



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 1643977 B

(45) 授权公告日 2010.08.18

(21) 申请号 03806210.0

H04R 9/04 (2006.01)

(22) 申请日 2003.02.05

H04R 11/00 (2006.01)

H02K 33/18 (2006.01)

(30) 优先权数据

10/068,468 2002.02.05 US

(85) PCT申请进入国家阶段日

2004.09.16

(86) PCT申请的申请数据

PCT/US2003/003970 2003.02.05

(87) PCT申请的公布数据

W02003/067923 EN 2003.08.14

(73) 专利权人 罗兰·P·特兰达菲尔

地址 美国华盛顿

(72) 发明人 罗兰·P·特兰达菲尔

(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 柴毅敏

(56) 对比文件

CN 1211847 A, 1999.03.24, 全文.

CN 2453601 Y, 2001.10.10, 全文.

US 5764784 A, 1998.06.09, 全文.

US 5905805 A, 1999.05.18, 全文.

审查员 商晓莉

(51) Int. Cl.

H04R 9/00 (2006.01)

H04R 9/02 (2006.01)

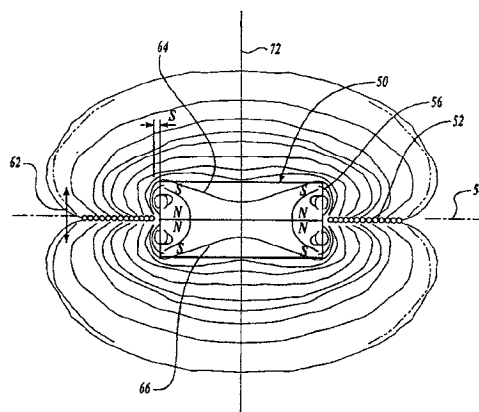
权利要求书 6 页 说明书 15 页 附图 24 页

(54) 发明名称

转换器式电动机 / 发电机总成

(57) 摘要

公开了一种电磁转换器,其包括磁铁总成(50)及感应式驱动线圈(52)。磁铁总成提供由位于其内部之驱动线圈放射磁场,驱动线圈为扁平环线圈,其宽度等于或大于其高度。组装后,驱动线圈安装于磁铁总成近处,故使用时介于其间可能出现相对轴向移动。一具体实施例中,磁铁总成包括二永久盘状磁铁(64)、(66),其具有轴向磁化,且定向成相同磁极彼此面对面而产生径向放射磁场。另一具体实施例中,磁铁总成包括一对轴向极化永久环状磁铁(64)、(66),其也以相同磁极彼此面对面定向。



1. 一种电磁转换器,包含:

(a) 一磁铁总成,其包括至少一个磁铁,该至少一个磁铁具有轴向磁化;该磁铁总成包括第一及第二相对的外磁极面,以及一磁场,该磁场在横过轴向磁化方向向外径向放射;以及

(b) 一传导性驱动线圈,其具有外尺寸及内尺寸;该线圈有高度尺寸及宽度尺寸,宽度尺寸定义为线圈的内尺寸与外尺寸之间的间距;驱动线圈之宽度尺寸至少与高度尺寸相等;驱动线圈位于磁铁总成之径向放射磁场中;空间存在于该至少一个磁铁与驱动线圈之间,使得在使用期间,驱动线圈未与至少一个磁铁作物理接触;驱动线圈沿游逸路径移动,至少部分游逸路径位于第一与第二外磁极面之间;

其中在组装后,驱动线圈安装于磁铁总成附近,使得使用期间在驱动线圈与磁铁总成之间可发生相对轴向移动;其中在用作电动机期间,电流供给至线圈,造成线圈与磁铁彼此相对移动;以及在用作发电机期间,驱动线圈相对于磁铁的外部物理性移动造成在驱动线圈中产生对应电流。

2. 如权利要求 1 所述的转换器,其中该磁铁总成包括单一轴向磁铁,其具有相对的第一及第二磁极面;单一磁铁有一磁场,该磁场从各磁极面径向向外放射;磁铁总成的驱动线圈位于其向外放射的磁场的内部的磁铁磁极面之一处。

3. 如权利要求 2 所述的转换器,其中该单一磁铁为盘状磁铁;该盘状磁铁包括一外径尺寸;该驱动线圈的内尺寸为内径尺寸,驱动线圈之外尺寸为外径尺寸;以及其中驱动线圈内径尺寸系大于盘状磁铁的外径尺寸。

4. 如权利要求 2 所述的转换器,其中该单一磁铁为环状磁铁,该环状磁铁具有一径向向内放射的磁场、以及一径向向外放射的磁场;传导性驱动线圈位于向内放射磁场与向外放射磁场之一中。

5. 如权利要求 4 所述的转换器,其中该环状磁铁包括一外径尺寸;驱动线圈之内尺寸为内径尺寸,以及驱动线圈之外尺寸为外径尺寸;该驱动线圈之外径尺寸小于环状磁铁之内径尺寸,使得驱动线圈在使用期间系位于环状磁铁内侧。

6. 如权利要求 1 所述的转换器,其中该磁铁总成包括第一及第二轴向磁铁;磁铁同轴设置,相同磁极面彼此面对面,从而从磁极面彼此面对面的区域形成径向放射磁场;驱动线圈位于此磁场中。

7. 如权利要求 6 所述的转换器,其中该第一及第二轴向磁铁为盘状磁铁;该盘状磁铁各自包括一外径尺寸;该驱动线圈的内尺寸为内径尺寸,驱动线圈之外尺寸为外径尺寸;以及其中驱动线圈内径尺寸大于盘状磁铁的外径尺寸。

8. 如权利要求 6 所述的转换器,其中该第一及第二轴向磁铁为环状磁铁,设置成相同的磁极彼此面对面,因而形成一径向向内放射之磁场以及一径向向外放射之磁场;传导性驱动线圈位于向内放射磁场及向外放射磁场之一中。

9. 如权利要求 8 所述的转换器,其中该环状磁铁包括一外径尺寸;驱动线圈之内尺寸为内径尺寸,以及驱动线圈之外尺寸为外径尺寸;该驱动线圈之外径尺寸小于环状磁铁之内径尺寸,使得驱动线圈在使用期间位于环状磁铁内侧。

10. 如权利要求 1 所述的转换器,其中该磁铁总成包括至少一个拱形磁铁。

11. 如权利要求 1 所述的转换器,其中该磁铁总成包括至少一个矩形磁铁。

12. 如权利要求 6、7、8 或 9 所述的转换器,其中该磁铁总成进一步包括一第一介面元件,该第一介面元件位于该第一磁铁与第二磁铁之间且连结至驱动线圈。

13. 如权利要求 12 所述的转换器,其中该第一及第二磁铁直接附着于第一介面元件的相对侧面。

14. 如权利要求 13 所述的转换器,其中该第一及第二磁铁使用粘着剂直接附着于第一介面元件的相对侧面。

15. 如权利要求 1、2、3、4、6、7 或 8 所述的转换器,其中该驱动线圈之宽度尺寸大于驱动线圈之高度尺寸。

16. 如权利要求 1 所述的转换器,其中该驱动线圈包括一种传导材料制成之螺旋卷绕扁平导线,扁平导线在直立方向卷绕。

17. 如权利要求 16 所述的转换器,其中该扁平导线的高度至少与其厚度的三倍一样大。

18. 如权利要求 16 所述的转换器,其中该驱动线圈包括传导性材料制成之螺旋卷绕带状导线,该带状导线在直立方向卷绕。

19. 如权利要求 1 所述的转换器,其中该驱动线圈由具有矩形截面形状之导线制成。

20. 如权利要求 6 所述的转换器,其中该磁铁总成进一步包括位于第一磁铁与第二磁铁之间的一隔件。

21. 如权利要求 20 所述的转换器,其中该隔件由含铁材料制成。

22. 如权利要求 20 所述的转换器,其中该隔件呈圆盘形状。

23. 如权利要求 22 所述的转换器,其中该隔件的直径以及第一及第二磁铁的外尺寸大小皆相等。

24. 如权利要求 1、2 或 6 所述的转换器,其中该磁铁总成进一步包括第一及第二端盖,一端盖位于第一外磁极面上方,另一端盖位于第二外磁极面下方。

25. 如权利要求 24 所述的转换器,其中端盖由含铁材料制成。

26. 如权利要求 1、2 或 6 所述的转换器,其中驱动线圈与磁铁总成之间的空间介于约 0.5 毫米至约 5 毫米的范围内。

27. 如权利要求 1、2 或 6 所述的转换器,其中该磁铁总成之磁铁维持固定,而驱动线圈制造成可相对于磁铁移动。

28. 如权利要求 1、2 或 6 所述的转换器,其中该驱动线圈维持固定,而磁铁总成的磁铁可相对于驱动线圈移动。

29. 如权利要求 1、2 或 6 所述的转换器,进一步包含支持装置,该支持装置用于保持磁铁总成固定,且允许驱动线圈相对于磁铁总成移动。

30. 如权利要求 1、2 或 6 所述的转换器,进一步包含一支持撑杆以及挠性介面元件,该挠性介面元件附着于支持撑杆及附着于驱动线圈。

31. 如权利要求 30 之转换器,其中该挠性介面元件系由泡沫体制成。

32. 一种电磁转换器,包含:

(a) 一磁铁总成,其包括具有轴向磁化的第一及第二盘状磁铁;该磁铁同轴设置,相同磁极面彼此相对;因此磁铁总成形成一磁场,该磁场在横过轴向磁化方向沿径向向外放射;该磁铁在向外放射横向磁场的位置处具有最大外径尺寸;以及

(b) 一传导性驱动线圈,其具有一外径尺寸以及一内径尺寸,该驱动线圈之内径尺寸大于第一及第二磁铁之最大外径尺寸;该传导性驱动线圈位于第一及第二盘状磁铁外侧,且位于向外放射之横向磁场内部;在磁铁与驱动线圈之间存在空间,使得在使用期间,驱动线圈不会与磁铁作物理接触;该线圈具有高度尺寸及宽度尺寸,宽度尺寸定义为线圈之内径尺寸与外径尺寸之间的间距,宽度尺寸至少等于高度尺寸;

其中当组装好时,该驱动线圈安装于磁铁总成附近,使得在使用期间,在该驱动线圈与磁铁总成之间可出现相对轴向移动。

33. 一种电磁转换器,包含:

(a) 一磁铁总成,其具有第一及第二环状磁铁,该第一及第二环状磁铁具有轴向磁化;环状磁铁同轴设置,相同的磁极面彼此相对;因而该磁铁总成形成一沿径向向内放射之磁场以及一沿径向向外放射之磁场;该环状磁铁在向内放射磁场的位置处具有最小直径尺寸;该环状磁铁在向外放射磁场的位置处具有最大外径尺寸;

(b) 一传导性驱动线圈,其具有外径尺寸及内径尺寸,该传导性驱动线圈位于向内放射横向磁场以及向外放射横向磁场之一中;在该环状磁铁与驱动线圈间存在空间,使得在使用期间,驱动线圈不会与磁铁有物理接触;该线圈具有高度尺寸及宽度尺寸,该宽度尺寸定义为线圈内径尺寸与外径尺寸之间的间距,宽度尺寸至少等于高度尺寸;以及

其中当组装好时,该驱动线圈安装于磁铁总成附近,使得在使用期间,在驱动线圈和磁铁总成之间可出现相对轴向移动。

34. 如权利要求 33 所述的电磁转换器,其中该驱动线圈位于第一及第二环状磁铁之向内放射磁场中。

35. 如权利要求 34 所述的电磁转换器,进一步包含第二传导性驱动线圈,其位于该第一及第二环状磁铁之向外放射磁场中。

36. 一种电磁转换器,包含:

(a) 一磁铁总成,其包括至少一个具有径向磁化之环状磁铁;该磁铁总成包括第一及第二相对的外表面、外径表面及内径表面;该磁铁总成进一步包括一磁场,该磁场在平行于磁铁外表面的方向上从外径表面径向向外放射,以及在磁铁之内径表面向内返回;该环状磁铁在返回磁场的位置处具有最小直径尺寸;该磁铁总成在向外放射磁场的位置处具有最大外径尺寸;

(b) 一传导性驱动线圈,其具有一外径尺寸以及一内径尺寸,该传导性线圈位于返回磁场以及向外放射磁场之一中;在环状磁铁与驱动线圈间存在空间,使得在使用期间,驱动线圈不会与磁铁有物理接触;该线圈具有高度尺寸及宽度尺寸,该宽度尺寸定义为线圈内径尺寸与外径尺寸之间的间距,宽度尺寸至少等于高度尺寸;以及

其中当组装好时,该驱动线圈安装于磁铁总成附近,使得在使用期间,在驱动线圈和磁铁总成之间可出现相对轴向移动。

37. 如权利要求 36 所述的电磁转换器,其中该驱动线圈位于向外放射之磁场内部。

38. 一种制造一转换器之方法,包含:

(a) 形成一磁铁总成,其具有至少一个带有轴向磁化的磁铁;该磁铁总成进一步包括第一及第二相对的外磁极面以及一在横过轴向磁化的方向上径向向外放射的磁场;

(b) 提供一传导性驱动线圈,其具有一外尺寸以及一内尺寸;该线圈具有一高度尺寸

以及一宽度尺寸,该宽度尺寸定义为线圈的内尺寸与外尺寸之间的间距;该宽度尺寸至少等于高度尺寸;该驱动线圈位于磁铁总成之径向放射磁场内;在该至少一个磁铁与驱动线圈之间存在空间,使得在使用期间,驱动线圈不会与该至少一个磁铁有物理接触;以及

(c) 安装驱动线圈于磁铁总成附近,使得在使用期间在驱动线圈和磁铁总成之间可出现相对轴向移动;其中该相对轴向移动沿游逸路径发生,至少部分游逸路径位于该磁铁的第一与第二外磁极面之间。

39. 一种转换器,其根据如权利要求 38 所述的方法制造。

40. 一种扬声器,包含:

(a) 一磁铁总成,其包括至少一个磁铁,该磁铁具有轴向磁化;该磁铁总成包括第一及第二相对的外磁极面,以及一磁场,该磁场在横过轴向磁化的方向上向外径向放射;以及

(b) 一传导性驱动线圈,其具有外尺寸及内尺寸;该线圈有高度尺寸及宽度尺寸,宽度尺寸定义为线圈内尺寸与外尺寸之间的间距;驱动线圈之宽度尺寸至少与高度尺寸相等;驱动线圈位于磁铁总成的径向放射磁场中;空间存在于该至少一个磁铁与驱动线圈之间,使得在使用期间,驱动线圈未与至少一个磁铁作物理接触;驱动线圈沿游逸路径移动,至少部分游逸路径位于第一与第二外磁极面之间;以及

(c) 一隔膜连结于该磁铁总成及驱动线圈之一;

其中在组装好后,该驱动线圈安装于磁铁总成附近,使得在使用期间,在驱动线圈和磁铁总成之间可出现相对轴向移动;以及其中驱动线圈的电流造成磁铁总成与驱动线圈间的相对移动,此种相对移动进一步造成隔膜的物理移动因而发出声音。

41. 如权利要求 40 所述的扬声器,其中该磁铁总成包括第一及第二盘状磁铁,其各自具有轴向磁化;该磁铁同轴设置,相同的磁极面彼此相对;磁铁在向外放射的横向磁场的位置处具有最大外径尺寸;以及

其中该传导性驱动线圈的内尺寸为内径尺寸,该传导性驱动线圈的外尺寸为外径尺寸,该驱动线圈之内径尺寸大于第一及第二磁铁之最大外径尺寸;其中该线圈之宽度尺寸定义为线圈内径尺寸与外径尺寸之间的间距。

42. 一种扬声器,包含:

(a) 一磁铁总成,其具有第一及第二环状磁铁,该第一及第二环状磁铁具有轴向磁化;环状磁铁同轴设置,相同的磁极面彼此相对;因而该磁铁总成形成一沿径向向内放射之磁场以及一沿径向向外放射之磁场;该环状磁铁在向内放射磁场的位置处具有最小直径尺寸;该环状磁铁在向外放射磁场的位置处具有最大外径尺寸;

(b) 一传导性驱动线圈,其具有外径尺寸及内径尺寸,该传导性驱动线圈位于向内放射横向磁场以及向外放射横向磁场之一中;在该环状磁铁与驱动线圈间存在空间,使得在使用期间,驱动线圈不会与磁铁有物理接触;该线圈具有高度尺寸及宽度尺寸,该宽度尺寸定义为线圈内径尺寸与外径尺寸之间的间距,宽度尺寸至少等于高度尺寸;以及

(c) 一隔膜,其连结至该磁铁总成与驱动线圈之一;

其中在组装妥后,该驱动线圈安装于磁铁总成附近,使得在使用期间,在驱动线圈和磁铁总成之间可出现相对轴向移动;以及其中驱动线圈的电流造成磁铁总成与驱动线圈间的相对移动,此种相对移动进一步造成隔膜的物理移动因而发出声音。

43. 一种制造一扬声器之方法,包括:

(a) 形成一磁铁总成,其具有至少一个带有轴向磁化的磁铁;该磁铁总成进一步包括第一及第二相对的外磁极面以及一在横过轴向磁化的方向上径向向外放射的磁场;

(b) 提供一传导性驱动线圈,其具有一外尺寸以及一内尺寸;该线圈具有一高度尺寸以及一宽度尺寸,该宽度尺寸定义为线圈内尺寸与外尺寸之间的间距;该宽度尺寸至少等于高度尺寸;该驱动线圈位于磁铁总成之径向放射磁场内;在该至少一个磁铁与驱动线圈间存在空间,使得在使用期间,驱动线圈不会与该至少一个磁铁有物理接触;

