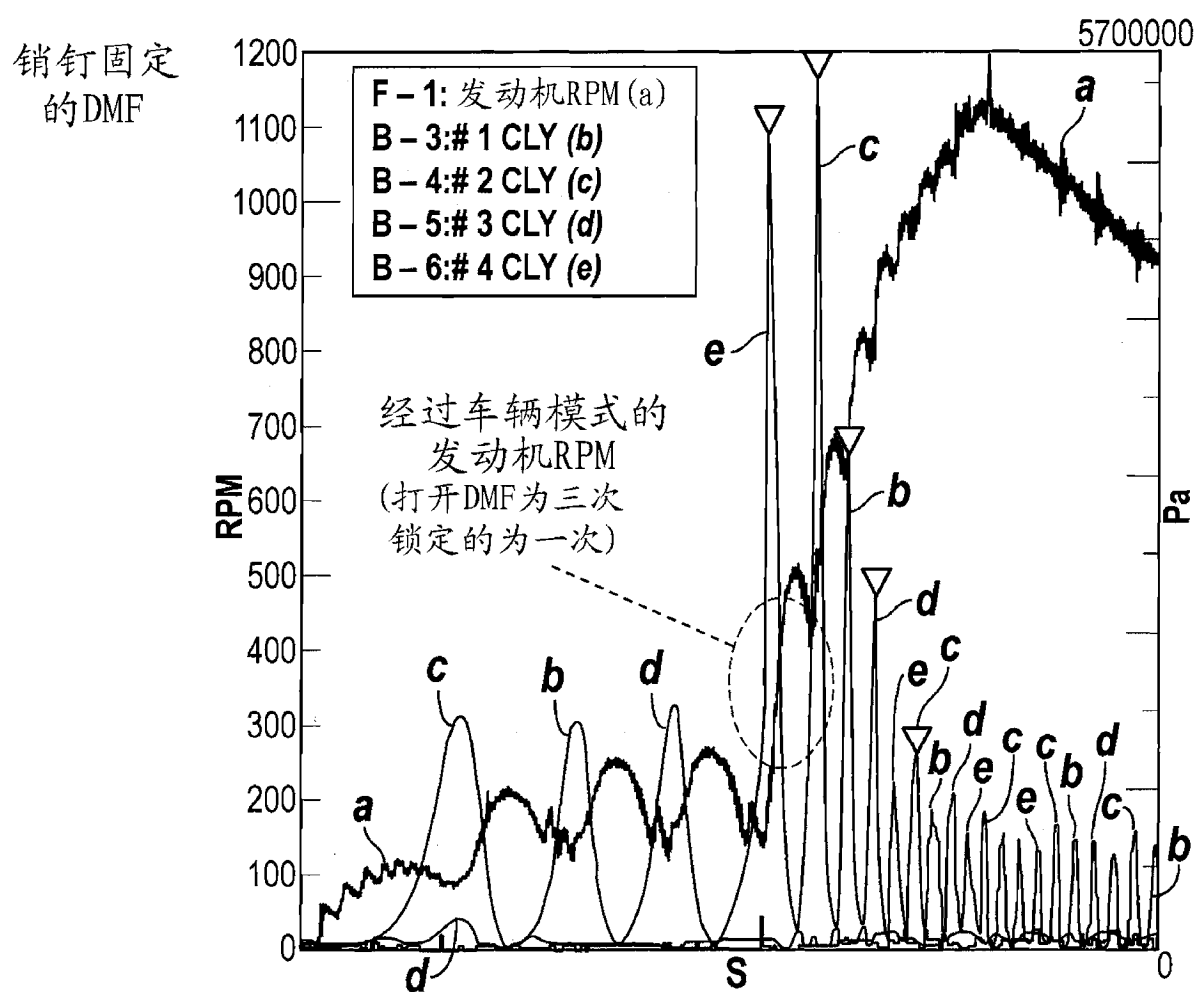
