



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 101978149 A

(43) 申请公布日 2011. 02. 16

(21) 申请号 200980109932. 7

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2009. 02. 09

F02D 17/02 (2006. 01)

(30) 优先权数据

F01N 3/02 (2006. 01)

2008-076436 2008. 03. 24 JP

F01N 3/08 (2006. 01)

(85) PCT申请进入国家阶段日

F01N 3/20 (2006. 01)

2010. 09. 20

F01N 3/24 (2006. 01)

(86) PCT申请的申请数据

F01N 3/28 (2006. 01)

PCT/JP2009/052141 2009. 02. 09

F02D 41/06 (2006. 01)

(87) PCT申请的公布数据

F02D 41/38 (2006. 01)

W02009/119165 JA 2009. 10. 01

F02D 43/00 (2006. 01)

F02D 45/00 (2006. 01)

(71) 申请人 洋马株式会社

地址 日本大阪府

(72) 发明人 朝井豪

(74) 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专

利商标事务所 11038

代理人 史雁鸣

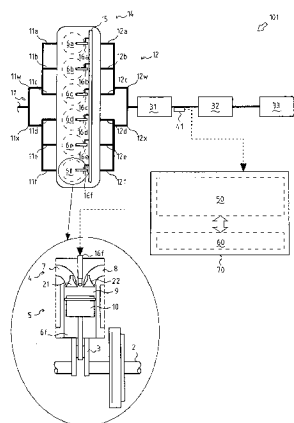
权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图 6 页

(54) 发明名称

发动机

(57) 摘要

本发明的课题是提供一种在低温起动时能够使排气净化装置的催化剂活性化的发动机。本发明的发动机 (101) 包括:具有多个气缸 (6a~6f) 的发动机本体、向所述各个气缸 (6a~6f) 喷射燃料的燃料喷射装置 (14)、设置在所述发动机本体的排气路径上且配备有催化剂 (31) 的排气净化装置、调整由所述燃料喷射装置 (14) 进行的燃料喷射量及燃料喷射时期的控制器 (50), 所述控制器 (50) 在低温起动时, 进行对于特定气缸 (6a~6c) 使燃料的喷射休止的气缸断火运转, 在所述发动机 (101) 中, 所述控制器 (50) 在进行低温起动时的所述气缸断火运转时, 对于使所述燃料喷射休止了的特定气缸之外的气缸 (6d~6f), 在该运转气缸的一个燃料循环的上止点以后, 进行至少喷射一次燃料的后补喷射。



1. 一种发动机,具备:

配备有多个气缸的发动机本体;

向各个所述气缸喷射燃料的燃料喷射装置;

设置在所述发动机本体的排气路径上、配备有氧化催化剂的排气净化装置;

调整由所述燃料喷射装置进行的燃料喷射量及燃料喷射时期的控制机构;

所述控制机构在低温起动时进行对于特定气缸使燃料喷射休止的气缸断火运转,其中,

所述控制机构在进行低温起动时的所述气缸断火运转时,对于使所述燃料喷射休止了的特定气缸之外的气缸,在该运转气缸的一个燃烧循环的上止点之后,进行至少喷射一次燃料的后补喷射。

2. 如权利要求 1 所述的发动机,其特征在于,在所述氧化催化剂的上游或下游具备检测排气温度的排气温度检测机构,

所述控制机构基于所述排气温度来调整所述后补喷射的燃料喷射量。

3. 如权利要求 2 所述的发动机,其特征在于,所述控制机构在所述排气温度变成第一规定温度以上时,停止所述后补喷射。

4. 如权利要求 3 所述的发动机,其特征在于,所述控制机构,在所述排气温度成为比第一规定温度以上高的第二规定温度以上时,中止所述气缸断火运转。

5. 如权利要求 1 至 4 中任何一项所述的发动机,其特征在于,具备隔断或者抑制所述各个气缸的空气流入的流量控制机构,

所述控制机构借助所述流量控制机构,对于在所述气缸断火运转当中的使燃料喷射休止了的特定气缸,隔断或者抑制空气的流入。

6. 如权利要求 5 所述的发动机,其特征在于,配备有检测所述排气路径的当量比的当量比检测机构,

所述控制机构基于所述当量比,借助所述流量控制机构,对于在所述气缸断火运转当中使燃料喷射休止了的特定气缸,隔断或者抑制空气的流入。

发动机

技术领域

[0001] 本发明涉及在低温起动时进行气缸断火运转的发动机。

背景技术

[0002] 过去,进行气缸断火运转的发动机是公知的。所谓气缸断火运转,是在具有多个气缸的多缸发动机中,对特定的气缸使燃料喷射休止的运转。另外,在低温起动时进行气缸断火运转的发动机是公知的。所谓低温起动,是在外部空气温度低等情况下,在燃烧室温度处于低温状态下进行发动机起动。例如,特开 2001-059432 号公报揭示的发动机,以在低温起动时进行气缸断火运转的方式构成,即使燃烧室温度处于低温,由于每一个气缸的燃料喷射量多,通过使燃烧温度上升,可以有效地降低青白色烟雾。