(c) 安装驱动线圈于磁铁总成附近,使得在使用期间,在驱动线圈和磁铁总成之间可出现相对轴向移动;其中该相对轴向移动沿游逸路径发生,至少部分游逸路径位于该磁铁之第一与第二外磁极面之间;以及

设置一隔膜且附着驱动线圈与磁铁总成之一至该隔膜。

44. 一种扬声器,其根据如权利要求 43 所述的方法制造。

45. 一种麦克风,包含:

(a) 一磁铁总成,其包括至少一个磁铁,该磁铁具有轴向磁化;该磁铁总成包括第一及第二相对的外磁极面,以及一磁场,该磁场在横过轴向磁化的方向上向外径向放射;以及

(b) 一传导性驱动线圈,其具有外尺寸及内尺寸;该线圈有高度尺寸及宽度尺寸,宽度尺寸定义为线圈内尺寸与外尺寸之间的间距;驱动线圈之宽度尺寸至少与高度尺寸相等;驱动线圈位于磁铁总成之径向放射磁场中;空间存在于该至少一个磁铁与驱动线圈之间,使得在使用期间,驱动线圈未与至少一个磁铁作物理接触;驱动线圈沿游逸路径移动,至少部分游逸路径位于第一与第二外磁极面之间;

(c) 一隔膜联结于该磁铁总成及驱动线圈之一;

其中当组装妥时,该驱动线圈安装于磁铁总成附近,使得在使用期间,在驱动线圈和磁铁总成之间可出现相对轴向移动;以及其中声音造成隔膜以及所述磁铁总成与驱动线圈之一的物理移动,因此磁铁总成与驱动线圈之间的相对移动进一步造成在驱动线圈中产生对应电流。

46. 如权利要求 45 所述的麦克风,其中该磁铁总成包括第一及第二盘状磁铁,第一及第二盘状磁铁各自具有轴向磁化;该磁铁同轴设置,相同的磁极面彼此相对;磁铁在向外放射横向磁场的位置处具有最大外径尺寸;以及

其中该传导性驱动线圈的内尺寸为内径尺寸,该传导性驱动线圈的外尺寸为外径尺寸,该驱动线圈之内径尺寸大于第一及第二磁铁之最大外径尺寸;其中该线圈之宽度尺寸定义为线圈内径尺寸与外径尺寸之间的间距。

47. 一种麦克风,包含:

(a) 一磁铁总成,其具有第一及第二环状磁铁,该环状磁铁具有轴向磁化;环状磁铁同轴设置,相同的磁极面彼此相对;因而该磁铁总成形成一沿径向向内放射之磁场以及一沿径向向外放射之磁场;该环状磁铁在向内放射磁场的位置处具有最小直径尺寸;该环状磁铁在向外放射磁场的位置处具有最大外径尺寸;

(b) 一传导性驱动线圈,其具有外径尺寸及内径尺寸,该传导性驱动线圈位于向内放射横向磁场以及向外放射横向磁场之一中;该环状磁铁与驱动线圈间存在空间,使得在使用期间,驱动线圈不会与磁铁有物理接触;该线圈具有高度尺寸及宽度尺寸,该宽度尺寸定义为线圈内径尺寸与外径尺寸之间的间距,宽度尺寸至少等于高度尺寸;以及

(c) 一隔膜,其连结至该磁铁总成与驱动线圈之一;

其中当组装妥时,该驱动线圈安装于磁铁总成附近,使得在使用期间,在驱动线圈和磁铁总成之间可出现相对轴向移动;以及其中声音造成隔膜以及所述磁铁总成与驱动线圈之一的物理移动,因此磁铁总成与驱动线圈之间的相对移动进一步造成在驱动线圈中产生对应电流。

48. 一种制造一麦克风之方法,包含:

(a) 形成一磁铁总成,其具有至少一个带有轴向磁化的磁铁;该磁铁总成进一步包括第一及第二相对的外磁极面以及一在横过轴向磁化的方向上径向向外放射的磁场;

(b) 提供一传导性驱动线圈,其具有一外尺寸以及一内尺寸;该线圈具有一高度尺寸以及一宽度尺寸,该宽度尺寸定义为线圈内尺寸与外尺寸之间的间距;该宽度尺寸至少等于高度尺寸;该驱动线圈位于磁铁总成之径向放射磁场内;在该至少一个磁铁与驱动线圈间存在空间,使得在使用期间,驱动线圈不会与该至少一个磁铁有物理接触;

(c) 安装驱动线圈于磁铁总成附近,使得在使用期间,在驱动线圈和磁铁总成之间可出现相对轴向移动;其中该相对轴向移动沿游逸路径发生,至少部分游逸路径位于该磁铁之第一与第二外磁极面之间;以及

设置一隔膜且附着驱动线圈与磁铁总成之一至该隔膜。

49. 一种麦克风,其根据如权利要求 48 所述的方法制造。

转换器式电动机 / 发电机总成

技术领域

[0001] 本发明涉及电性及磁性操动的开关、磁铁及电磁铁 ;特别本发明涉及具有可相对移动线圈及永久磁铁总成之磁铁机械动力装置。

背景技术

[0002] 多种转换器总成已公知。其中一类型显示于第 1 图为 William N. House 之美国专利第 5, 142, 260 所示。此种总成包括一种磁电路结构 10, 带有两个对准的磁盘 12、14, 其于轴向方向偏极化以及定向, 故其所形成之磁通场彼此相对。一铁或非铁材料制成之隔件 16 夹置于磁铁 12、14 间, 以辅助控制磁场特性。由于轴向对准相反结果, 由磁极 20、22 放射之磁通线 18 彼此面对面, 且聚焦以及由磁铁 12、14 间之区域 24 向外辐射。

[0003] 此种先前技术结构用作两项功能, 亦即增加于毗邻结构外表面 26 该区的每单位截面积之磁通线数目 ;以及导引磁通线 18 于大致垂直于结构轴线 28 之路径。理想上由结构 10 放射的全部磁通线 18 为垂直于结构轴线 28 之方向, 以于其轴向长度于柱状导体 30 获得最大作用力。但如' 260 专利案所述, 磁通线区非垂直于结构轴线。若有载流导体 30 在轴向方向由中心区 A 移动至磁铁中心区 C, 则在平行于轴线 28 方向, 作用于导体 30 之瞬间作用力呈角度之函数而减至零。结果导致' 260 专利案所述的“场换向”。“场换向”典型为止回路结构例如第 1 图结构 10 所遭逢的限制之一。如此线圈 30 于直线方向的移动通常只出现于轴向长度的相对较短部分以内。

[0004] 美国专利第 5, 142, 260 号解决此等问题, 该案是将一或多个额外径向磁铁及 / 或隔件夹置于先前技术磁铁总成的相对磁铁间。径向磁铁的外磁极具有与磁铁面对磁极的相同极性。由径向磁铁发出的磁通线与轴向磁铁场相对, 被向外导引到垂直于结构轴线的路径。径向磁铁之磁通线向外行进且环绕至轴向磁铁的相反磁性磁极。根据' 260 发明人所述, 如此可增加结构所提供的总磁通线。

[0005] 美国专利第 5, 142, 260 号所述装置仍有多项缺点。显然' 260 发明人寻求藉由加长线圈磁场交互作用距离而提高线圈性能, 以及确保驱动线圈线路尽可能接近磁铁总成而提高线圈效能。如此, 线圈及向外磁场磁通线皆加长。此种步骤造成磁性系统重量及复杂度的增加, 也进一步造成线圈作用力增加, 结果导致当线圈游逸期间摆动时, 线圈对磁场的反应不是线性。通常此种系统效率低, 原因在于此种系统需要许多绕线来让其驱动柱可有效与加大的磁场尺寸交互作用。此外容易造成过热及 / 或需要冷却, 于使用过程中会发展出各种信号失真。总结而言, 前述问题造成' 260 装置无效、笨重且制造成本昂贵。此外, 于磁极换向时存在有长期零或反向作用力于线圈。

[0006] 为了解决若干前述缺点, 设计师尝试约束逸距离, 且设计相对扁平的转换器。例如 Sakamoto 等人之美国专利第 5, 668, 886 号说明一种扬声器, 其具有二带有相同磁极彼此面对面的磁铁, 藉相对的框件而夹持定位。含铁芯板插置于二磁铁间。柱状音圈定位套住磁铁及芯板。隔膜安装成套住音圈外周边。' 886 装置显然类似于动态转换器, 但使用含铁芯板来导引单一径向放射磁场向外。' 886 装置仍然相当重而需要一个高的柱状驱动线圈来于

近距离范围与磁场交互作用。

[0007] Sato 等人之美国专利第 5,764,784 号之装置描述了固定至扁平壳体内表面之单一盘状磁铁。壳体内部有一隔膜与磁铁隔开。相对短的中空柱状驱动线圈系与磁铁同轴，且固定至隔膜的相对面。根据'784,发明人此种配置可减少电力耗用、减薄厚度、及提高效率。但'784 装置之缺点为，隔膜受限于使用期间的行进距离有限，原因在于若输入信号够强，则隔膜快速撞击磁铁面。此外'784 驱动线圈在其游逸行进过程中系完全沉浸于对称磁场。如此影响信号纯度而可能构成信号失真来源。

[0008] Hansen 之美国专利第 5,905,805 号说明一种带有圆形中心隔膜之转换器。扁平平面驱动线圈形成于隔膜之一表面上，设置一对相对柱状磁铁，一磁铁与隔膜之各侧边隔开。磁铁呈互斥组态，相同磁极彼此面对面。如此产生径向放射磁场。但如同'784 装置，'805 装置也受限于隔膜撞击柱状磁铁之一之前可行进的距离。此项设计也有平面线圈绕线与径向放射磁场间交互作用量相对小的问题。

[0009] 如此需要有一转换器其可避免前述缺点。理想上此种转换器也需轻薄短小。其驱动线圈可与磁场有效交互作用，而于较大频谱范围产生较高反应的线性。此外，此种改良式转换器不会过热或无需冷却，如此可于操作期间维持较高且较为一致的功率输出。同理，每单位装置重量可供利用之功率输出较大，且线圈有较大游逸距离。

发明内容

[0010] 本发明针对满足如此处讨论之此等及其它需求。说明一种电磁转换器，其具有磁铁总成及感应驱动线圈。该磁铁总成包括第一及第二相对之外磁极面以及径向向外放射的磁场。感应式驱动线圈为扁平环状线圈，其系成形为宽度大于或等于高度。驱动线圈系位于磁铁总成之径向放射磁场。磁铁总成与驱动线圈间存在有一空间，故使用期间，驱动线圈未与磁铁总成作实体接触。驱动线圈沿游逸路径移动，其中至少部分游逸路径位于磁铁总成之外磁极面间。组装后，驱动线圈系安装于磁铁总成附近，故使用时介于其间可产生相对轴向移动。当用作为电动机时，电流供给线圈，造成线圈及磁铁彼此相对移动。当用作为发电机时，驱动线圈相对于磁铁的外部实体移动，造成驱动线圈产生对应电流。

[0011] 根据本发明之其它方面，磁铁总成可成形为轴向或径向磁化。此外，可使用单一磁铁或多个磁铁可以相同磁极彼此面对面配置。一具体实施例中，磁铁总成系由一对轴向盘状磁铁形成。盘状磁铁包括直径尺寸。驱动线圈之内径尺寸系大于盘状磁铁的直径，故驱动线圈套住盘状磁铁。另一具体实施例中，磁铁总成包括二轴向环状磁铁。环状磁铁形成向外放射的磁场以及向内放射的磁场。驱动线圈为环形且可位于二磁场之任一磁场。

[0012] 根据本发明之其它方面，可使用多种磁铁总成形状，例如拱形磁铁或矩形磁铁。

[0013] 根据又其它方面，说明各种扬声器装置及麦克风装置，各别系根据本发明制成。

附图说明

[0014] 前述本发明方面以及多项其它伴随优点通过参照附图的后文详细说明将更为明了，附图中：

[0015] 图 1 显示先前技术永久磁铁电动机总成之侧视图；

[0016] 图 2 为根据本发明组成之永久磁铁电动机总成之第一具体实施例之侧视图；

- [0017] 图 3 为根据本发明制成之驱动线圈第一具体实施例之透视图；
- [0018] 图 4 为图 3 线圈之剖面侧视图；
- [0019] 图 5 为根据本发明制成之驱动线圈第二具体实施例之透视图；
- [0020] 图 6 为图 5 线圈之剖面侧视图；
- [0021] 图 7 为根据本发明制成之驱动线圈第三具体实施例之透视图；
- [0022] 图 8 为图 7 线圈之剖面侧视图；
- [0023] 图 9 为根据本发明制成之驱动线圈第四具体实施例之透视图；
- [0024] 图 10 为图 9 线圈之剖面侧视图；
- [0025] 图 11 为根据本发明制成之驱动线圈第五具体实施例之透视图；
- [0026] 图 12 为图 11 线圈之剖面侧视图；
- [0027] 图 13 为根据本发明制成之驱动线圈第六具体实施例之透视图；
- [0028] 图 14 为图 13 线圈之剖面侧视图；
- [0029] 图 15 为根据本发明制成之转换器之另一具体实施例之剖面侧视图，显示介面元件；
- [0030] 图 16、17 及 18 为根据本发明制成之转换器之其它替代具体实施例之剖面示意侧视图，说明隔件、端盖、及彼此隔开之磁铁配置之用途；
- [0031] 图 19、20、21 及 22 为根据本发明制成之转换器之又一替代具体实施例之剖面示意侧视图，说明环状磁铁之用途；
- [0032] 图 23、24、25 及 26 为根据本发明制成之转换器之又有其它替代具体实施例之剖面示意侧视图，说明单磁铁及多磁铁配置之用途；
- [0033] 图 27、28、29、30、31、32 及 33 为根据本发明制成之转换器之又有其它替代具体实施例之剖面示意侧视图，显示各种环状磁铁配置；
- [0034] 图 34、35 及 36 为根据本发明制成之转换器的其它替代具体实施例之剖面示意侧视图，显示有同心环状及 / 或盘状磁铁配置；
- [0035] 图 37、38、39、40、41、42、43 及 44 为根据本发明制成之转换器的其它替代具体实施例之剖面示意侧视图，显示具有非圆形磁铁配置；
- [0036] 图 45 为根据本发明形成之支持体装置范例之示意透视图；
- [0037] 图 46 为根据本发明形成之扬声器具体实施例之示意侧视图；
- [0038] 图 47、48 及 49 为根据本发明形成之周围范例示意透视图；
- [0039] 图 50 及 51 为根据本发明制成且有活动式磁铁总成之另一扬声器具体实施例之示意侧视图；
- [0040] 图 52 为扬声器范例之示意平面图显示支持体具体实施例；
- [0041] 图 53 为二扬声器总成之示意侧视图，其各自嵌入本发明扬声器，替代已有磁铁系统及柱状线图；
- [0042] 图 54 为具有双重转换器及隔膜之电动机 / 发电机配置之示意侧视图；
- [0043] 图 55、56 及 57 为根据本发明制成之麦克风之示意侧视图，各自有固定式磁铁总成以及活动式隔膜；
- [0044] 图 58 为根据本发明制成之麦克风之示意侧视图，且具有活动式磁铁总成；
- [0045] 图 59、60 及 61 为根据本发明制成之麦克风之各种单极具体实施例之示意侧视

图；

[0046] 图 62、63 及 64 为支持体范例之示意平面图；以及

[0047] 图 65 及 66 为根据本发明制成之二扬声器 / 麦克风具体实施例之示意侧视图。

具体实施方式

[0048] 本发明涉及转换器电动机及 / 或发电机总成，尤其止回转换器总成构造。本发明用于极低频至超音波频谱及射频频谱范围的多项用途包括声音装置、继电器、开关、振荡器以及其它能量转换装置，用作为感应器及信号发射器。

[0049] 现在概略参照图 2，永久磁铁总成 50 设置用以往复在水平面 54 形成的载流导体 52。磁铁总成提供磁场，磁场向外延伸且横向于垂直或轴向磁铁方向（本说明中提供之方向仅参照附图之用。使用时“垂直”方向实际上可能为水平或呈一夹角方向，而“水平”方向可能为垂直或呈一夹角方向）。导体 52 藉多种装置（例如中介面材料及 / 或套住支持体结构）而与总成 50 之外表面 56 隔开。根据本发明，传导性驱动线圈的总高度小于或等于由线圈内尺寸与外尺寸间之差异所界定的其总径向宽度。此种线圈于此处通常称作为扁平环状线圈。

[0050] 流经导体 52 的交流电造成导体 52 于箭头 62 方向大致为磁铁总成 50 之轴向方向往复。若有其它元件附着于驱动线圈，则此等其它元件也可一起往复。当如此配置时，转换器于此处通称为电动机。另外，转换器可用作为发电机，该种情况下，透过线圈相对于磁铁总成之移动将移动转换成电信号。若转换器用作为发电机，则外部机械摆动，造成线圈于磁铁总成提供之磁场内部移动。此种移动于线圈产生对应电流。

[0051] 仍然参照图 2 之具体实施例说明进一步细节，向外放射之磁场经由将带有相同磁极彼此面对面（换言之于南 - 南或北 - 北排列）之二磁铁定位产生。图 2 之磁铁总成包括第一及第二永久盘状磁铁 64、66，各自于轴向方向磁化。图 2 磁铁总成之轴线标示为 72。通过将相同磁极定位为面对面，磁通线由第一及第二磁铁之相对表面沿径向方向向外放射，亦即在平行于磁极面方向且横过其轴向磁化方向放射。第一及第二磁铁产生磁通线，磁通线由第一及第二磁铁在径向方向向外散出并返回其相对磁极。图 2 中，第一及第二盘状磁铁定位成彼此恰成面对面，且于向外放射磁场位置有相等直径。