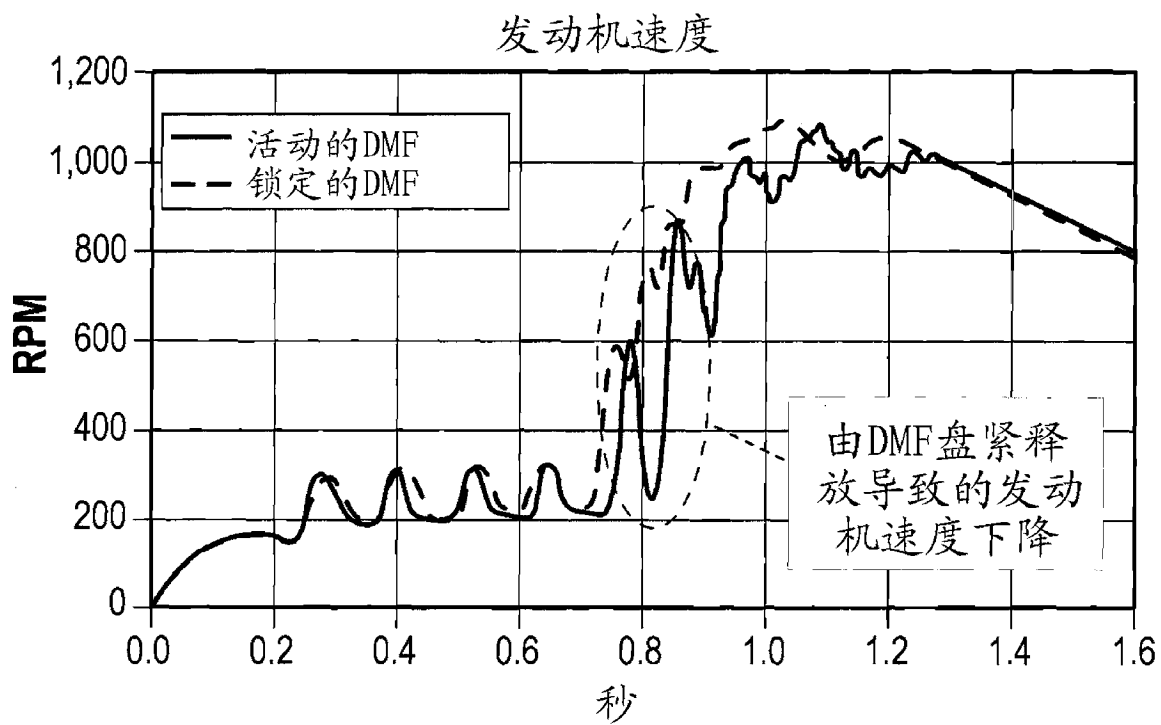
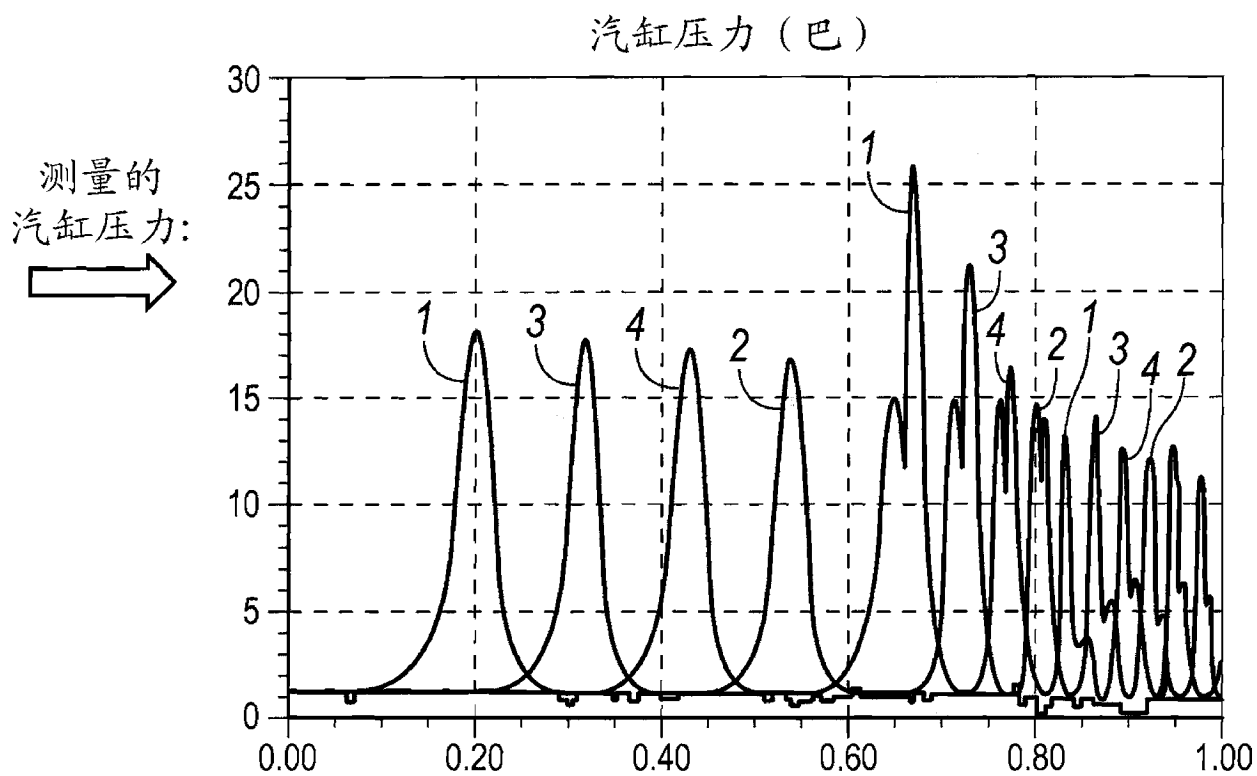