[0003] 排气温度通过气缸断火运转而超过 200℃。但是,设置在氧化催化剂下游的连续再生式的柴油机排气烟尘过滤器或者 NOx 还原型催化剂等的活性化温度为 250 ~ 300℃。即,特开 2001-059432 号公报揭示的发动机,在低温起动时,存在着几乎不能净化排气的不利之处。

发明内容

[0004] 本发明的课题是提供一种在低温起动时能够使排气净化装置的催化剂活性化的发动机。

[0005] 本发明的发动机包括:配备有多个气缸的发动机本体;向所述各个气缸喷射燃料的燃料喷射装置;设置在所述发动机本体的排气路径上、配备有氧化催化剂的排气净化装置;调整所述燃料喷射装置的燃料喷射量及燃料喷射时期的控制机构;所述控制机构,在低温起动时,进行对于特定气缸使燃料喷射休止的气缸断火运转,在所述发动机中,所述控制机构,在进行低温起动时的所述气缸断火运转时,对于将所述燃料喷射休止了的特定气缸之外的气缸,在该运转气缸的一个燃烧循环的上止点之后,进行至少喷射一次燃料的后补喷射。

[0006] 优选地,在本发明的发动机中,在所述氧化催化剂的上游或下游配备有检测排气温度的排气温度检测机构,所述控制机构基于所述排气温度,调整所述后补喷射的燃料喷射量。

[0007] 优选地,在本发明的发动机中,所述控制机构,在所述排气温度变成第一规定温度以上时,停止所述后补喷射。

[0008] 优选地,在本发明的发动机中,所述控制机构,在所述排气温度成为比第一规定温度以上高的第二规定温度以上时,中止所述气缸断火运转。

[0009] 优选地,在本发明的发动机中,配备有隔断或者抑制所述各个气缸的空气流入的流量控制机构,所述控制机构,借助所述流量控制机构,对于在所述气缸断火运转当中将燃料喷射休止了的特定气缸,隔断或者抑制空气的流入。

[0010] 优选地,在本发明的发动机中,所述控制机构,基于所述当量比,借助所述流量控

制机构,对于在所述气缸断火运转当中将燃料喷射休止了的特定气缸,隔断或者抑制空气的流入。

[0011] 根据本发明的发动机,在由于低温起动时的气缸断火运转而变成高温的运转气缸中,通过后补喷射使对主燃烧没有贡献的燃料借助于高温气氛被轻质化,可以使未燃烧的碳氢化合物被引导到氧化催化剂中,使氧化催化剂活性化,使氧化催化剂下游的排气温度上升,使排气净化装置的催化剂活性化。

附图说明

[0012] 图 1 是表示根据本发明的实施形式 1 的发动机的整体结构的结构图。

[0013] 图 2 是表示根据本发明的实施形式 2 的催化剂保护控制的流程图。

[0014] 图 3 是表示根据本发明的实施形式 3 的发动机的整体结构的结构图。

[0015] 图 4 是表示根据本发明的实施形式 4 的发动机的整体结构的结构图。

[0016] 图 5 是表示根据本发明的实施形式 4 的可变气门机构的可变气门升程的限制的时间图。

[0017] 图 6 是表示该可动气门机构的可变正时的图表。

具体实施方式

[0018] 首先,利用图 1 对于作为实施形式 1 的发动机 101 进行说明。发动机 101 是具有六个气缸 6a、6b、6c、6d、6e、6f 的直接喷射式六缸柴油发动机。发动机 101 包括发动机本体、进气管 11、排气路径、燃料喷射装置 14、以及 ECU(Engine Control Unit:发动机控制单元)70。

[0019] 进气管 11 从空气滤清器的尾流分支成进气管 11w 和进气管 11x,该进气管 11w 被分支成进气管 11a、11b、11c,进气管 11x 被分支成进气管 11d、11e、11f,它们被连接到进气歧管 7 上。

[0020] 由排气管 12 连接排气净化装置构成排气路径。排气净化装置从排气歧管 8 侧起依次配备有氧化催化剂 31、柴油机排气烟尘过滤器(下面称之为 DPF)32、和作为 NO_x 还原型催化剂的尿素 SCR 装置 33。

[0021] 氧化催化剂 31 是在低温起动时促进燃料的氧化反应、为了对配置在尾流的 DPF32 及尿素 SCR 装置 33 加热而使排气温度上升的催化剂。所谓低温起动,是在外部气体温度低等状况下,在燃烧室温度处于低温的状态下进行发动机的起动。DPF32 是除去排气中的粒子状物质(PM)的装置。尿素 SCR 装置 33 是从外部供应尿素并转变成氨、通过使所述氨和排气中的 NO_x 反应,将 NO_x 转变成氮的装置。

[0022] 连接到排气歧管 8 上的排气管 12a、12b、12c 汇集成排气管 12w,排气管 12d、12e、12f 汇集成排气管 12x,进而,排气管 12w 和排气管 12x 被汇集在一起。排气温度传感器 41 作为排气温度检测机构,设置在氧化催化剂 31 与 DPF32 之间。

[0023] 发动机本体具有气缸盖 4 和气缸体 5。气缸盖 4 具有与进气管 11 连通的进气歧管 7 和与排气管 12 连通的排气歧管 8。气缸 6 具有燃烧室 9 和活塞 10。活塞 10 在形成燃烧室 9 的气缸的内周面上气密性地滑动,进行往复运动。曲轴 2 是经由连杆 3 连接到活塞 10 上的轴,借助活塞 10 的往复运动进行旋转运动。