[0052] 各种线圈排列皆属可能，其若干范例举例说明于图 3-14。通常驱动线圈具有环形，环形高度 H 及宽度 W。线圈高度定义为其绕线上表面与下表面间距。线圈宽度定义为线圈内外水平尺寸间距。例如使用圆形驱动线圈，宽度定义为线圈内径与外径间之径向间距。根据本发明之教导，线圈宽度至少等于线圈高度。因此理由的原因，本发明线圈总体定义为扁平环状线圈。

[0053] 驱动线圈较佳为扁平环，以其内径为中心作螺旋绕线。在图 3 及 4 之具体实施例中，绕线具有圆形截面。图 5 及 6 中截面形状为矩形。图 7 及 8 之具体实施例显示驱动线圈由单层直立带状导线绕线组成。图 9 及 10 中，驱动线圈由单层直立扁平导线单层绕线组成。图 7-10 中，夸张绕线间距以供举例说明。多项用途中，绕线可更为紧密。图 11 及 12 显示横导线之单匝绕线。图 13 及 14 显示横导线之多匝绕线。此外某些具体实施例中，驱动线圈可由多层绕线形成（参考图 5 及 6）。

[0054] 回头参照图 9 及 10，驱动线圈为在直立方向螺旋卷绕之矩形扁平导线。发明人目

前了解使用扁平或带状导线来替代圆形导线作线圈,可提高转换效能,原因在于随著距离磁场来源距离的增加磁场强度减弱。扁平或带状导线更适合用作为驱动线圈,更多匝绕线可更紧密堆叠于磁铁来源。导线以其宽边为垂直方向绕线,此处导线高度平行于装置的纵轴(类似一卷胶带)。使用扁平导线截面比 3 : 1 (高度 : 宽度) 可获得绝佳实验结果,导线高度处于竖直轴,磁通线之可能数目愈多,则当沉浸于径向磁场时可横过线圈绕线。某些情况下依据特定用途而定,4 : 1 或甚至 8 : 1 导线截面比可提供优势。具有较大高度对宽度比(换言之五或大于一)之感应导线可概略称作为带状导线。

[0055] 线圈也可由感应合金涂覆于薄介电材料(例如塑胶)制成之导线制成。某些情况下,导线可为平面排列(亦即直接成形于隔膜或其它支持件上),该种情况下导线之宽边为水平。但此种配置比扁平导线之直立带状绕线用于某些用途效果较差。

[0056] 各种情况下,整体线圈高度趋近于其径向宽度,但未超越径向宽度。较佳具体实施例中,线圈有无数匝绕线,线圈宽度显著大于高度。驱动线圈就形状以及材料组成而言可由不同类型的导线制成。材料的选择大半是依据转换器特定用途期望的效能特性决定。导线的选择也受到例如输出功率、频率范围及装置实体大小等因素的影响。

[0057] 当设计用于特定用途之转换器时,总线圈高度不可过大,否则线圈部分将无法与磁场有效交互作用,因而可能造成转换器不必要的加重及变厚。

[0058] 组装后,驱动线圈位在磁铁外侧,因而造成线圈位在向外放射的磁场,此处线圈与磁场的交互作用为最佳化。驱动线圈与磁铁同心,线圈轴与磁铁轴共享。线圈本体处于垂直元件纵轴的水平面。由于线圈大致处于对称水平面,线圈横向分割第一及第二磁区。因此磁铁总成跨水平面为两侧对称。一半磁铁可视为彼此的镜像且线圈位于镜子位置,或位于其本身之水平面。(由数学观点视之,水平对称面只有径向磁场向量分量而无轴向分量。于此平面上方及下方,磁场包括径向分量及轴向分量)。

[0059] 在发散径向磁场,此处磁场由盘状磁铁外表面向外展开,驱动线圈之内径尺寸略大于第一及第二盘状线圈外径。如图 2 所示,驱动线圈与磁铁间有个狭窄空间 s 。此种空间 s 较佳尽可能地小,而未造成使用期间驱动线圈接触磁铁。例如在一具体实施例,间隔 s 处于约 0.5 毫米至约 5.0 毫米之范围。但需了解空间大小较佳的是与磁铁大小成正比。磁铁愈大,则产生的磁场愈大,且容许空间大小愈大。线圈与磁铁不接触位置允许线圈可于磁铁总成周边在期望的线圈游逸距离以内上下自由移动。如此驱动线圈并未被磁铁所直接物理妨碍。线圈接近磁铁,线圈与磁场维持紧密关系,此处磁场密度最强。通常空间 s 之大小、驱动线圈组态类型、以及使用之材料类型将依据预定磁场强度、期望输入以及所需转换器效能决定。

[0060] 用作为电动机时,电流供给线圈,造成线圈相对于磁铁总成移动。另外若转换器用作发电机,则外部摆动造成线圈在磁铁总成提供的磁场内部移动。此种移动对应地于线圈产生电流。

[0061] 使用前文基本发明说明可做出无数变化,各变化细节说明如后。其中一项变化是使用挠性介面元件在磁铁总成与驱动线圈间。介面元件可辅助转换器的制造。也可用来变更驱动线圈的反应及/或限制线圈的游逸距离。另一项变化系使用隔件、端盖、径向磁铁及多个圆盘来辅助成形磁铁总成向外放射的磁场形状。又另一项变化为形成只带有单一磁铁的磁铁总成。另外磁铁总成可使用多于两个磁铁制成。

[0062] 依据磁铁总成配置以及所需特定性能特性,一可选择性的挠性介面元件 80 可用于此种空间。图 15 所示具体实施例,介面元件位于第一与第二磁铁间,且直接粘附于磁铁彼此面对的表面。如此,介面元件位于装置水平面,介面元件之顶面系胶粘至顶磁铁底面,介面元件底面系胶粘至底磁铁顶面。(另外且依据组态决定,介面元件并非连结至盘形磁铁,介面元件可连结至隔件、径向磁铁、环状磁铁或若干其它形状之磁铁呈磁铁对或单一磁铁。参考后文有关此等元件之说明)。

[0063] 介面元件附着至驱动线圈较佳的是不会妨碍线圈摆动,但又足够牢靠强劲,若有所需,足以阻尼线圈移动接近游逸限度。图 15,介面元件为圆形,其外周边粘著于驱动线圈内周边。任一种公知附着方法皆可考虑使用,包括连结、粘着等方法。另外,驱动线圈可附着至介面元件上或下表面。在驱动线圈有多重堆叠绕线时,驱动线圈可附着至介面元件之上下表面。

[0064] 驱动线圈相对于磁铁之移动系发生于沿称之为“游逸路径”的路径,于此处标示为“e”。线圈游逸路径为操作期间线圈相对于磁铁总成行进的垂直距离。如前述,介面元件可用以在线圈游逸路径以内变更线圈的移动,及/或于线圈游逸路径限度阻尼线圈的移动。介面大小及材料依据使用驱动线圈形式、磁场强度、预期输入、以及预定转换器性能决定。

[0065] 发明人了解此时介面材料的选择主要依据装置频率范围以及预定阻尼性质。例如在低频,无需介面元件(参考第 2 及 18 图)或只使用极有挠性之薄材料。藉此方式材料不会过度阻尼所需大游逸路径。以连续较高频为例,较薄且较硬挺的材料为此等元件介面之适当选择。随着频率的增高,游逸路径长度成比例缩短。通常游逸距离大小将依输入频率改变。频率较小,结果导致游逸距离成比例地缩小。

[0066] 向外放射磁场之成形可使用隔件、端盖及径向磁铁实现。参照图 16,环形含铁隔件 90 设置于第一与第二盘状磁铁间。图 17 中,圆形含铁端盖 92、92' 用于第一及第二磁铁上下方来成形磁性返回路径。一具体实施例中,隔件、端盖及盘状磁铁之直径相等。另外隔件及端盖可由非铁材质制成(例如介电材质,亦即木、骨、塑胶等或导电材质亦即铁、锌、铝、银等,或全部或部分此等材质的合金组合),或隔件或端盖可具有不等尺寸。此外隔件及/或端盖可获得无数形状例如盘状、环状、杆状等。含铁隔件及端盖相对于磁铁或相对于彼此可具有相等、较小或较大尺寸。非铁隔件及端盖较佳比磁铁本身尺寸较小或相等(直径或其它相关宽度尺寸为较小或相等)。例如当使用盘状磁铁时,隔件及端盖之直径小于盘状磁铁直径。总而言之,特定尺寸及材料将依据指定用途预定的磁通线形状决定。

[0067] 图 18 未使用介面元件、隔件或端盖。取而代之,第一及第二磁铁位置彼此隔开,因而介于其间形成开放空间。如此也对向外放射的辐射状磁场形状有影响。(此种隔开关系类似图 45 所示元件 170,可使用第二结构件达成)。

[0068] 参照图 19,径向磁化之永久环状磁铁 100 具有与第一及第二磁铁之相对磁极相反磁性的径向内磁极、以及与相对磁极相同极性的径向外磁极。此种配置将磁铁总成之磁场成形为在总成长度之较高百分比有较为均匀的径向磁场。在径向磁铁,磁场由环状结构之侧边或周边发出,故弯曲之外侧面及内侧面实际为磁极面。平坦环状线圈套住单一环状径向磁铁中间高度,或位于磁铁内径内侧。若在磁铁总成使用多于一个环状磁铁,则驱动线圈位于水平面中心,该水平面获得最大磁通密度。隔件 94 或气态开口可设置于磁极与径向磁铁间(参考图 20 及 21)或位于复数个径向磁铁间(参考图 22)。

[0069] 于又另一具体实施例,磁铁总成只形成有单一磁铁。参考图 23。单一磁铁总成特别可用于较高频用途,此处预期游逸距离尺寸较小。但在轴向磁铁系统,扁平环状线圈位置非位于磁铁中央高度。虽然此种排列对于建立物理对称(跨水平面两侧对称)为正确,但跨线圈之磁场线不正确。于此位置,线圈未暴露于径向放射磁场,因此未处于其与相关磁铁的最脆弱互动位置。本发明之驱动线圈当置于下述磁场区时最有效,该磁场区之径向磁向量大于轴向磁向量。当轴向磁分量大于径向磁分量时,线圈效能减弱。如此在单一磁铁轴向总成,驱动线圈的位置位于磁铁磁极面区域,磁极面约略位于游逸范围的中点。为了有效操作,驱动线圈可处于会聚或发散磁场设计,在磁极面上方及下方环绕磁铁总成自由移动。如此维持线圈位于径向放射磁通密度最强区范围内。

[0070] 对于单一磁铁,辐射源来自于接近(于轴向定向磁化)磁铁面及磁铁侧角隅的边带磁场。此种辐射区出现于狭窄区,略高于或低于磁铁表面,接近于磁场为最强的磁铁角隅。磁通线平行于磁极面表面向外放射。此种径向放射对扁平环状线圈之效能最有效。原因在于磁通线之最大密度略高于或低于磁极面,对线圈可于此区自由振荡变得相当重要。

[0071] 在单一轴向磁铁系统,驱动线圈之位置较佳足够接近磁铁外表面,故由磁铁磁极面放射之磁场于磁极面横向向外放射,且大致上于磁极面上方及下方系以对称角度放射。在单一轴向磁铁配置中,驱动线圈之最强互动位置齐平磁铁磁极面,以经由扁平驱动线圈获得最大径向磁场。此外,驱动线圈宽度无需由磁铁总成延伸距离过大,原因在于随着距磁铁之径向距离的增加,在磁极表面平面上方及下方之径向放射磁场变成愈来愈不对称。在较远区,磁场也变成较微弱而较不适合使用。换言之,随着远离磁场,磁场强度以及对称性皆下降。较为接近磁场,此等特性增高。如此在决定驱动线圈之绕线大小及绕线数目时,必须考虑以磁极面为中心之磁场强度及水平对称性。

[0072] 对单一径向环状磁铁而言,参考图 32,水平面将水平交叉该环之中央高度。此种位置为径向磁场强度为最大的磁对称面。若有数个径向环状磁铁彼此向上堆叠,则水平对称面位于具有最大磁通密度区域的中央。此种定位于平面上下方产生类似的磁场样式。两侧场对称为形成清晰信号的重要因素。

[0073] 如图 24 所示,各种端盖可用以进一步形成向外放射磁场。图 24 也显示扁平驱动线圈 52' 透过成形件 108 而连结至第一扁平驱动线圈 52。另外,第二驱动线圈 52' 可未连结至第一驱动线圈,例如获得不同频率。

[0074] 图 25 及 26 说明其中磁铁总成包括数个磁铁彼此向上堆叠排列之配置。磁铁排列成相同磁极彼此相对。驱动线圈可利用于各个径向放射磁场。一个选择性的成形件 108 连结线圈而提供接合移动。磁铁总成也形成磁铁组合,该磁铁组合之磁化具有径向及轴向方向性(参考图 22)。另外,磁铁总成可只包括径向定向磁铁、或只包括轴向定向磁铁。

[0075] 前述具体实施例说明套住径向发散磁场(亦即圆形向外散出)的驱动线圈。第二主具体实施例包括一驱动线圈定位于径向收敛磁场(亦即沿径向方向向内移动)的内部。参照图 27,磁铁总成包括轴向方向永久磁化的第一及第二环状磁铁。本具体实施例中,环状磁铁彼此向上堆叠齐平,相同磁极彼此相对。以环状磁铁外径为中心形成发散径向磁场;以及以环状磁铁内径为中心形成收敛径向磁场。驱动线圈可位于放射磁场之一或另一。

[0076] 线圈导线截面涵盖此处所述多种几何形状之任一,当存在有多于一个驱动线圈时,截面形状无需类似。在收敛磁场,驱动线圈外径略小于环状磁铁内径,故线圈可沿垂直

游逸路径在环状磁铁内部自由移动。在发散磁场,驱动线圈内径大于环状磁铁外径。驱动线圈保持接近磁铁,但未接触磁铁,或与磁铁物理冲突。由于磁场恰在环状线圈内缘及外缘外侧为最强,故线圈较佳是尽可能放置于最接近磁铁,以利用最大可利用的磁通密度。

[0077] 图 28-33 显示类似前文就盘状磁铁所述之另一具体实施例。多个或单个环状磁铁(径向或轴向磁化)、内及外驱动线圈、挠性介面元件、隔件、开放隔件、端盖、轴向盘状磁铁及成形件也可以各种组合用来形成有特定形状及特定强度的磁场。图 27-33 仅显示部分可能的排列。图 32 中,驱动线圈相对于单一径向环状磁铁位置位在磁铁中间高度,该高度为磁通密度最大的水平面,环绕此平面提供最大磁场对称性。

[0078] 参照图 34、35 及 36,多个环状线圈可用来形成多个发散及 / 或收敛之径向放射磁场。也可提供有不同大小及磁场强度之磁铁对。各种排列为包括同心磁铁或磁铁对的磁铁总成。图 34,磁铁总成使用位于轴向环状磁铁对 64'、66' 内部之轴向盘状磁铁对 64、66。盘状磁铁及环状磁铁皆定位成相同磁极彼此相对,但具有相反极性(换言之盘状磁铁南极彼此相对,而环状磁铁之北极彼此相对,反之亦然)。如所示共设置三个驱动线圈。一线圈 52 套住盘状磁铁总成外径。另一线圈 52' 位于环状磁铁总成内径,最后,第三线圈 52' 位于环状磁铁总成外径。如图 35 及 36 所示,径向环状磁铁取代一或多个成对同心磁铁对。

[0079] 前述非同心具体实施例(例如参考图 2)中,由于磁路未能经由线圈的外周边完成电路本身,故驱动线圈系浸于开放场。换言之,扁平环状线圈浸于一或多个磁铁之磁单极源。介于线圈与磁铁间有单一边界。线圈的外周边无界限。若磁路关闭,则该区称作为双极间隙。双极间隙表示封闭场。封闭场中,线圈内径及外径由磁铁表面之近端所界限。

[0080] 对有同心磁铁或磁铁对之具体实施例而言,形成于同心磁铁间之磁场包括一区,该区作为非均匀宽双极间隙。此区中,开始及返回的磁径处于径向方向产生,且行进于同心磁铁的相反磁极间。实际上,宽间隙径向磁场由两个具有相反极性的有效单磁极组成,两个有效单磁极共同关闭于平坦水平面的电路,因而形成非均匀间隙。在此区内,相反磁极聚焦,且以较为紧密之水平图案经由线圈加强磁通密度,由于需要相对宽的驱动线圈,故本发明之双极间隙区相当宽。随着双极间隙尺寸的增加,其中磁通均匀度降低。因此宽间隙提供磁场均匀度的降低。此点与先前技术之窄隙均匀双极磁场相反,该种磁场并非本发明转换器所关心的。如此本发明之扁平环状线圈浸于非均匀磁场,该磁场来自于封闭场(双边界)磁铁总成或开放场(单边界)磁铁总成。如前文说明多种不同磁铁配置也可形成此种非均匀磁场。

[0081] 多种其它磁铁总成形状亦属可能。例如图 37 显示拱形磁铁对 120、120' 及有类似形状之驱动线圈 52。第 38 图显示多个拱形磁铁,其组合而形成概略圆形。一种配置中,各拱形段为一磁铁对。另一配置中,磁铁对 120、120' 交替而有非磁性拱形材料 130 间隔于其间。图 39、40 及 41 显示方形永久磁铁 140、磁铁对 140、142 及一或多个方形驱动线圈 52、55' 之透视图。第 42、43 及 44 图显示矩形磁铁 140、矩形磁铁对 140、142 以及一或多个矩形驱动线圈 52、52' 之使用。在图 44 之具体实施例中,多种非磁性材料 150 置于二棒状磁铁对间而形成方圆形。方形外驱动线圈 52 用来套住整个方形,方形内驱动线圈 52 用于整个方形内部。