图 2b



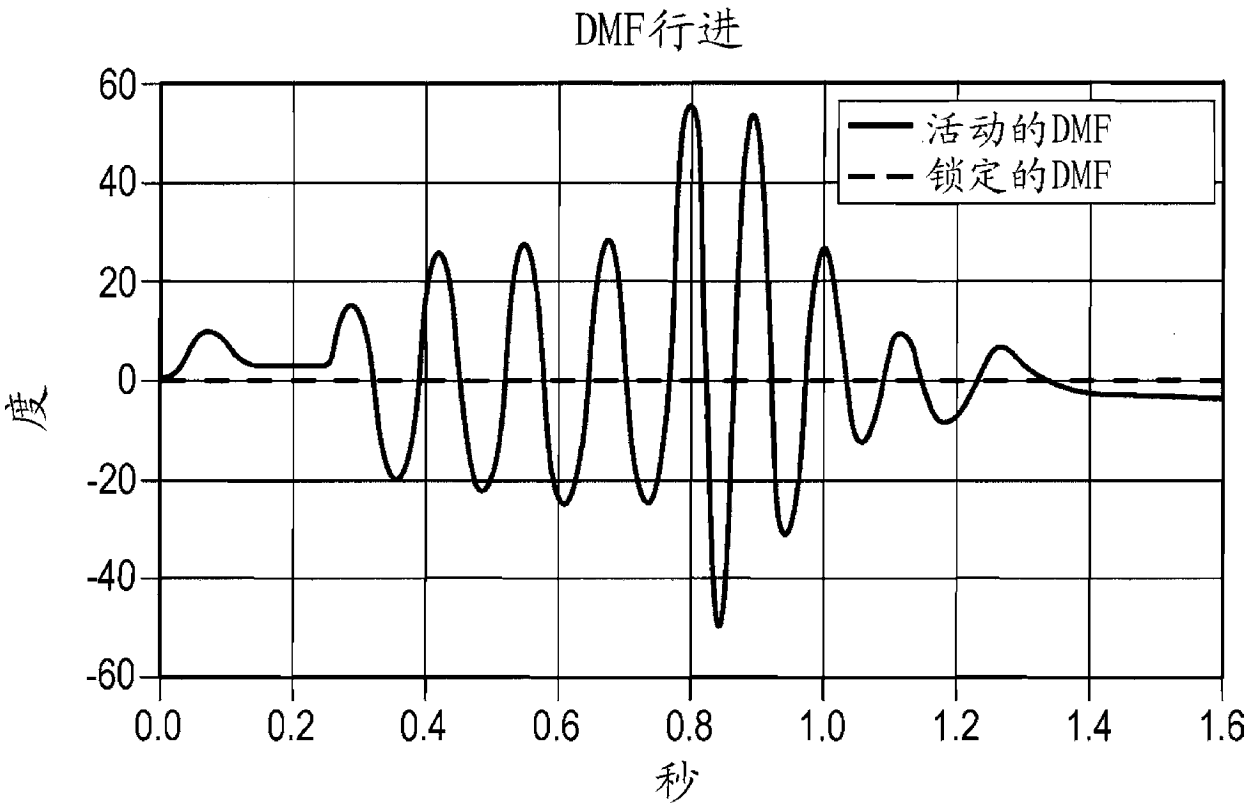