[0024] 燃料喷射装置 14 具有：供油泵（图中未示出）、共轨 15、喷射器 16。共轨 15 是通过供油泵被驱动而将高压燃料蓄压的高压容器。喷射器 16 是将被共轨 15 蓄压的高压燃料向燃烧室 9 喷射的装置。

[0025] ECU70 具有作为控制机构的控制器 50 和存储机构 60。另外，在 ECU70 上连接有喷射器 16a、16b、16c、16d、16e、16f 的各自的电磁阀以及排气温度传感器 41。

[0026] 控制器 50 具有借助喷射器 16a、16b、16c、16d、16e、16f 在最佳的时期以最佳的压力向各个气缸 6a、6b、6c、6d、6e、6f 喷射燃料的功能。

[0027] 控制器 50 具有进行气缸断火后补喷射控制的功能。所谓气缸断火后补喷射控制是在低温起动时对于气缸断火运转当中的运转气缸 6d、6e、6f 进行后补喷射控制的控制。另外，气缸断火后补喷射控制是基于由排气温度传感器 41 产生的紧接在氧化催化剂 31 之后的排气的温度 T 来进行后补喷射控制的控制。

[0028] 所谓气缸断火运转，是在低温起动时使由喷射器 16a、16b、16c 进行的燃料喷射休止，不使气缸 6a、6b、6c 燃烧的运转。气缸断火运转与通常运转（全部气缸运转）相比，运转气缸 6d、6e、6f 的燃料喷射量增加。因此，即使燃烧室温度处于低温，也可以使燃烧温度上升。在本实施形式中，下面，所谓气缸断火运转指的是使气缸 6a、6b、6c 休止的运转。

[0029] 所谓后补喷射控制是在一个燃烧循环的上止点以后、在对燃烧没有贡献的正时，至少喷射一次燃料的燃料喷射控制。

[0030] 气缸断火运转时的排气温度超过 200℃，但是，设置在氧化催化剂的下游的 DPF 或 NOx 还原型催化剂等的活化温度为 250～300℃。即，在怠速运转中，排气几乎不被 DPF 或 NOx 还原型催化剂等净化。但是，在实施形式 1 中，通过对气缸断火运转中的运转气缸在上止点之后进行对燃烧没有贡献的燃料喷射的所谓后补喷射，与只进行气缸断火运转时相比，可以进一步提高氧化催化剂 31 的出口温度。

[0031] 对于上述作用进行详细说明。即，如上所述，在气缸断火运转中，运转气缸的燃烧室 9 变成在通常运转中不能实现的高温状态。喷射到这种状态的燃烧室 9 中的燃料迅速地轻质化，不附着到燃烧室 9 的壁面上，而与排气混合。所谓轻质化是碳氢化合物未燃烧，而被气化、热分解，借助这种未燃烧的碳氢化合物，氧化催化剂 31 迅速地引起氧化反应，可以使排气温度上升到 300℃以上。

[0032] 这样，紧接着低温起动之后，使氧化催化剂 31 活性化，通过使 DPF32 或尿素 SCR 装置 33 活性化，可以在早期使排气净化。另外，由于基于氧化催化剂 31 的排气温度 T 进行气缸断火时的后补喷射控制，所以，能够可靠地使氧化催化剂 31 活性化。

[0033] 利用图 2 说明实施形式 2。控制器 50 具有在实施形式 1 中的上述气缸断火时的后补喷射控制中进行催化剂保护控制的功能。这里，在存储机构 60 中，存储预先设定的温度 T1、T2 (T1 < T2)。

[0034] 控制器 50 进行气缸断火后补喷射控制 (S110)。其次，控制器 50 判断排气温度 T 是否在第一规定温度 T1 以上 (S120)。在 S120 中，如果排气温度 T 不在第一规定温度 T1 以上，则继续进行气缸断火后补喷射控制 (S110)。

[0035] 如果排气温度 T 在第一规定温度 T1 以上，则控制器 50 停止后补喷射控制。但是，气缸断火运转继续 (S130)。其次，控制器 50 进行规定时间的待机 (S140)。

[0036] 另外，控制器 50 判断排气温度 T 是否在第二规定温度 T2 以上 (S150)。在 S150

中,如果排气温度 T 不在第二规定温度 T_2 以上,则待机规定的时间 ($S140$)。

[0037] 这里,如果排气温度 T 在第二规定温度 T_2 以上,则控制器 50 中止气缸断火运转,进行通常的控制 ($S160$)。

[0038] 这样,可以防止氧化催化剂 31 由于高温而受到损伤。另外,由于迅速地返回通常控制,所以,可以防止排气温度 T 的异常上升。

[0039] 下面,利用图 3 说明作为实施形式 3 的发动机 102。发动机 102 是对于实施形式 1 的发动机 101 追加作为吸入量调整机构的流量调整阀 42w、42x 及作为当量比检测机构的 O_2 传感器 43 的发动机。因此,除了这些机构之外,省略其说明。另外,发动机 102 和实施形式 1 一样,进行气缸断火时的后补喷射控制。