[0082] 磁铁总成可由任何数目的已知装置支持。例如磁铁可固定至盖板,驱动线圈透过弹簧或其它可压缩材料而连结至盖板。此外,因转换器用于音响装置或开关或继电器,故驱

动线圈可附着至可设置用作传动器的元件,例如十字轴、隔膜、外部介面或挠性件(例如泡沫体)。例如于图 45,泡沫体介面元件 160 用来将驱动线圈外周边附着至支持体 170。此种支持附着装置通常可应用于收敛及发散型磁铁排列。如本领域技术人员所知,可使用多种类型支持装置。本发明转换器之独特之处在于其使用位于径向放射场之扁平环状驱动线圈。支持装置是第二特色,且部分是依据转换器之期望用途决定。

[0083] 此外,实体上小型转换器可使用对应的小型磁铁总成制造。由于小型磁铁之质量小,故其惯量较小,而移位需要的力量较小。因此理由,根据本发明形成的小型转换器可以当磁铁总成摆动时夹持驱动线圈固定之方式组成;或另外,磁铁总成及驱动线圈二者都允许摆动。发现驱动线圈及磁铁总成二者皆未夹持固定时实验也获成功,但移动与支持装置独立无关,因此驱动线圈及磁铁总成自由互动。

[0084] 研读前文可了解本发明转换器设计成获得最大驱动线圈游逸,同时缩小转换器之垂直尺寸,让转换器的整体变成更扁平。转换器以其纵轴为中心呈轴向对称,垂直于垂直轴之水平面为两侧对称。对此种设计,装置可组成涵盖宽度范围之频率由极低频、至超单波以及至射频频谱。

[0085] 对称性对于维持通过宽频频谱之反应呈线性反应、以及维持信号失真至最低而言相当重要。装置外观之物理对称绝对可反应其磁场对称性。如此表示水平面上下方之两侧磁场对称性,有助于信号更顺利地通过驱动线圈游逸。多种先前技术转换器由于磁铁总成及磁极件架构而有因对称性缺乏造成的信号失真问题。此等先前技术转换器有轴向对称性,而无跨水平面之对称性,本发明转换器之磁铁总成于线圈上方以及线圈下方为对称。线圈位置系以其水平面表面,且将磁铁总成平分为两等分。一半位于线圈上方,另一半位于线圈下方,故线圈系位于磁铁系统中央,于总成内侧或包围总成的外侧。磁铁系统中央为含有两个或两个以上轴向磁化磁铁的磁铁总成、或具有一个或一个以上径向磁化磁铁的磁铁总成之径向磁场的最大磁通密度所在位置。如此水平面表示磁场最强部分。此乃为何线圈置于磁区,来接收来自于磁铁总成的最大磁场强度。于此位置也可就场线几何获得对称平衡。扁平环状线圈可缩小磁铁总成尺寸及减轻重量,通过替代于径向产生磁性系统之柱状线圈可大为提高性能。

[0086] 相对先前技术,本发明之转换器为止回路装置,于本发明之最实际实例,该转换器为互斥场止回路转换器。如此命名的理由为装置是在单极径向产生的磁场操作,此处相反磁极未能贡献于线圈。换言之,相反磁极未对准线圈平面,为了关闭磁路,磁通线可于其于线圈通过之相反方向弯曲返回路径达 180 度且位在某个间隔距离。先前止回路未能利用二磁极来作线圈互动。止回路转换器有个线圈其每次与磁场的一个磁极互动。该线圈未同时使用开始路径及返回路径,反而是在不同时间使用。有效单极为止回路之特定区,亦即为最强部分。在非止回路装置,线圈浸于均匀双极间隔。线圈可察觉开始路径及返回路径的影响。

[0087] 本发明转换器之各具体实施例利用径向产生之磁场或出现或产生径向线之磁铁段。于本发明重要地扁平环状线圈系浸于径向场,且线圈为扁平,换言之线圈宽度等于或大于线圈高度。然后本发明之转换器配置为扁平环状线圈定位于可于径向产生之磁场最有效发挥作用位置。径向磁场通过扁平环状线圈的目的是为了确保线圈的全部绕线皆同时浸于放射磁通线。特别当扁平导线绕线带有导线宽边系平行纵轴时,当线圈系沉浸于径向磁场

时,最大量磁通线可横过线圈绕线。

[0088] 在一组紧密堆叠的绕线,导线接触表面积愈大,则既有小电容之增加愈大。在扁平宽导线或带状导线线圈,电容增加相当大。这对线圈增加容抗成分。随着转换器频率的增高,容抗下降。两者成反比。电抗为在交流系统对原有直流电阻增加更多电阻。如此扁平导线线圈随着频率的增高而本身的电阻下降。如此让线圈更有效。实验显示本发明扁平环状线圈之特有性质可提供性能优势。

[0089] 扁平环状线圈也提供优于多层柱状线圈的优势。线圈本身的平坦以及线圈非为实心盘状线圈反而是环状线圈,倾向于降低感抗,线圈外径愈大,则感抗愈小。由于扁平环状线圈连续绕线继续延长线圈的直径,故随着绕线的增多,感抗持续降低。此种性质有助于对额外绕线造成线圈电阻的增加而维持电阻降至最小值。

[0090] 恰如同频率影响容抗,频率也影响感抗。但对感抗而言,频率以线性正比关系改变。如此表示低频时感抗为最低,于高频时促成电阻较高。

[0091] 经由线圈实体构造、容抗及感抗造成在整个线圈频率范围整体电阻的下降,全部皆促成转换器电磁系统之线圈反电磁力(CEMF)的降低。CEMF 减低可降低阻尼效应,通过在工作期间对装置提供更多电力而改良装置性能。

[0092] 线圈之扁平环状、磁铁总成之双轴对称性、电容增高以及感抗降低,构成协同效果,相对于柱状线圈及磁极转换器,产生更为线性且更不失真的信号。信号滤波不再需要增加电子元件。额外电子元件促成非期望的相偏移程度。由于毁灭性波干涉对波形具有抵消效应,故相偏移降低输出信号强度。如此本发明线圈于宽频频谱为自我调节且自我滤波。

[0093] 其它本发明之优点为可完全免除笨重庞大的磁极件。磁极件为有害效应来源。磁极件引起涡流、信号整流以及热积聚。经由感应于磁极件形成的涡流造成磁极件内部的热积聚。此种热量传到线圈。额外热量增加线圈的直流电阻,妨碍电流的流动,结果又产生更多热量。如此造成输出功率的大减以及线圈寿命的缩短。线圈过热可能烧掉或寿命极短。另一项磁极件问题为无论线圈信号极性如何,线圈连续被磁性拉至含铁金属。结果造成非期望的信号调整以及其它较高谐波失真等问题。

[0094] 线圈过热也可能来自于其座落的间隙太狭窄。由于空间受限,结果要传热至周围空气变困难。有限的间隙面积妨碍线圈过热的抛开。但不幸柱状线圈设计上就是注定留在极为幽闭且大量含铁环境。

[0095] 相反地,本发明之扁平环状线圈则置身开放空气中。有过量热量即刻耗散。线圈的摆动让线圈的本身于工作期间连续扇出。而另一种对冷却的额外好处是因线圈扁平,故大部分或全部绕线皆与空气直接接触。并无厚重多层的绕线阻止内层接触外层。深埋于线圈内部的导线极少有机会传热,特别当周围的绕线皆热时,深层绕线极少有机会传热。由于本发明线圈较为容易散热,故可吸收较大瓦特数。环圈直径较大也让其可吸收额外功率。

[0096] 扁平环状线圈于径向放射磁场,提供比柱状线圈更高的性能,而无耗损及信号失真,且重量减轻多倍。重量相对于功率输出实验显示本发明之转换器比皆知磁极件转换器(于根均方次幂评级)功率更强数倍。本发明转换器不会有其它现有转换器之磁动势或电动势耗损问题。

[0097] 本发明转换器也提供多项磁机械优势。若干先前技术含铁磁极件转换器之柱状线圈长度,当线圈于磁铁总成磁极件所建立的狭窄均匀两极间隙上下移动时,该长度妨碍柱

状线圈的全部绕线同时置身于磁场。于某些点柱状线圈的顶端及 / 或底端超出磁场之外,经常有许多线圈当接近游逸边界时于方向逆转期间延伸超出磁极件边丝或角隅之外。如此造成沿线圈轴之磁通密度分布不均匀,造成常见的信号失真来源。存在于磁极件边缘或角隅的边带场也造成失真的放大,由于边带场线非正交于柱状线圈的纵轴(因边带场线通常系在狭窄的磁极件间隙内),反而形成偏离正交夹角,故造成失真放大。当线圈接近磁区时,线圈调节边带场,造成信号更加失真。于径向产生的磁场,柱状线圈造成的问题更恶化。

[0098] 于径向系统,本发明扁平环状线圈的高度短,故大致上全部绕线皆于场密度区,于该场密度区沿磁铁总成周边前进时磁通线大致上系以相等角度同时通过线圈。但先前柱状线圈情况并非如此,于任何指定瞬间可能有不同角度的磁通线接触绕线。虽然随着磁单极距离的增加,磁通密度通过径向系统扁平环状线圈的连续绕线之磁通密度下降,但通过线圈的磁通线角度几乎维持相等。相反地,柱状线圈通过其绕线长度的磁通线角度各有不同。

[0099] 结果,在某个时间扁平环状线圈不会有线圈置身于具有不同角度磁通线的磁场情况。如此避免线圈遭遇不同角度磁通线,因而最终导致线圈游逸期间的某个点磁场被中和为零的问题,如同先前技术柱状线圈可能遭遇此种问题。换言之,由于扁平环状驱动线圈在纵轴只有小量延伸,故扁平环状线圈不会置身于不同角度磁场区的“交叉火力”,因而造成毁灭性干涉。扁平环状线圈可通过零场密度但不会出现互相冲突的磁场线。因此理由,扁平环状线圈于其行进距离极少出现失真。不会因冲突的磁通线之毁灭性干涉而造成驱动线圈工作期间磁场中和问题。波形维持清晰,线圈的反应较为线性。

[0100] 由于扁平环状线圈于任何指定时间之绕线皆接收到相同角度的磁通线,因此不会出现如同柱状线圈置于径向磁铁系统时造成有害边带场调节问题。扁平环状线圈之优势为其于纵轴只有小量延伸。如此对柱状线圈有害的边带现象,对扁平环状线圈操作变成有利。也可利用轴向取向之磁铁形成径向磁场之边带效应,对本发明之转换器系统而言,无论磁铁总成只由单一磁铁或由数个磁铁堆叠皆可获得此种效果。

[0101] 当磁通线由磁单极沿径向方向向外扇出时,于扁平环状线圈之各连续绕线可感觉到磁场变弱,但对指定瞬间整个线圈的周边及绕线而言,磁场仍然维持相同角度。于指定瞬间扁平环状线圈出现磁通密度的定量变化,但磁通密度并无定性变化。“定性”一词表示磁通线通过驱动线圈之角度。“定量”一词表示对具有指定角度之磁通线而言,随着距离来源距离的增加,磁通密度或磁场强度程度的变化。柱状线圈之绕线于指定时间,磁通密度出现定性及定量两种变化。扁平环状线圈只受到定量磁场变化。如此去除影响线圈之定性参数,结果去除柱状线圈所无法防止的信号失真来源。

[0102] 因此扁平环状线圈对周围磁场起伏波动的反应较为均匀。相反地,柱状线圈由于在纵轴方向的实体延伸程度,造成对周围环境磁场起伏波动的反应不均,造成柱状线圈同时受到不同角度磁场线的影响。柱状线圈之此种对磁场反应不均匀,造成来自定性参数之 $B1i$ 向量叉积额外起伏波动,造成信号的额外失真,此处 B 为通过线圈之磁通, l 为磁场导线长度以及 i 为导线电流。此种不利参数于本发明之扁平环状线圈极为不明显,如此本发明提供更清晰且更纯粹的信号。

[0103] 本发明转换器也提供其扁平环状驱动线圈之有利游逸路径,特别本发明可避免失控游逸。本发明之转换器中,永久磁铁返回路径不会于开始路径的同时促成线圈活性。返回极太远离线圈而无法对线圈产生直接影响,需要有一段行进时间来到达线圈附近。返回

路径的场线未于开始路径的相同径向平面或水平面上。开始路径的有效单极或“辐射场”位在总成中央（对轴向成对磁铁总成或径向磁铁总成而言）。此处若开始路径及返回路径二者系在同一直线上，例如含铁磁极件间的均匀双极场间隙，则线圈可利用 $B1i$ 向量叉积。习知柱状线圈之双极间隙窄系同时于开始路径及返回路径，且于游逸期间仍然维持如此。

[0104] 于轴向磁铁对或径向磁铁排列，驱动线圈系沿其纵轴继续向前推进，远离总成中央的径向场而朝向磁铁总成之极端。当线圈前进时，线圈遭遇另一个径向场，但其极性相反。此种场表示磁路的返回路径，其来源是磁铁系统的极性端面，于总成中间之相对两面上。此种末端磁场作用于线圈，煞车线圈速度，藉磁性吸引力夹持线圈直到线圈的电流极性逆转为止。然后线圈于相反方向朝向总成中央推进。持续前进至到达位在相反端的另一端末磁场（若有足够动量），或线圈返回相反极性中区的径向磁场，然后返回末端磁极，于该处末端磁场再度煞车线圈的动量，整个循环重新开始。线圈的煞车有助于防止因过度游逸招致的损坏，换言之过度延伸至超出游逸边界而造成失控现象。

[0105] 于轴向磁铁对或径向磁铁对排列，扁平环状线圈典型不会行进超出于总成末端的开放磁极件平面。相反地，柱状线圈若被置于止回路径磁铁总成，则柱状线圈将超出磁极端面时煞车一半或一半以上。由于柱状线圈被多种不同角度的磁场线造成磁场抵消，柱状线圈不易停止。柱状线圈有较大风险冲出磁铁总成之外而造成无法控制的失控现象。本发明中，扁平环状线圈不会超出总成之外，反而可利用磁力而维持于磁极端面上。然后当电力极性改变时逆转方向。

[0106] 由于扁平环状线圈于纵轴只有小量实体延伸，故固定线圈的强磁场将不会如同柱状线圈般，遭遇有相反极性且有不同角度的磁场线而造成磁场变弱。如此由于扁平环状线圈于纵向延伸短，故有关冲突磁场角度造成的定性参数大半可被去除。

[0107] 扁平环状线圈之煞车现象有助于免除对线圈造成实体限制，因而导致限制其于游逸边界范围内的移动。于游逸路径为最大的低频时，失控游逸特别普遍。本发明转换器可藉磁力避免此种线圈毁坏的主因，而无需使用物理手段造成过度阻尼。因此功率的输出不会受损。本发明之若干具体实施例中，“磁力缰绳”可免除需要介面材料来将驱动线圈固定于磁铁总成的需求。

[0108] 扁平环状线圈于止回系统或于较为普及的径向系统具有前述优于柱状线圈的优点，因此让本发明之转换器可最满意地用于多种不同领域作为一项新颖技术。

[0109] 要言之，本发明装置系设计成可将线圈游逸最大化，同时缩短转换器的纵向尺寸让其整体变得更平坦。以其纵轴为中心呈轴向对称，垂直纵轴之水平面为两侧对称。如此装置可组构成涵盖宽度频率范围，由极低频、通过超音波、至射频频谱。对称性对于宽频频谱范围之反应维持线性、以及对于维持信号失真之最小化相当重要。于水平面上下方的两侧磁场对称性，有助于线圈游逸时信号的更平顺。扁平环状线圈可缩小磁铁总成尺寸及重量，替代径向磁铁系统之柱状线圈，让性能大增。有相同角度之磁通线通过扁平环状线圈，但柱状线圈则为普遍出现具有不同及相反角度的磁通线因而于柱状线圈之干扰参数增加。

[0110] 本发明转换器特别可用于扬声器 196 及麦克风 198。图 46-54 显示各种扬声器具体实施例。概略言之，两侧对称性（电性、磁性及机械对称性）有助于改良扬声器效能，较佳各元件皆包括此种对称性。图 55-64 显示各种麦克风具体实施例。于扬声器及麦克风，总成包括基于线圈与磁铁系统的相对移动而发出或接收声音的膜片。经由研读后文说明可

了解扬声器及麦克风之配置将根据特殊用途改变,可利用多种前文说明之特色。

[0111] 首先参照图 46 之具体实施例,扬声器包括磁铁总成 50、导体 52(驱动线圈)、隔膜 200、支持体 202(或底座)以及套环 204。磁铁总成及线圈系如先前所述排列,因此线圈沉浸于横向放射的磁场。如前文说明,线圈与磁铁总成间留下一个空间 s ,因此彼此间有更多相对移动而不会冲突。此空间于技术上许可时较佳为尽可能缩小。

[0112] 支持体用来稳定扬声器。图 46 中,支持体 202 包括撑杆 206 及包围体 208。撑杆连结至磁铁总成及包围体。包围体为扁平硬挺面板,于其内部固定其它元件。撑杆包括一或多脚 210,维持磁铁总成相对于隔膜及线圈位在适当位置。图 46 显示单一撑杆,但也可有上及下撑杆将周边夹置于其间。例如参考图 57 之包围体。

[0113] 隔膜为环状物件,较佳系由又硬又轻的材料制成。隔膜的挺度可藉增加肋或同心圆 212 提高挺度。线圈连结至隔膜位在接近磁铁总成位置。参考图 66。

[0114] 环状套环 204 环绕隔膜外周边而附着于包围体。套环通常为挠性件,套环连结隔膜至包围体,因此让隔膜可于包围体相对移动。一具体实施例中,隔膜外周边粘着于套环内缘。第 46 图套环系显示为有矩形截面的泡沫体环圈。第 47 图中,套环为横向弹簧形状之挠性材料环圈。第 48 图中,套环为圆顶形环圈。第 49 图显示双圆顶组态。另外也可使用例如手风琴型的套环,如美国专利第 3,019,849 号所述(以引用方式并入此处)。使用期间,套环让整个隔膜于游逸路径期间平移而不会只有最接近线圈的隔膜部分才平移。