图 4b

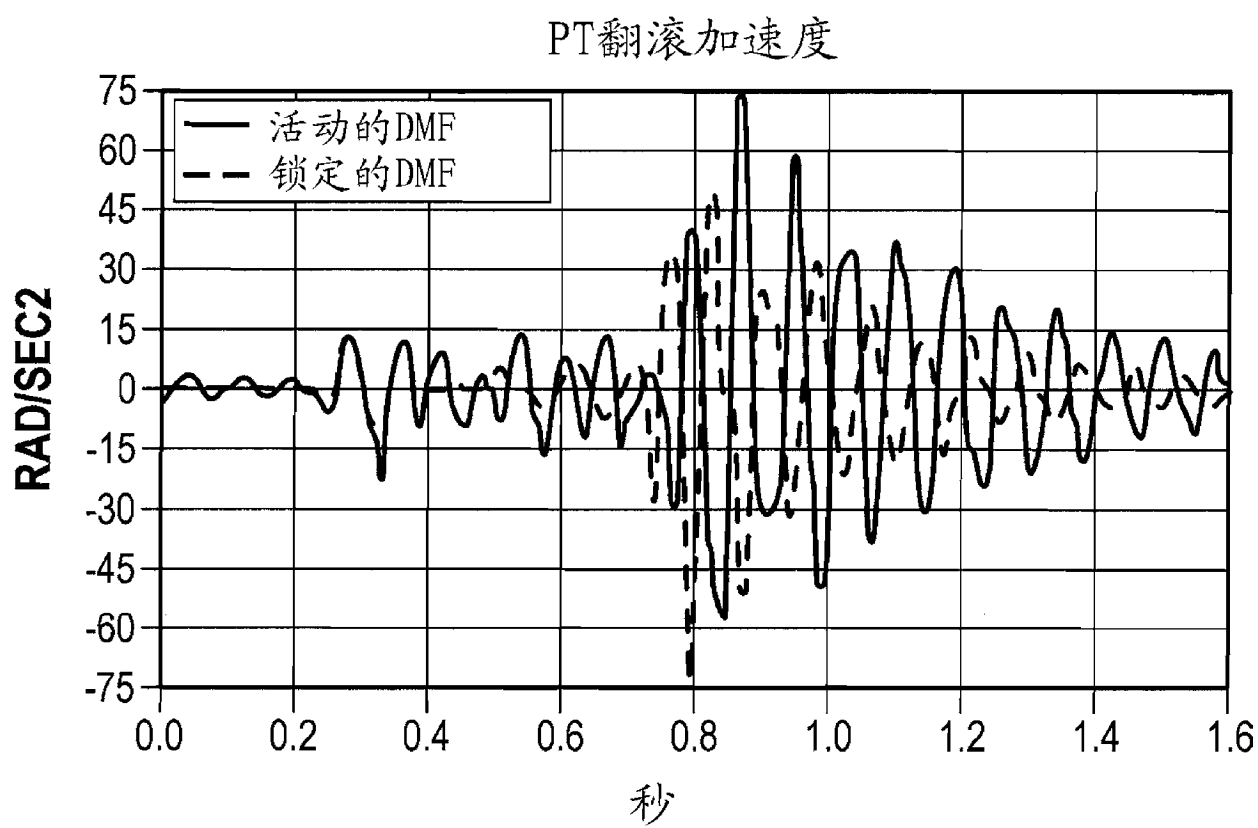


图 4c