[0040] 流量调整阀 42w 设置于进气管 11w。进气管 11w 是到进气管 11a、11b、11c 各自的分支以前的进气管。流量调整阀 42x 设置在进气管 11x 上。进气管 11x 是到进气管 11d、11e、11f 各自的分支以前的进气管。流量调整阀 42w、42x 具有调整通过进气管 11w、11x 的空气量的功能。另外,吸入量调整机构并不局限于流量调整阀 42w、42x,也可以是只具有开闭机构的阀。

[0041] O_2 传感器 43 设置在氧化催化剂 31 与 DPF32 之间。 O_2 传感器 43 具有检测排气中的 O_2 浓度的功能。另外,控制器 50 具有从 O_2 传感器 43 检测出来的 O_2 浓度计算出当量比的功能。另外,当量比检测机构并不局限于 O_2 传感器 43,也可以是具有同等功能的传感器。

[0042] 控制器 50 具有进行气缸断火后补喷射控制的功能。另外,控制器 50 具有调整流量调整阀 42 的功能。

[0043] 在进行气缸断火后补喷射控制的情况下,由于在休止的气缸 6a、6b、6c 中,外部气体的冷的空气被原样向排气管 12a、12b、12c 引导,所以,氧化催化剂 31 入口的排气温度被急剧地冷却。

[0044] 因此,在实施形式 3 中,借助流量调整阀 42w 使流入休止的气缸 6a、6b、6c 内的吸入空气减少。同时,以在氧化催化剂 31 中提供反应所必要的足够的空气量的方式,利用流量调整阀 42w 调整通过休止的气缸 6a、6b、6c 的空气量。

[0045] 借助这种结构,与气缸断火时的后补喷射控制相比,可以进一步使排气温度上升。换句话说,气缸断火时的后补喷射控制,相对于通过抑制流入的空气使排气温度上升的量,可以降低后补喷射量。因此,可以降低油耗。另外,由于基于当量比来隔断或者抑制向休止的气缸流入的流入空气,所以,可以将后补喷射量最佳化,降低油耗。

[0046] 利用图 4 对于作为实施形式 4 的发动机 103 进行说明。发动机 103 是对实施形式 1 的发动机 101 追加可变气门装置 65 的发动机。因此,省略对于可变气门装置 65 之外的说明。另外,发动机 103 和实施形式 1 同样,进行气缸断火时的后补喷射控制。

[0047] 可变气门装置 65a、65b 是变更进气门 21 或排气门 22 的升程量或者开闭正时的装置。在实施形式 4 中,采用公知的可变气门装置。

[0048] 控制器 50 具有进行气缸断火后补喷射控制的功能。另外,控制器 50 具有利用可变气门装置 65a、65b 进行可变气门控制的功能。下面,对于两个可变气门控制进行说明。

[0049] 利用图 5 说明作为可变气门控制的可变气门升程量变更控制。图 5(a) 是表示为了与本控制进行比较的通常的气门升程量 d 的图示,图 5(b) 是表示本控制的气门升程量 d 的图示。图 5(a) 及 (b) 将横轴作为一个燃烧循环中的曲柄角 θ , 曲线图的右侧的虚线表示

进气门 21 的升程量 d , 曲线图的左侧的实线表示排气门 22 的升程量 d 。如图 5 所示, 在本控制中, 对于休止的气缸 6a、6b、6c, 将各个进气门 21 的升程量限制为 Δd 。

[0050] 利用这种结构, 与气缸断火时的后补喷射控制相比, 可以进一步使排气温度上升。这时, 气缸断火时的后补喷射控制, 相对于通过抑制流入空气引起的排气温度上升的量, 可以降低后补喷射量。因此, 可以降低燃料费。另外, 由于基于当量比来隔断或抑制向休止的气缸流入的流入空气, 所以, 可以使后补喷射量最佳化, 降低油耗。另外, 代替限制进气门 21 的升程量, 也可以限制排气门 22 的升程量, 在这种情况下, 也获得同样的效果。

[0051] 利用图 6 说明作为可变气门控制的可变气门正时变更控制。另外, 图 6(a) 是表示为了用于与本控制进行比较的通常的气门正时 (进气行程 a1、压缩行程 a2、燃烧行程 a3、排气行程 a4) 的图示, 图 6(b) 是表示本控制的可变正时 (进气行程 b1、压缩行程 b2、燃烧行程 b3、排气行程 b4) 的图示。如图 6 所示, 在本控制中, 对于休止的气缸 6a、6b、6c, 打开各自的排气门 22 的正时与通常相比使点火提前角为 α 。

[0052] 借助这种结构, 休止的气缸 6a、6b、6c 的空气被压缩, 高温空气被排出。这样, 与通常的配气正时相比, 可以使休止的气缸 6a、6b、6c 的排气温度上升。