[0115] 其它扬声器之具体实施例显示于图 50 及 51。此等配置中线圈及磁铁总成皆移动。一或多个十字轴 214 连结磁铁总成至隔膜。用于较低频,二十字轴有助于实体控制隔膜及线圈。于图 50,使用上及下环状十字轴,连结隔膜内缘与磁铁总成。软铁环 216 可设置于磁铁间来辅助磁场线的聚焦。同理,铁或铜制圆盘 218 也可附着于圆盘对顶或底。另外可使用铍制成的圆盘于磁铁总成上方或下方一边作磁性屏蔽。图 51 中,隔膜为可压缩材料制成。隔膜内周缘压缩而变成更硬挺。线圈附着于此加劲部 222。

[0116] 图 52 为扬声器范例具体实施例之示意平面图,显示形成为包围体及撑杆组合之支持体 202。撑杆支持磁铁总成,包围体支持套环及隔膜。所示撑杆有三臂 224 由中点 226 伸出。磁铁总成固定至中点,臂远端包括脚 210,脚 210 附着于包围体恰位在套环区外侧。

[0117] 也可将本转换器用于已知扬声器作为更换零组件。例如参考图 53,其中扬声器总成带有本发明之转换器替代习知磁铁总成及柱状线圈。图 53 进一步修改成含括两个背对背的扬声器总成。本具体实施例中,扬声器锥体 228 附着于成形件 230。锥体及成形件平移出入且由十字轴 214 所支撑。成形件于磁铁总成上伸缩移动。环状线圈 52 连结至成形件外表面,位在磁场由磁铁总成 50 的射出位置。磁铁总成附着于篮 232,较佳带有选择性之含铁圆盘 216 介于其间,圆盘 216 系附着于篮。

[0118] 也可将图 53 之扬声器配置成磁铁总成为活动,而线圈为固定。于此种配置下,前者系连结至磁铁总成。磁铁总成由篮脱离。线圈由撑杆支持抵住篮侧壁。

[0119] 无论何种配置,于锥体或隔膜系统、或单轴或双轴磁铁总成,皆需小心确保其设计可避免有任何声音抵消效应。

[0120] 同理,可将多重隔膜配置于垂直位置。例如参考图 54 之具体实施例,其中扬声器配置成使用两张不同隔膜 200 而于二相反方向产生声音。磁铁总成可为二双极性磁铁总成,设置成相反端相接触。图 53 大致显示此种具体实施例应用于习知扬声器锥形隔膜。此

种配置有软钢隔件（或其它材料）介于相反电极磁铁对间。磁铁总成可为两个双极磁铁总成，有一选择性的隔件磁铁介于其间（例如图 54 所示）。另外磁铁总成可包含二单极系统，有个隔件磁铁介于其间。各具体实施例中，支持体优选包括支持体之非磁性元件 234 于隔膜间之位置以减低干扰。

[0121] 现在参照麦克风，多种已知麦克风单纯为习知扬声器的缩小版本，而以逆向操作（换言之作为发电机）。参照图 55，显示麦克风第一具体实施例罩于上下圆形支持体 202 内。支持体界限内部空间，系统被罩在其中。所示具体实施例中，磁铁总成系连结至支持体内表面。隔膜 200 被夹置于支持体间，且包括有内周边的内部开口。线圈 52 连结至接近此开口的隔膜。（如前文讨论，线圈可使用多种方法附着于隔膜的多个不同位置）。组装后，线圈位置接近磁铁总成但未接触。隔膜 200 通常由可配合摆动而同时仍然提供线圈充分支持的重量轻硬挺材料制成。若有所需，隔膜可包括同心肋或其它加强形状的结构 212。此等结构元件提供隔膜本体的加劲，同时也提供隔膜外周边的套环功能来增加游逸路径。就此方面而言，套环可建立于隔膜。套环为选择性元件，因麦克风的隔膜摆动相当微弱，且线圈无需大的游逸路径来发挥效果。

[0122] 图 56 显示根据本发明形成的麦克风之另一具体实施例。本装置中，支持体包括上及下圆形元件 236。磁铁总成包括一对轴向磁化之环状磁铁，其于轴向定位且夹置于上及下元件 236 间。各元件包含内支持臂 238，内支持臂系由元件内表面向内伸出。隔膜成形为圆形，有个中部 240 比隔膜其它区域更厚。较厚的中部牢固固定于上下元件之内支持臂间。线圈连结至隔膜套住其外周边，且紧邻于环状磁铁总成。选择性内建的套环或肋（图中未显示）可用来套住中部而辅助隔膜摆动。

[0123] 于图 55 或 56，额外磁铁元件可用来辅助让磁场聚焦。例如图 55 及 56，支持体由磁性材料制成。此外，含铁圆盘可用于磁铁总成本身内部。参考图 57。

[0124] 另一麦克风配置显示于图 58，其中线圈 52 维持固定，让磁铁总成 50 相对于线圈移动。此种情况下，隔膜 200 附着于磁铁总成以两相对圆布 242 形式套住磁铁总成。线圈 52 夹持于硬挺支持体 244 上。支持体末端及隔膜末端被夹紧于二支持环 246 间。

[0125] 图 55、56 及 57 之支持体包括开口以允许声音行进通过麦克风任一边以及移动隔膜。藉此方式此种配置可变成双向或称作“双极”，此种配置可回应于来自任一边的声音。图 62、63 及 64 显示此种包围体的各种配置。

[0126] 图 59、60 及 61 显示根据本发明制成的麦克风之其它具体实施例。此种配置中，磁铁总成由单轴磁铁附着于下方磁性支持体 202 组成。因此此种配置于此处称作“单极”系统，此种配置只有单一磁极面产生大部分磁场。此外，此种系统通常只可回应于来自单一方向的声音。

[0127] 下方支持体包括向内取向之圆形侧凸缘 247。支持体为磁性材料制成的单一物件。于各凸缘远端之磁极于磁铁磁极上表面具有相反极值。由于磁铁总成的整体脆弱，故此等配置包括含铁圆盘附着于上磁极面来聚焦磁场。此种配置也包括一个套环介于凸缘与隔膜间，来促进隔膜的移动。此外若属适合也可使用含铁流体（铁维持呈悬浮态）于本发明。

[0128] 套环 204 可有多种不同类型。图 59 之套环为泡沫体环圈。另外，于隔膜外周边的同心肋可作为悬吊附件。例如图 66。图 60 之套环为凝胶环或凝胶泡沫体环。图 61 之套环为有个 U 字形槽的橡皮环。

[0129] 一或多个移动线圈 52 附着于隔膜 200 位在沉浸于磁场的位置。于图 59 及 60 此等位置接近中央单一磁铁的外磁极面。图 61 有第二线圈位在隔膜外周边,接近支持凸缘的极性材料。一引线进入内线圈,然后连结至外线圈,供给第二引线。

[0130] 图 60 及 61 显示选择性圆顶 248 置于中央单一磁铁上。圆顶增加进入声音的表面,且直接附着于隔膜。圆顶较佳系由隔膜的相同硬挺材料制成,可制造成与隔膜分开、或整合一体(如图 61 所示)。经由研读前文可了解,单极设计可组合而形成双极组态。于此种组合无需圆顶。

[0131] 经由组合此处所述各项教示可创出不同的新颖的有用设计。例如习知有按压说话(PTT)开关之扬声器可使用图 65 或 66 之配置改良。图 65 中,有中央含铁圆盘之双极磁铁总成系固定于上下磁性支持体内部。套环用来支持环状隔膜。内部线圈连结至隔膜内周边。外线圈连结至隔膜外周边。内线圈用于麦克风功能;外线圈用于扬声器功能。图 66 之磁性支持体配置类似图 65 之配置。但图 66 并无套环,隔膜外周边包括一系列同心肋其可作套环之用。扬声器线圈位于隔膜一侧,而麦克风线圈位于隔膜对侧。此种配置中,扬声器线圈及麦克风线圈有本身之适当阻抗。也可将单极磁铁系统用于此种装置。

[0132] 于另一实施例中,由于今日可使用分开线圈用于不同用途,全部皆在单一磁铁总成,故可将习知扬声器如高音扬声器与低音扬声器组合成为单一扬声器而未丧失其特殊功能。一具体实施例中,扬声器成形为有一中心磁铁系统被同心环磁铁总成包围。各种隔膜及线圈置于放射磁场。此种配置可用于对不同线圈指定不同频率。使用符合推送频率之线圈及隔膜尺寸可发挥效力。

[0133] 虽然已经举例说明本发明之较佳具体实施例,但需了解可未悖离本发明之精髓及范围做出多项变化。经由研读前文可了解,经由使用此处所述大量元件的组合,例如轴向磁铁(盘状、环状、或其它形状)、介面元件、隔件、端盖、开放空间、径向磁铁、磁铁对、十字轴、支持体、套环、各种驱动线圈设计等的组合,可做出多种不同配置。虽然此处仅显示及说明部分组合,但此处说明不可视为本发明的限制。此外,此处所述多种元件可为单一物件或由多个零组件组成。

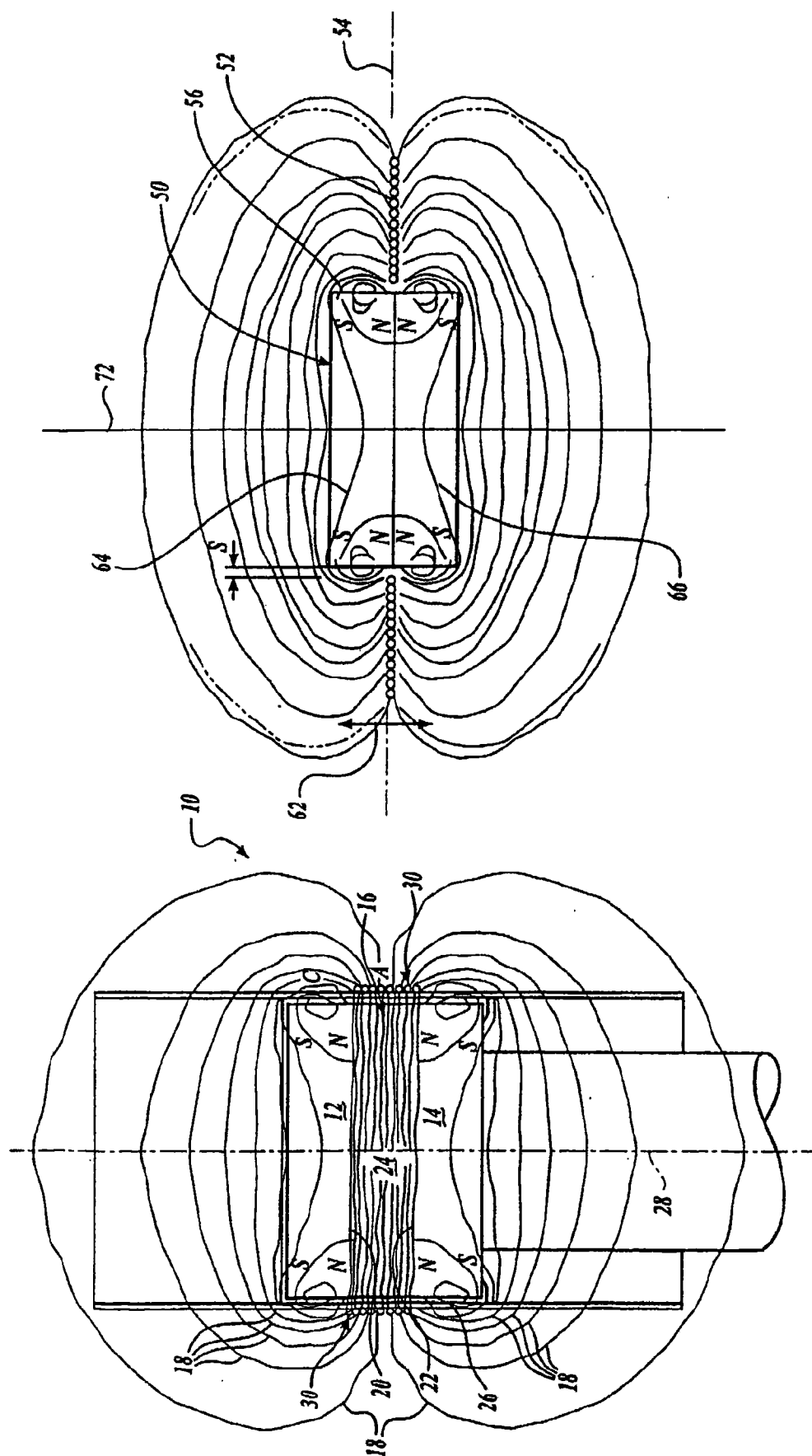


图 1
(现有技术)

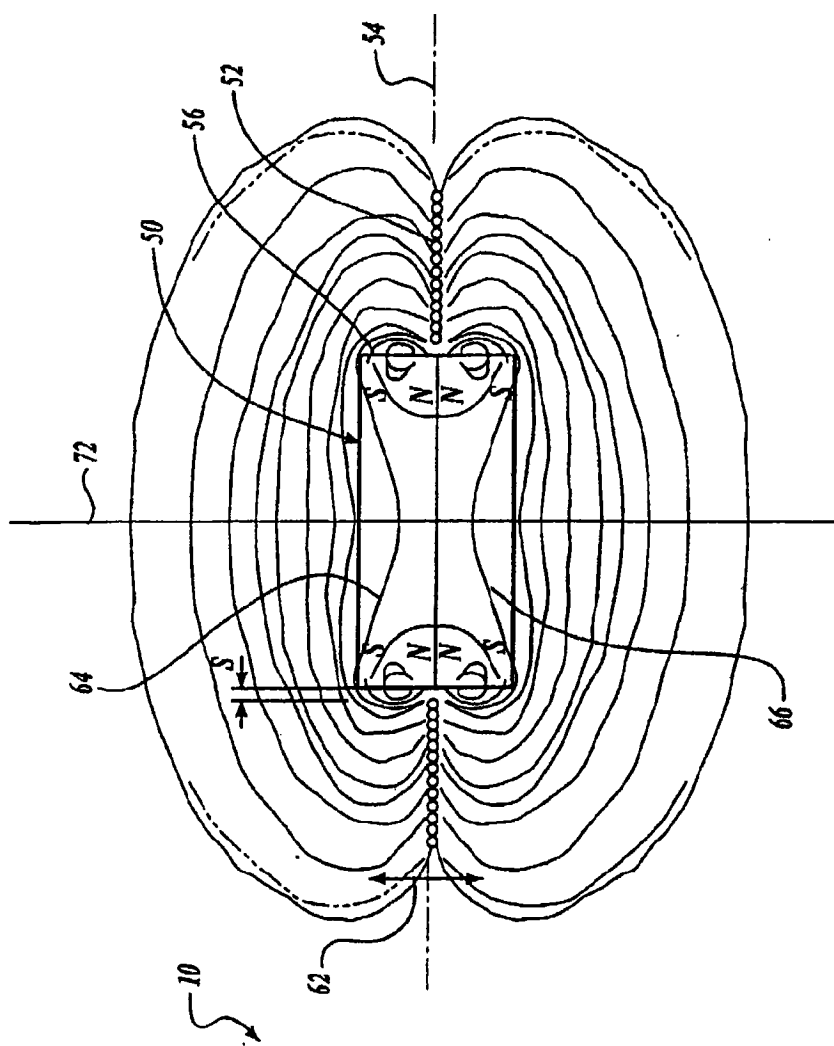


图 2

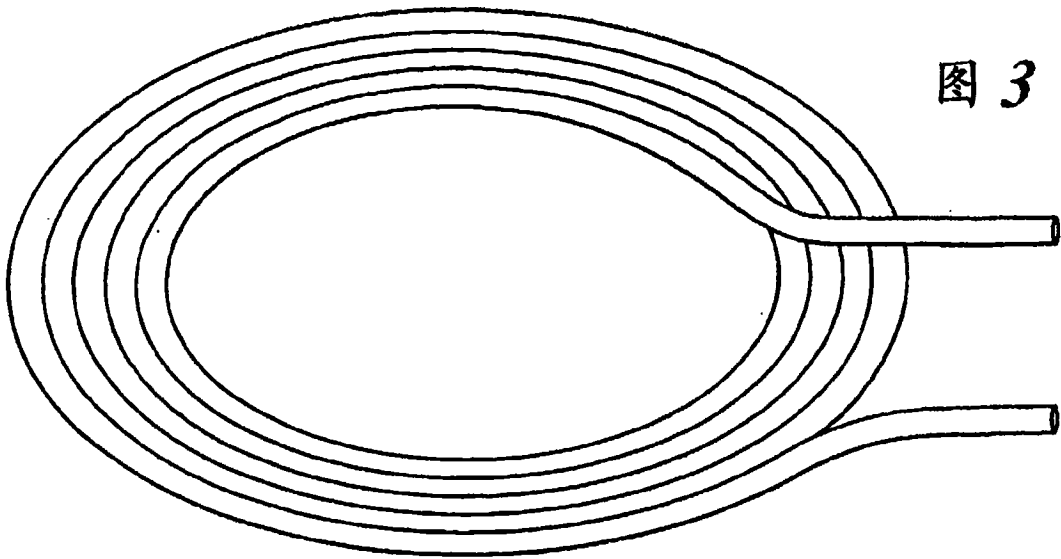
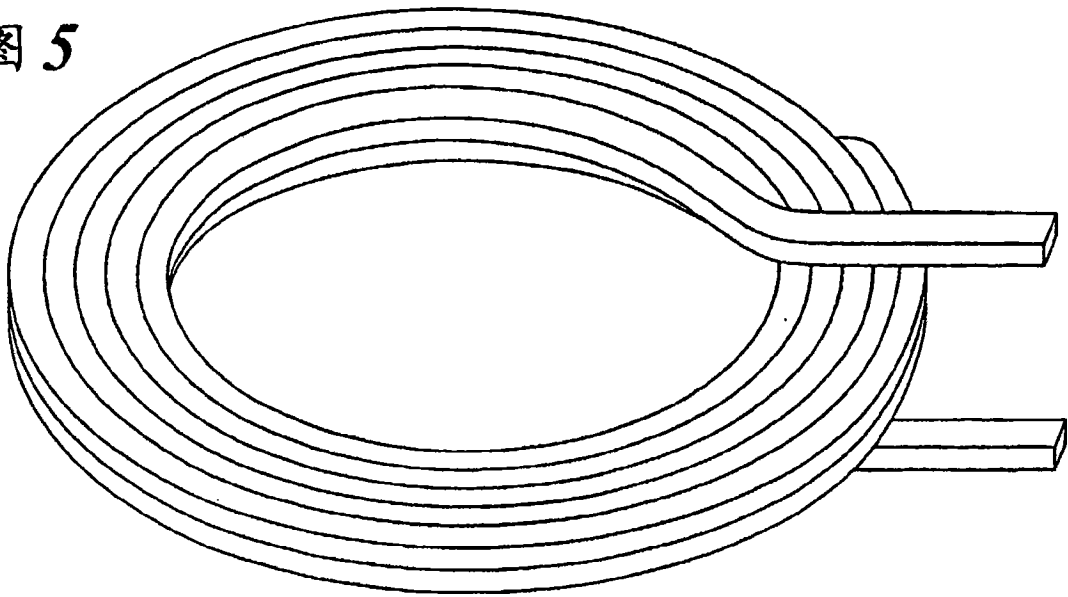