[0053] 工业上的利用可能性

[0054] 本发明可以应用于在低温起动时进行气缸断火运转的发动机。

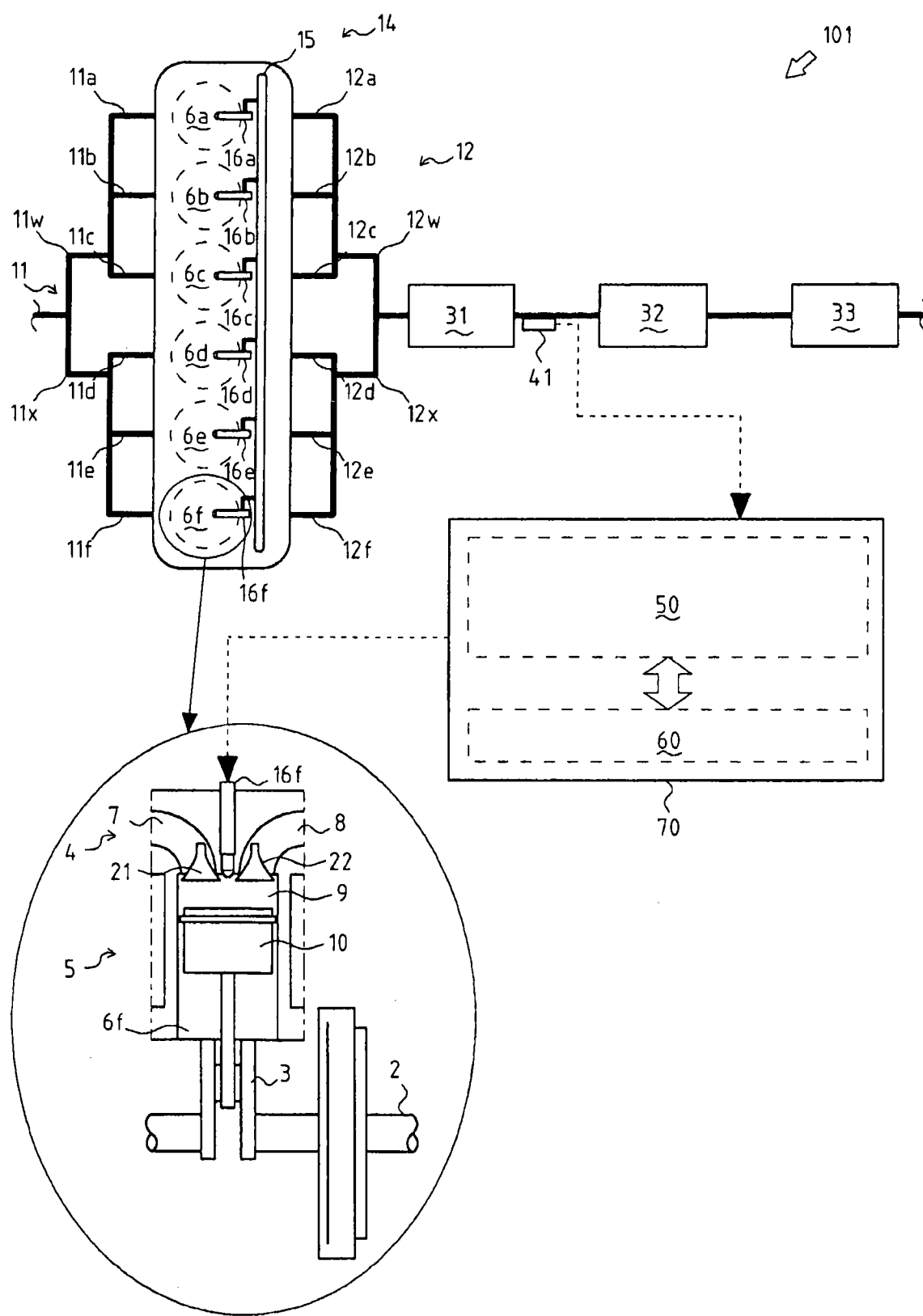