图 3



图 4

图 5



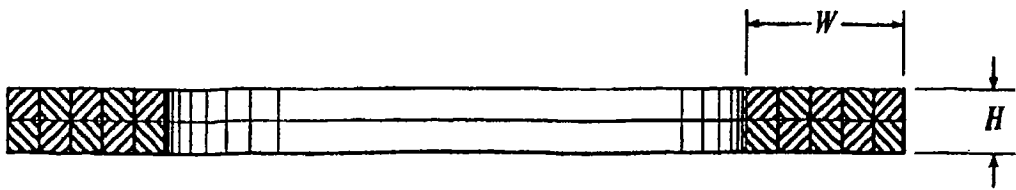


图 6

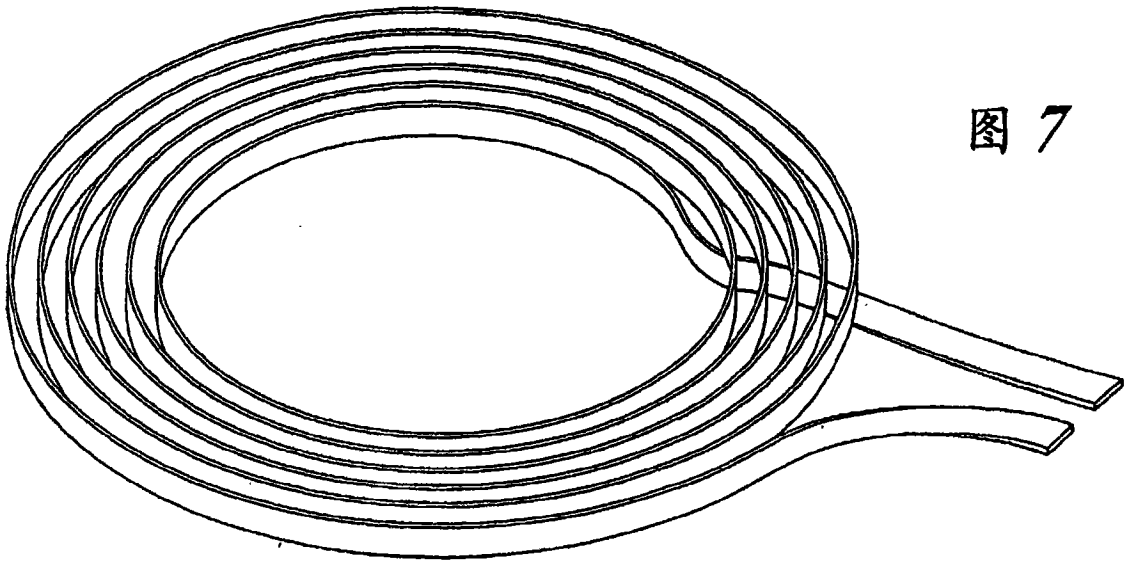


图 7



图 8

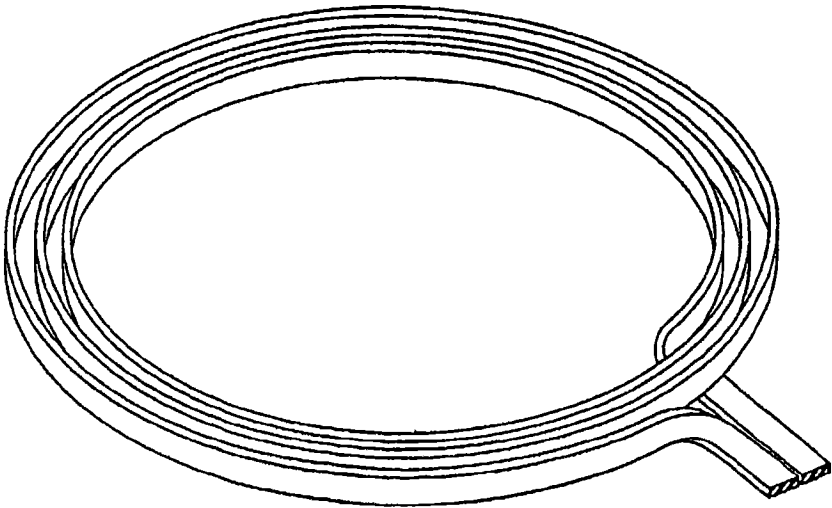


图 9

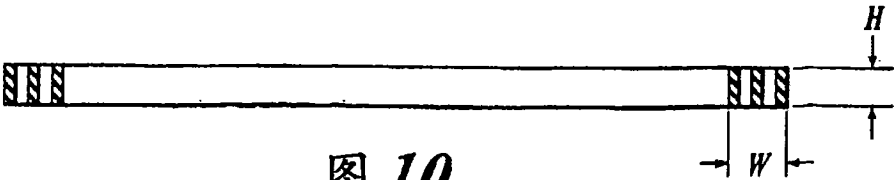


图 10

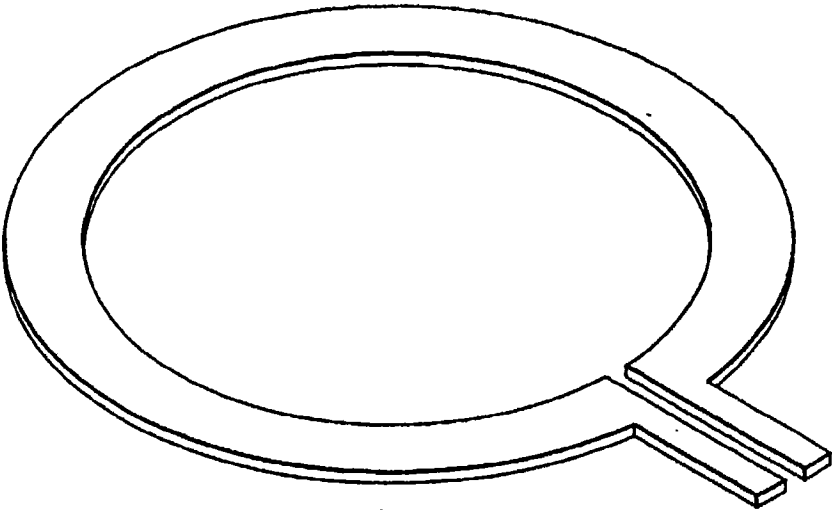


图 11

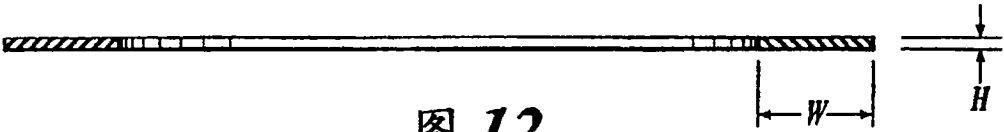


图 12

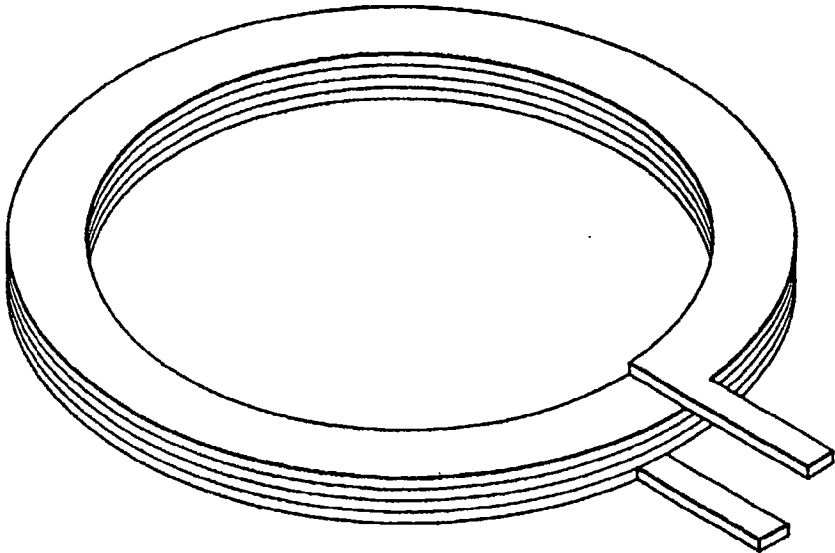


图 13

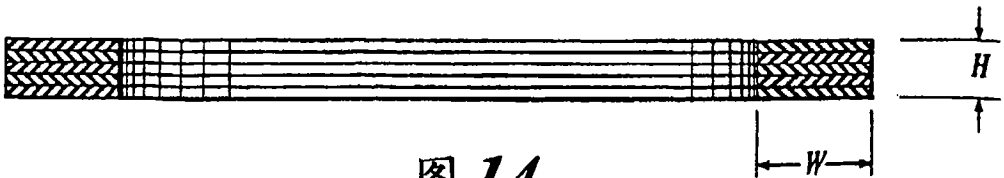


图 14

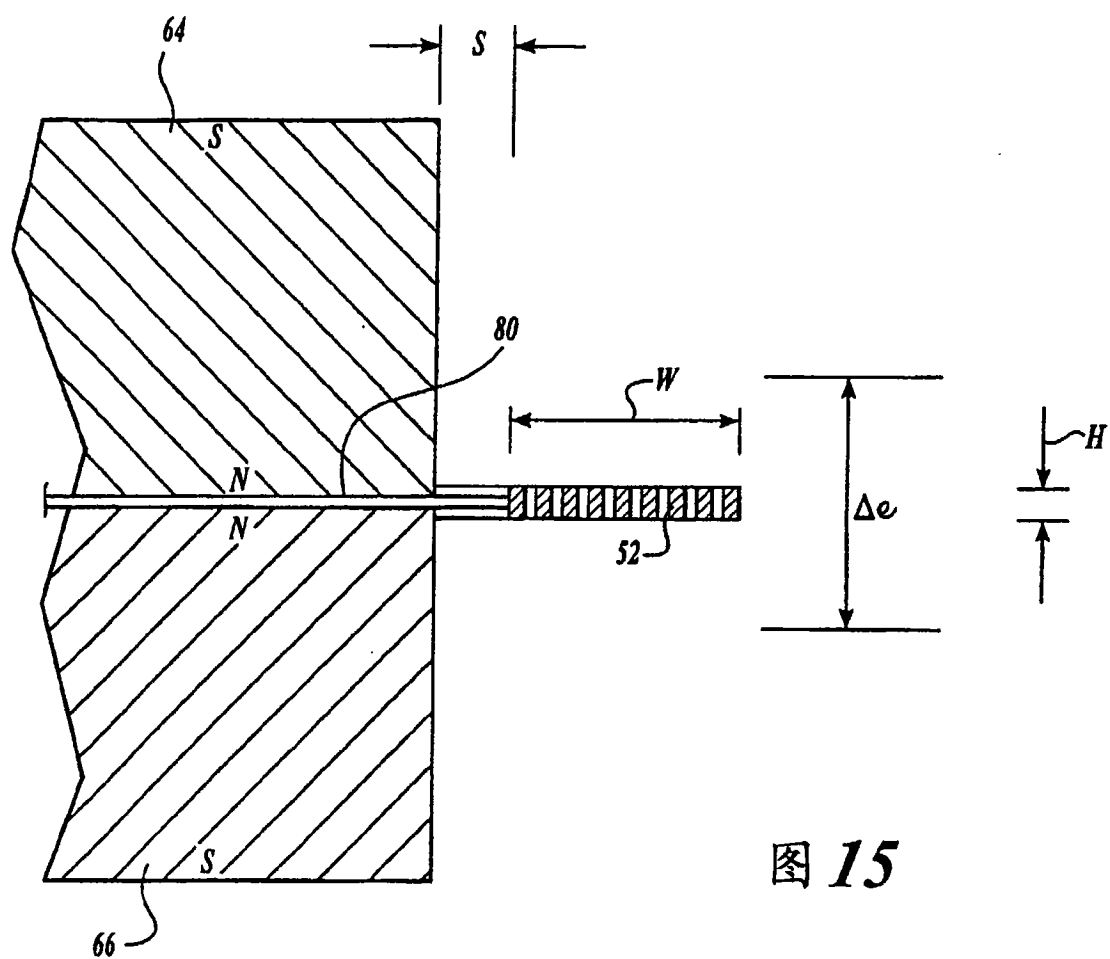


图 15

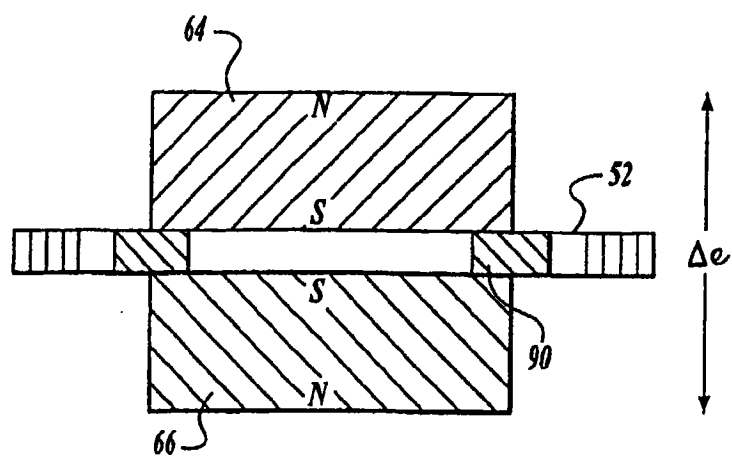
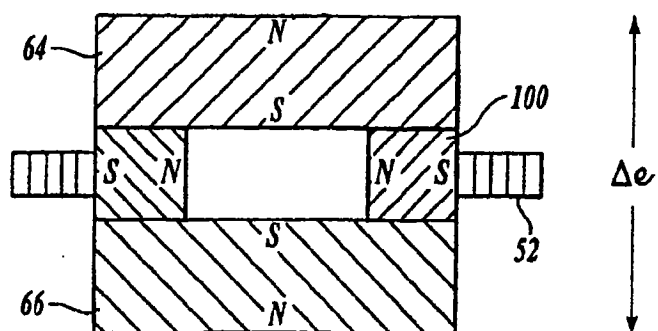
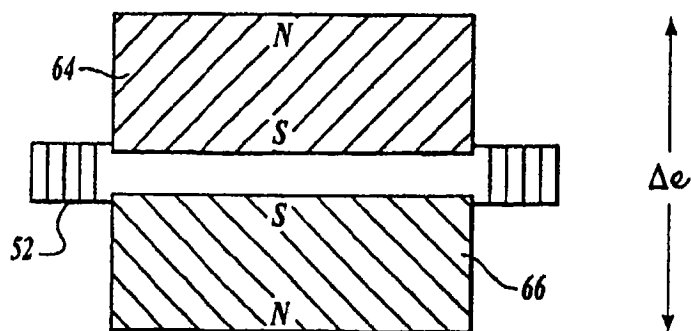
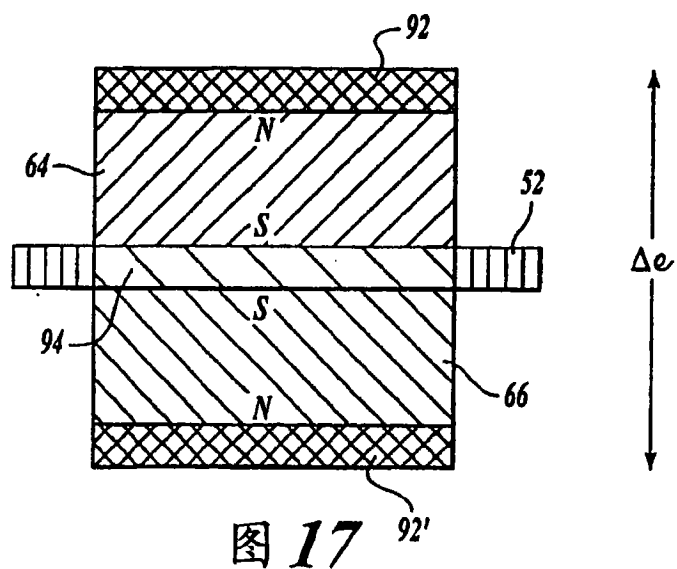