图 1

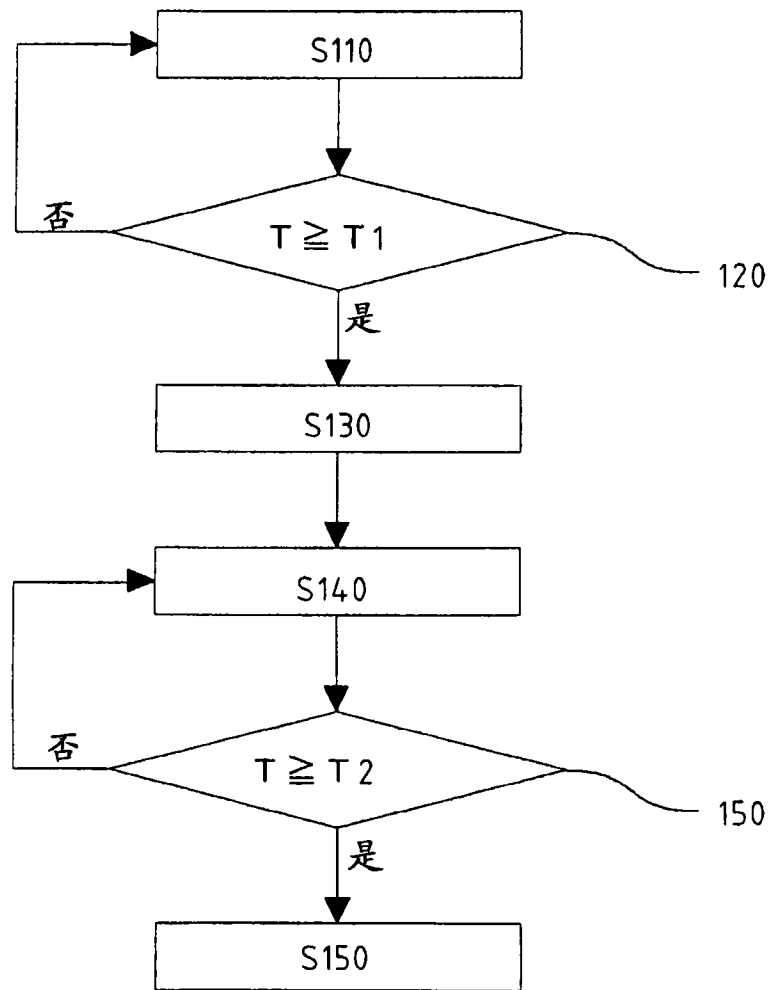


图 2

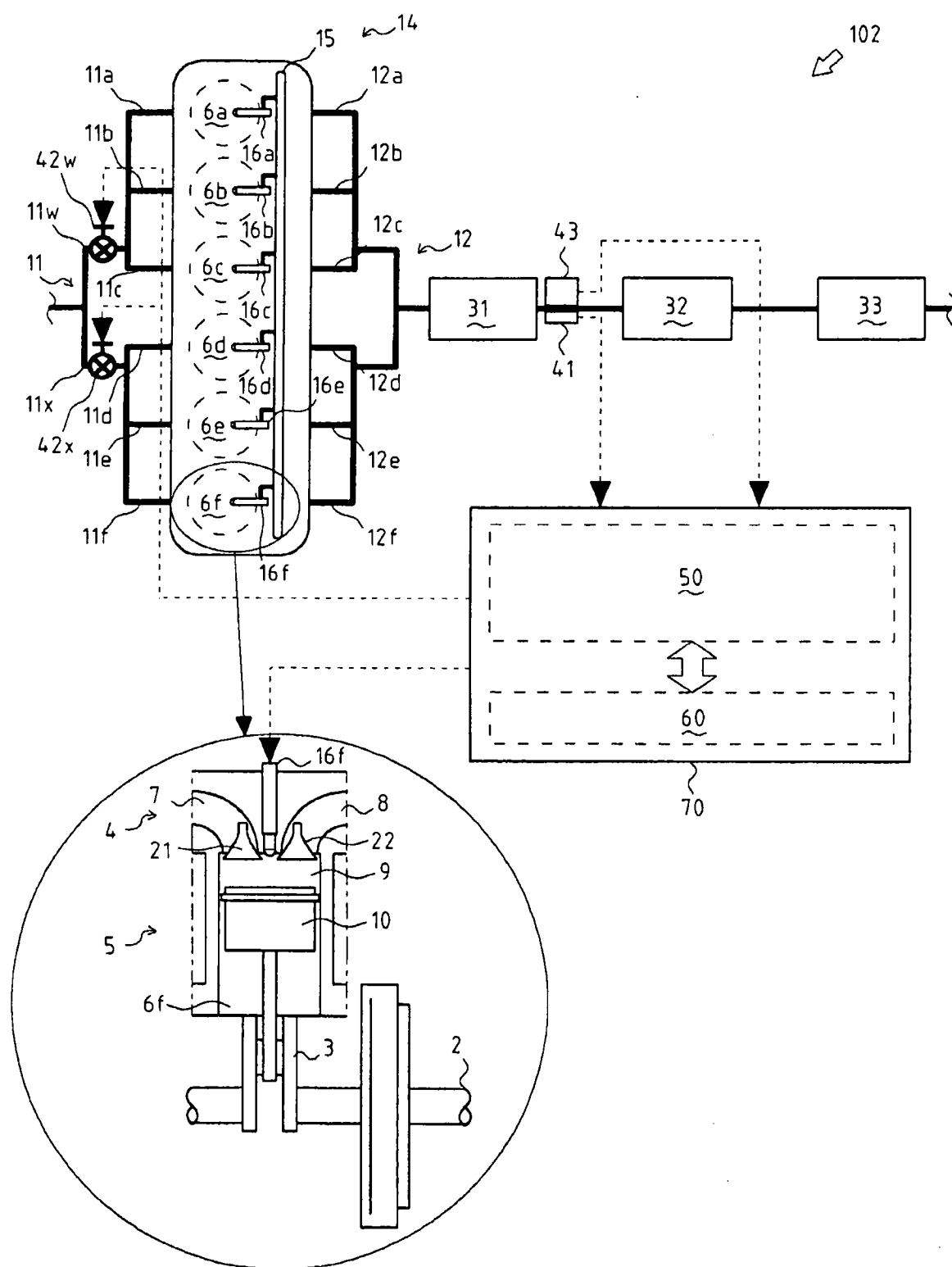


图 3

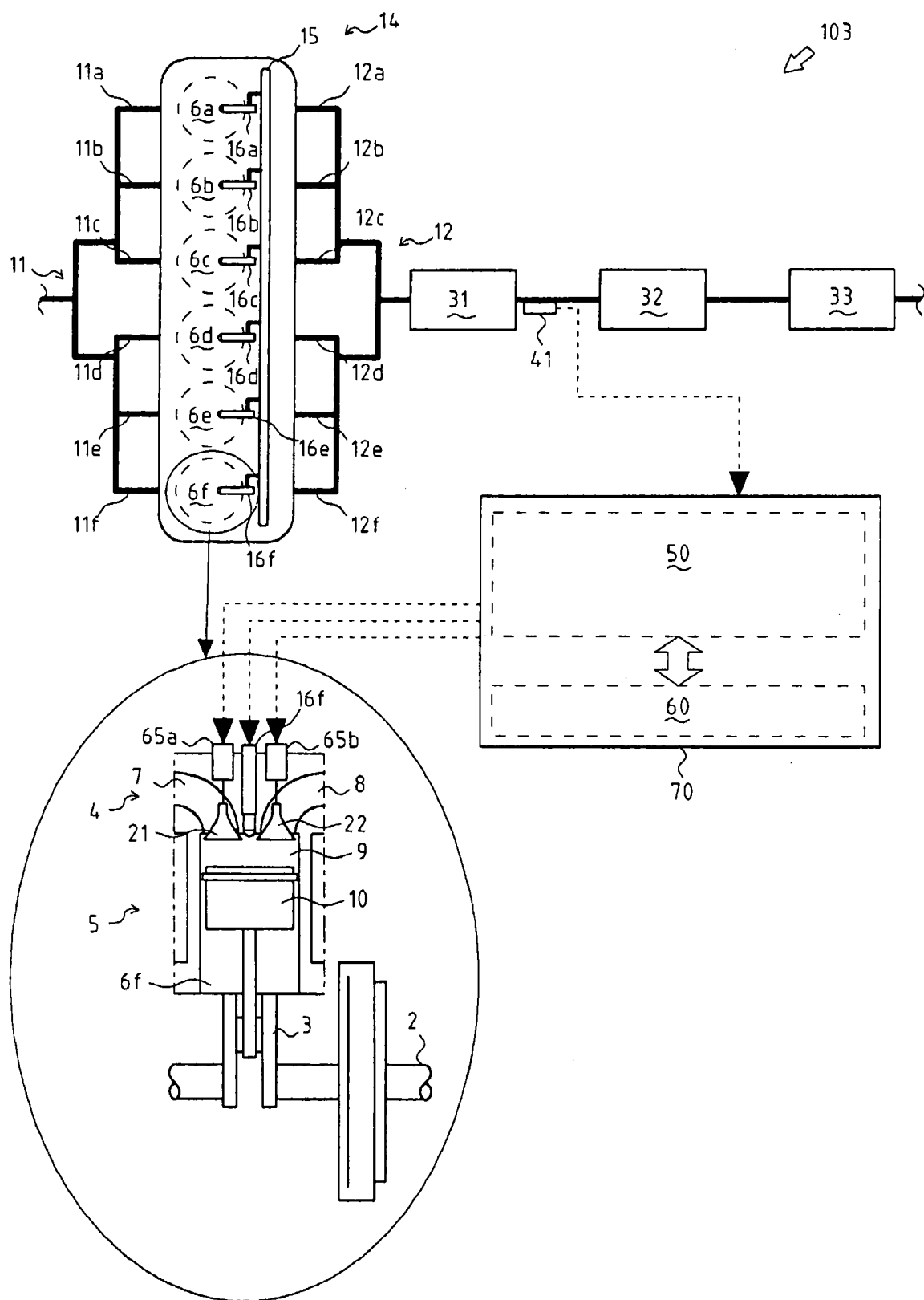


图 4