图 16



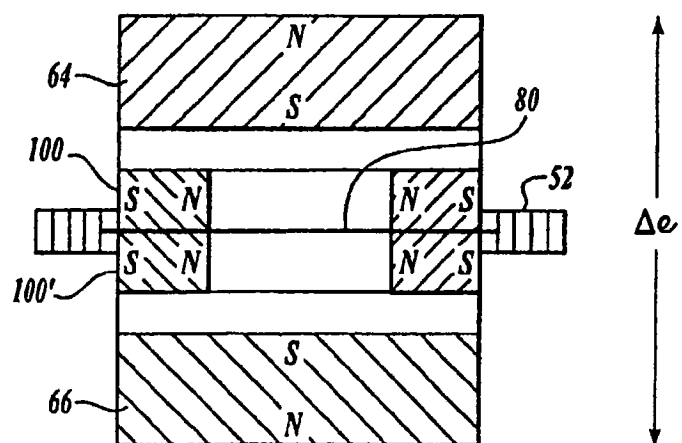


图 20

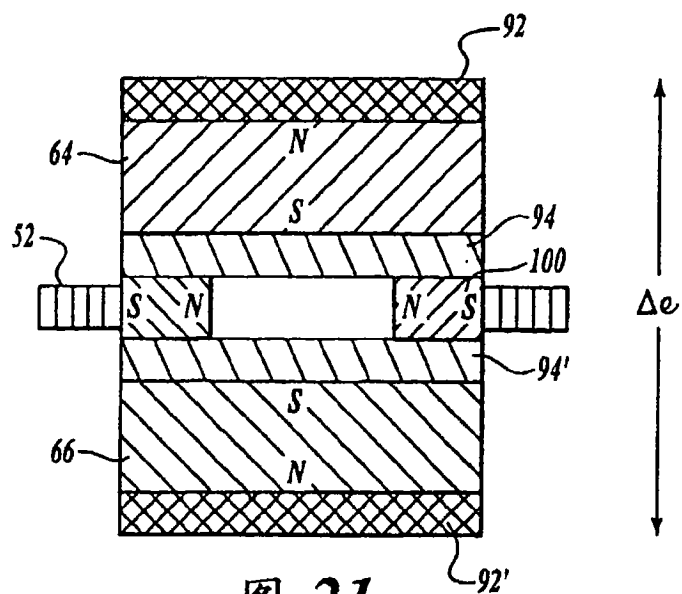


图 21

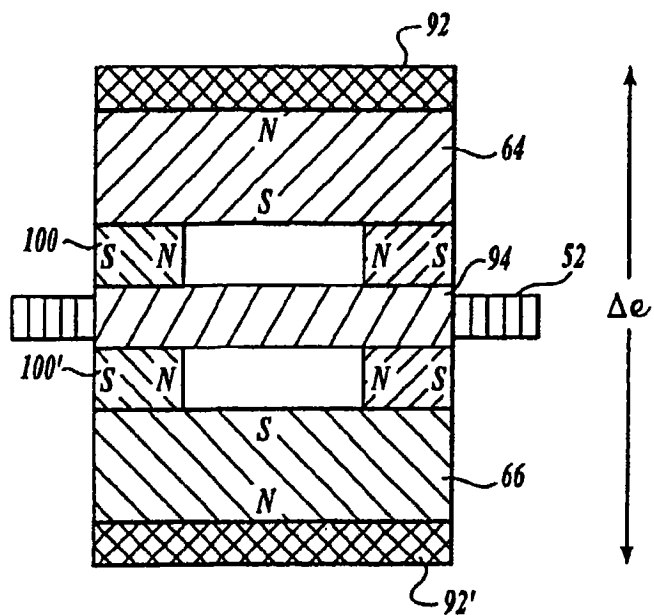


图 22

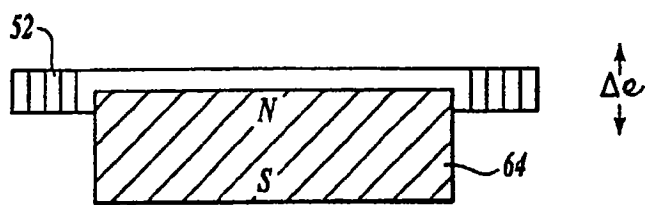


图 23

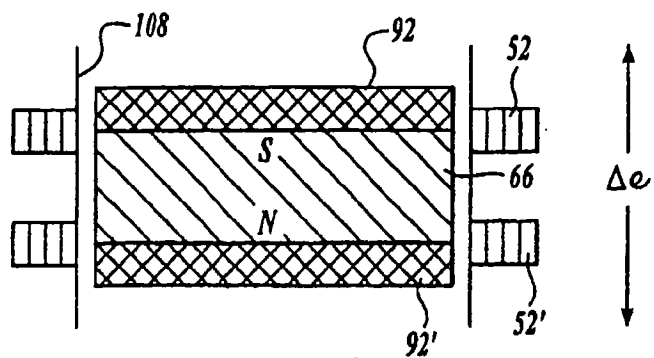


图 24

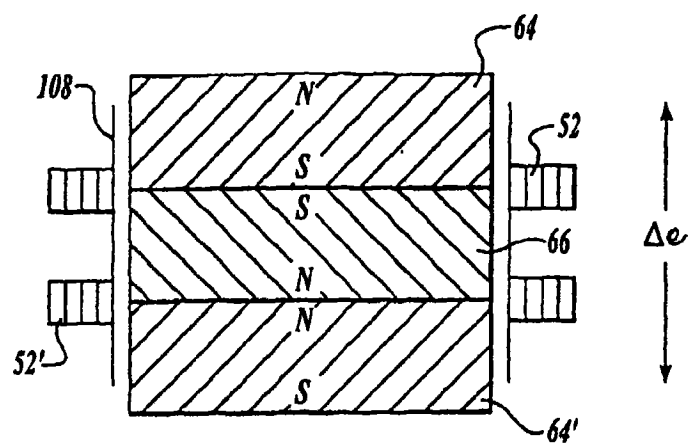


图 25

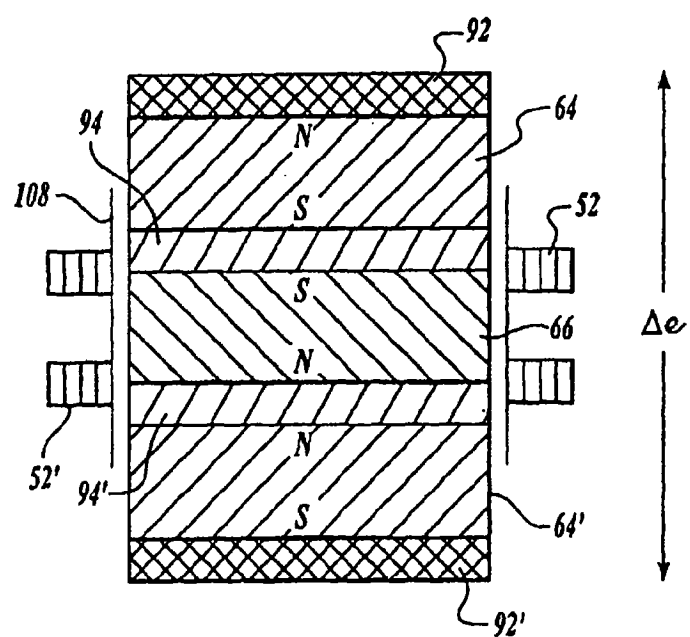


图 26

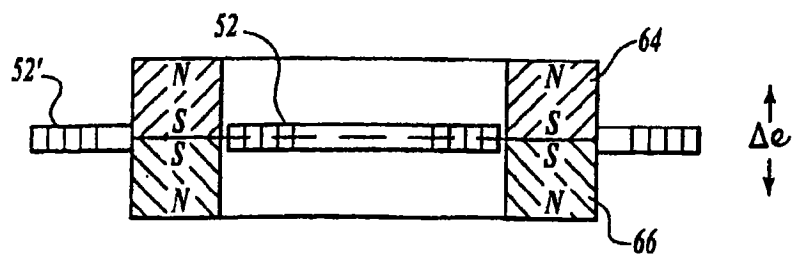


图 27

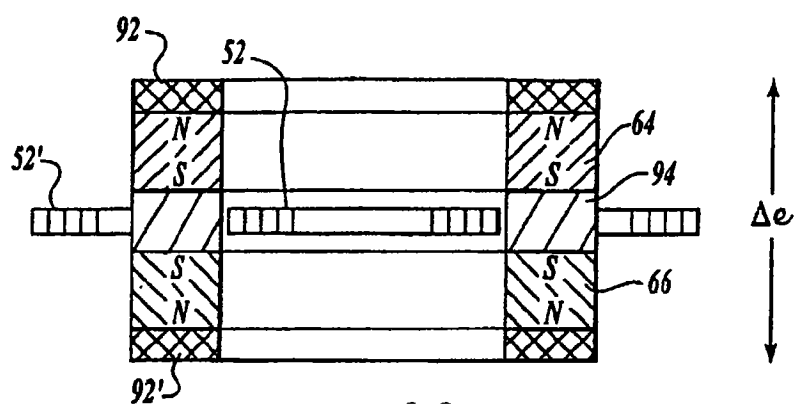


图 28

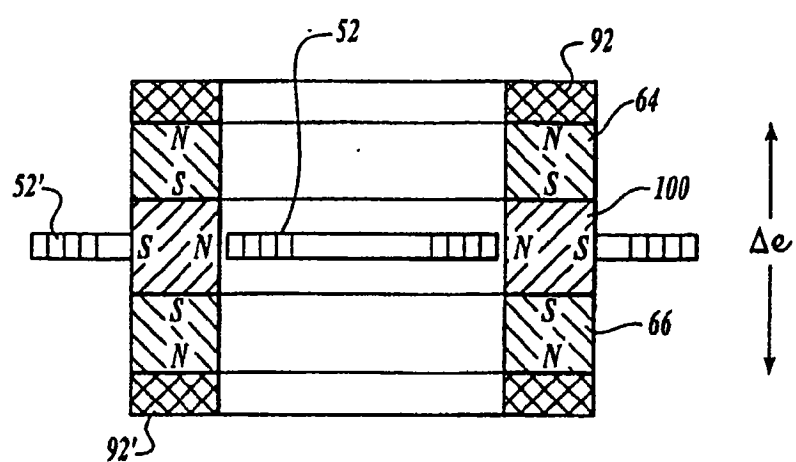


图 29

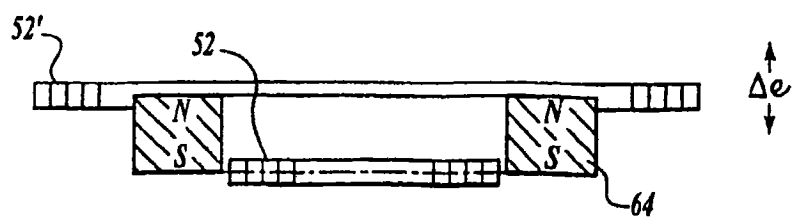


图 30

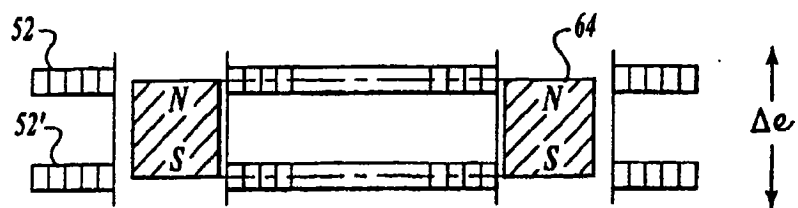


图 31

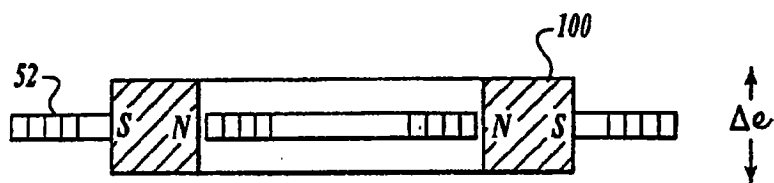


图 32

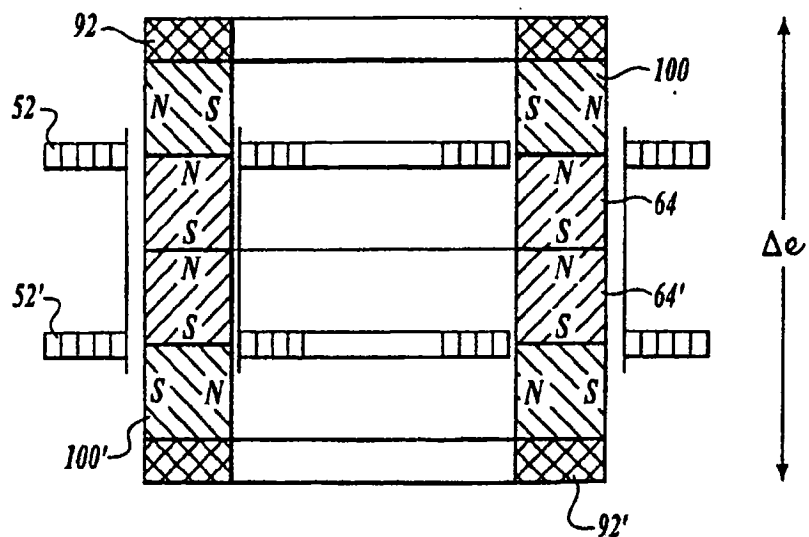


图 33