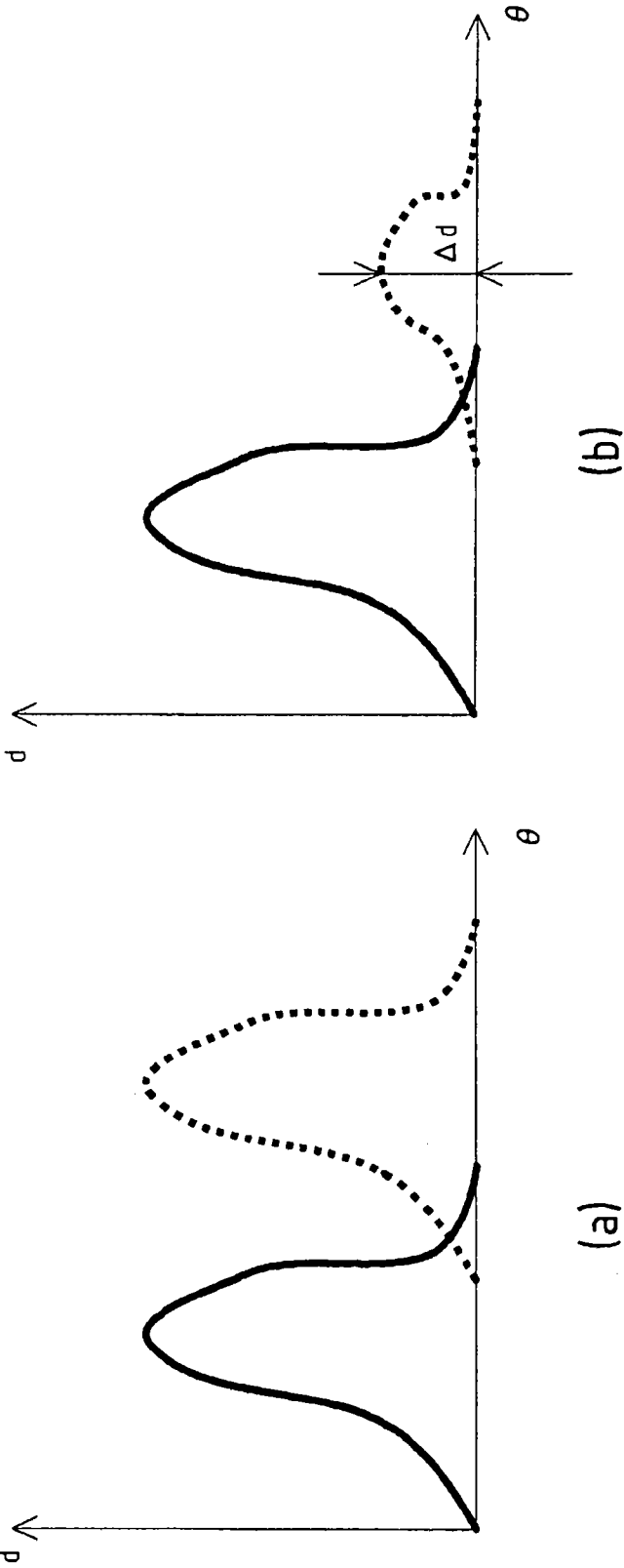


图 5

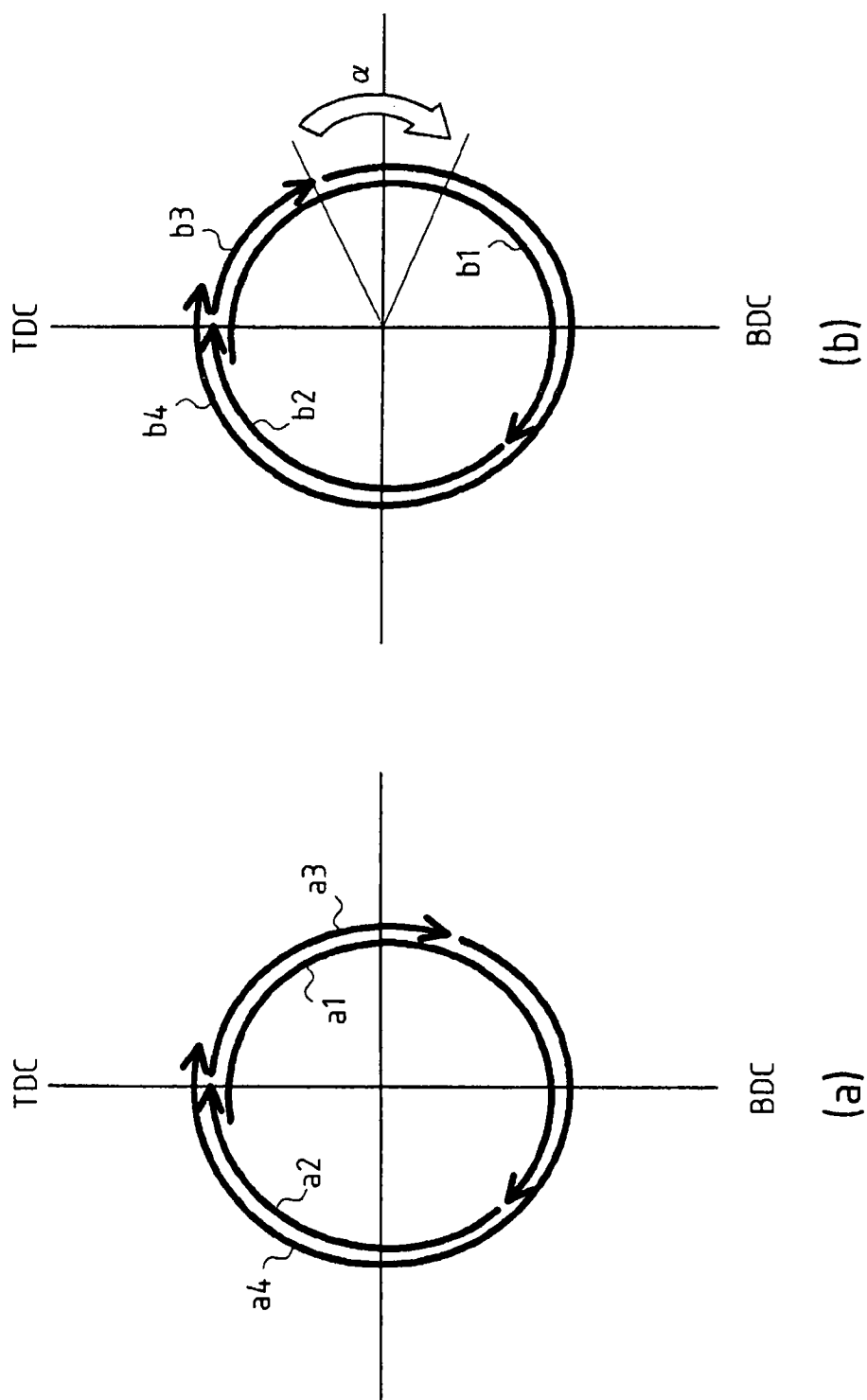


图 6