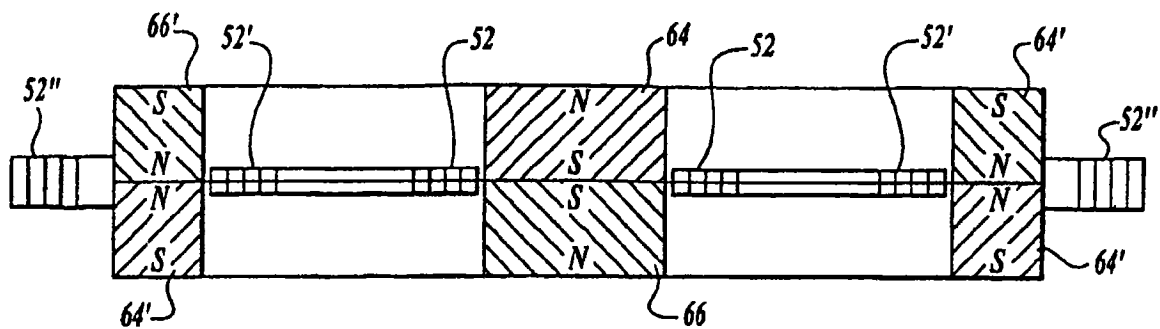


图 34

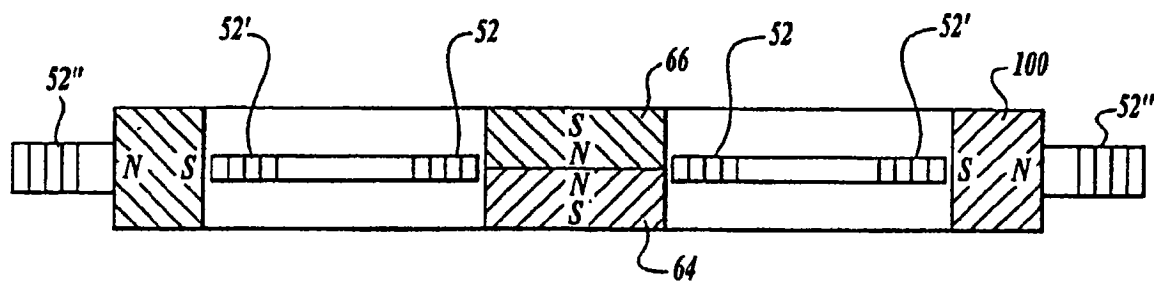


图 35



图 36

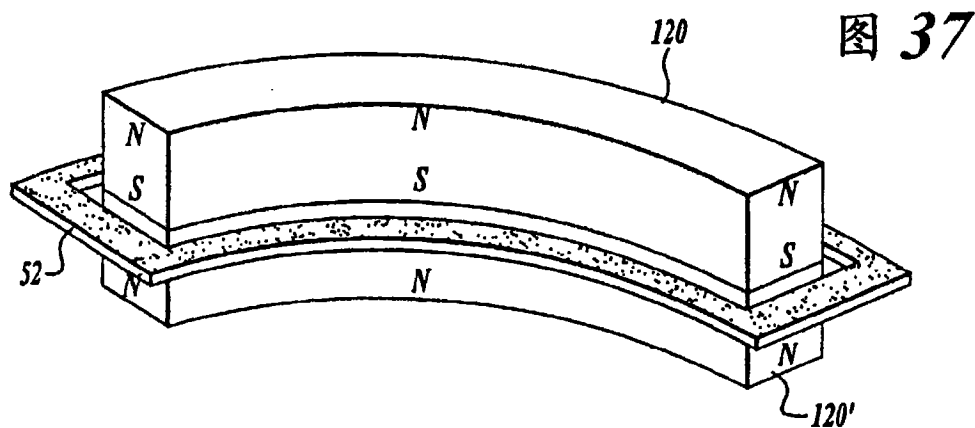


图 37

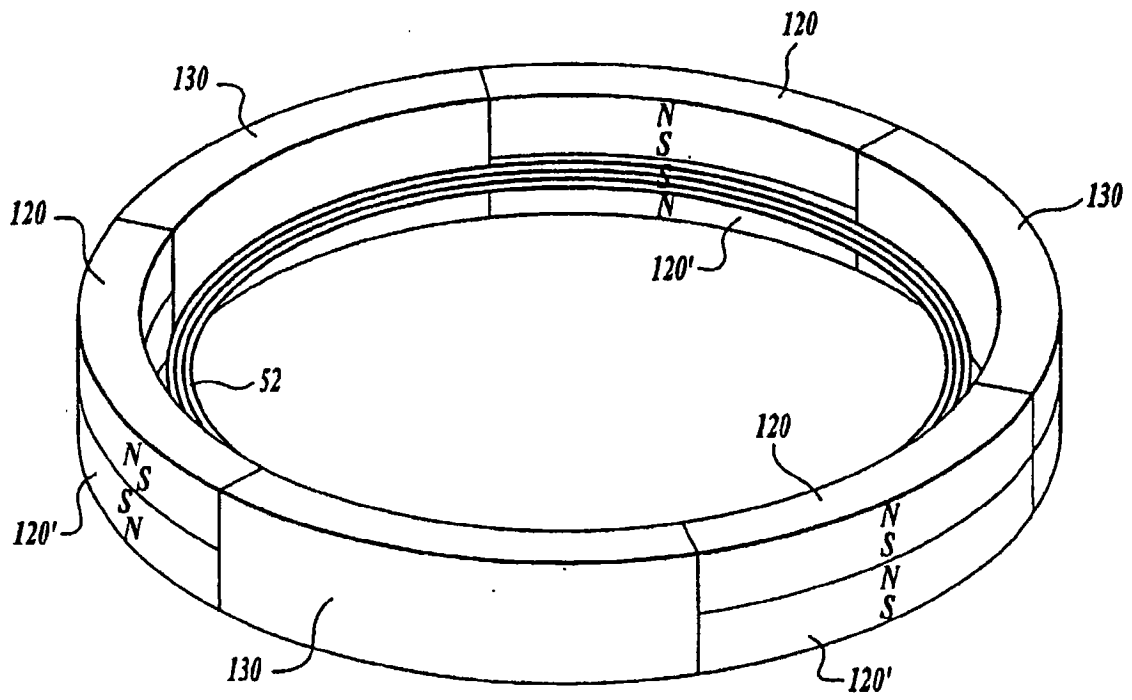


图 38

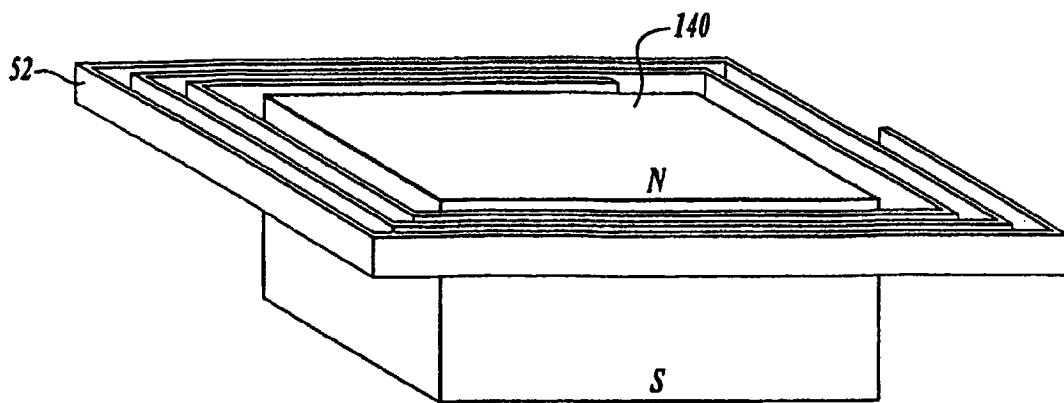


图 39

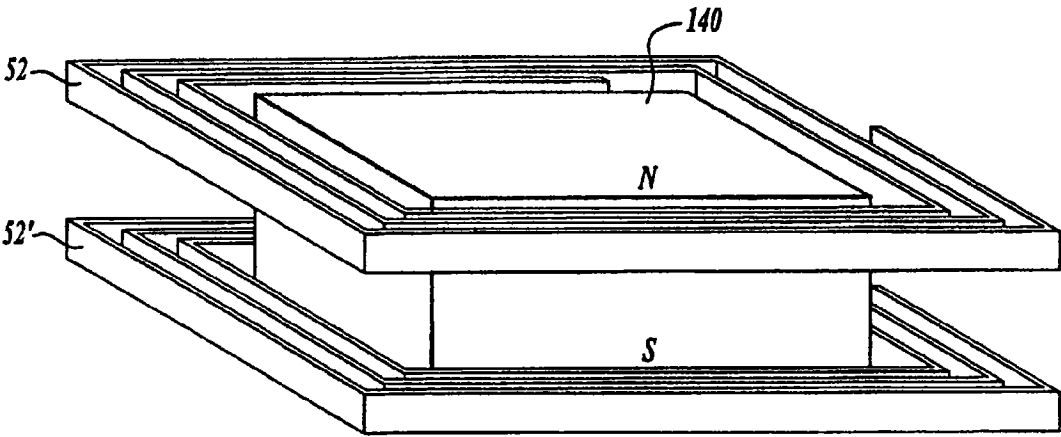


图 40

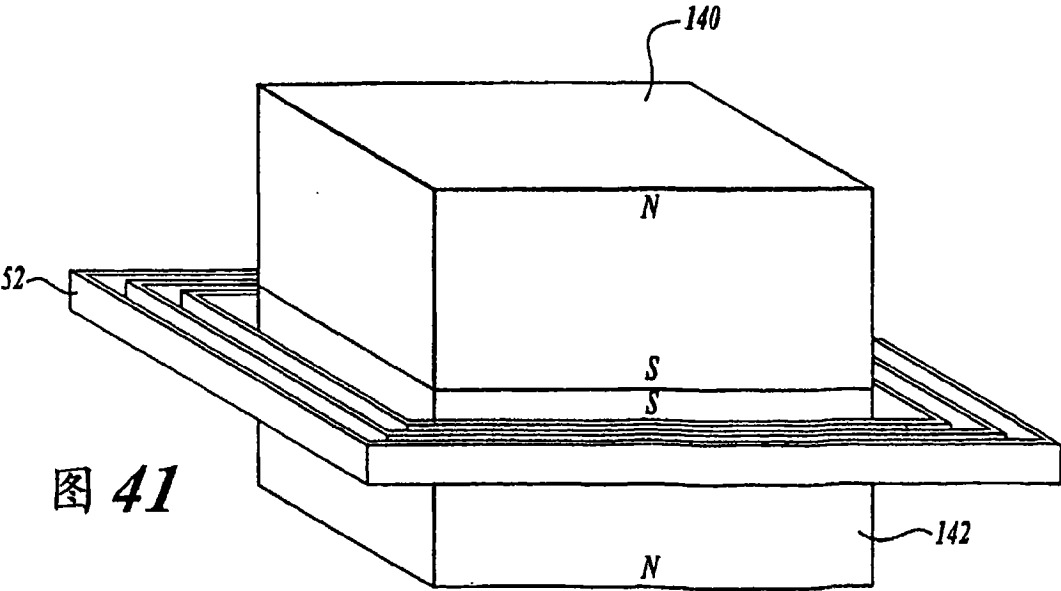
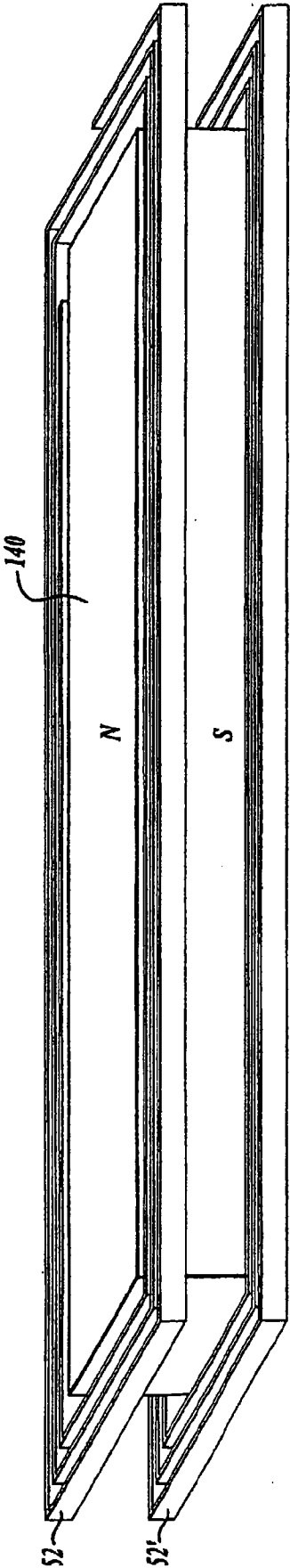
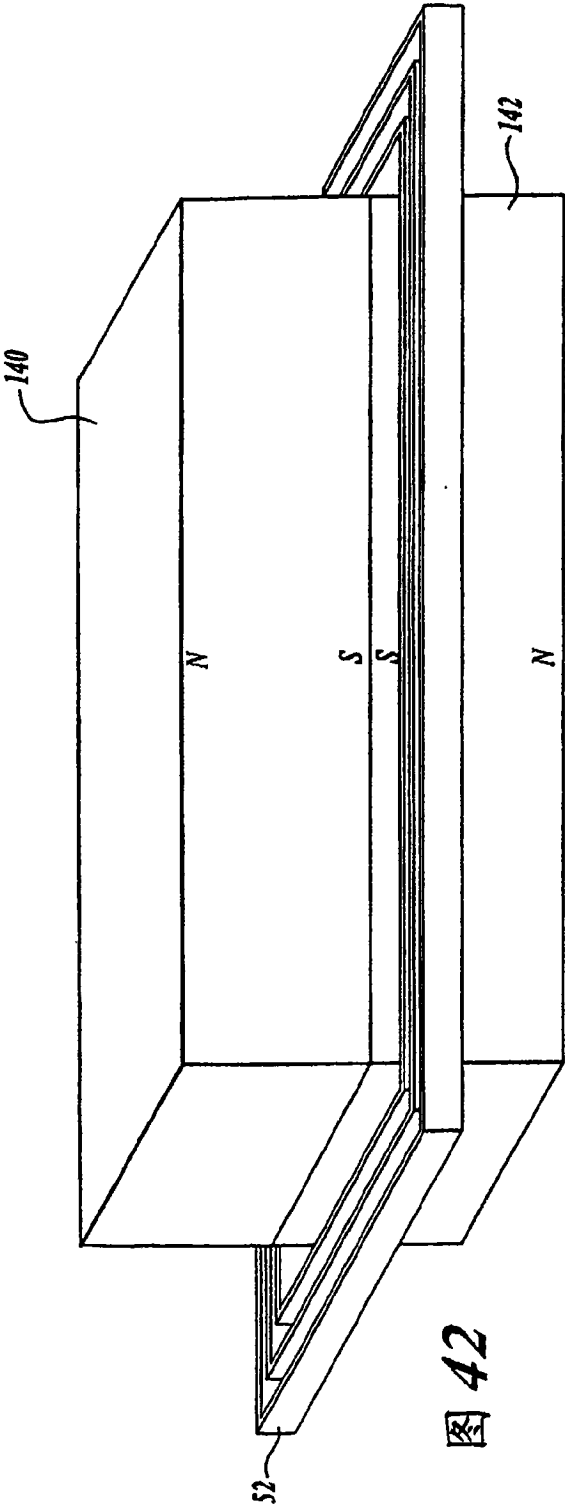


图 41



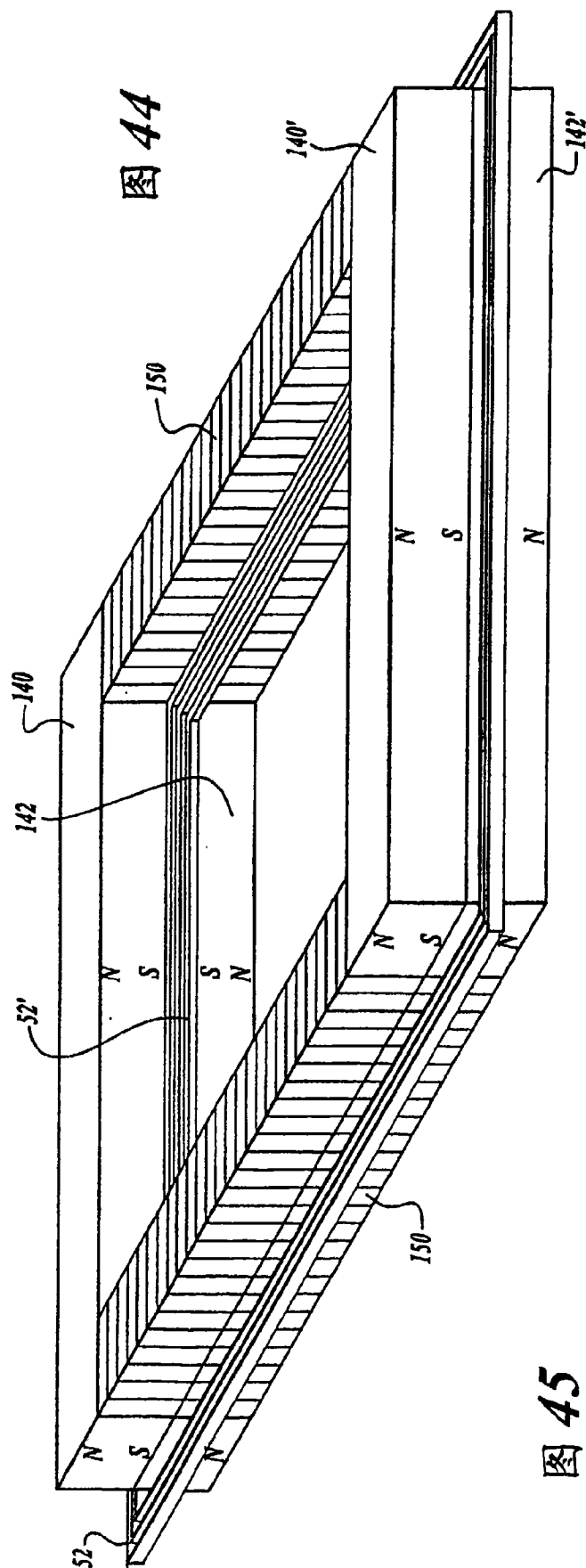
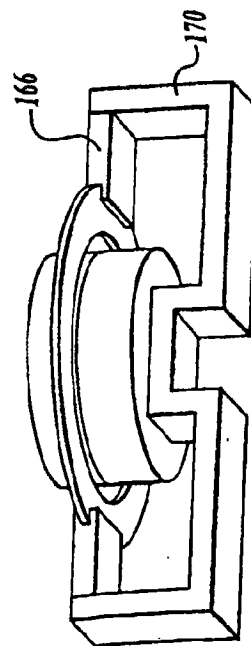
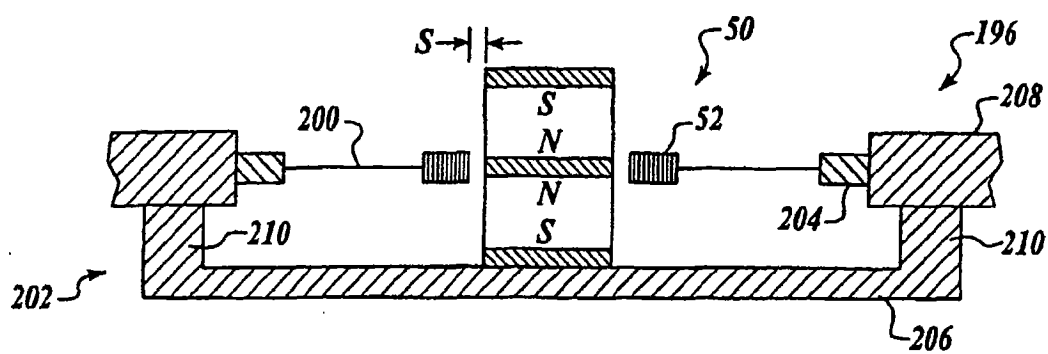


图 45





46

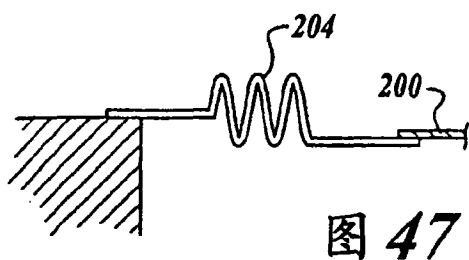


图 47

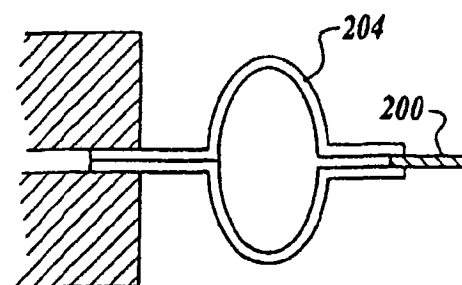


图 49

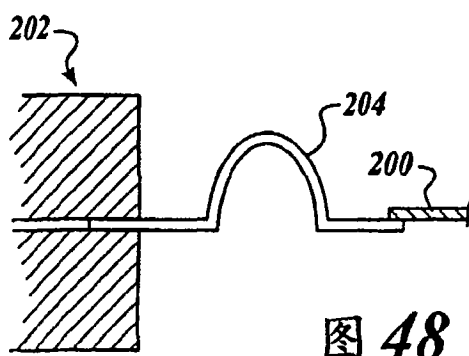


图 48

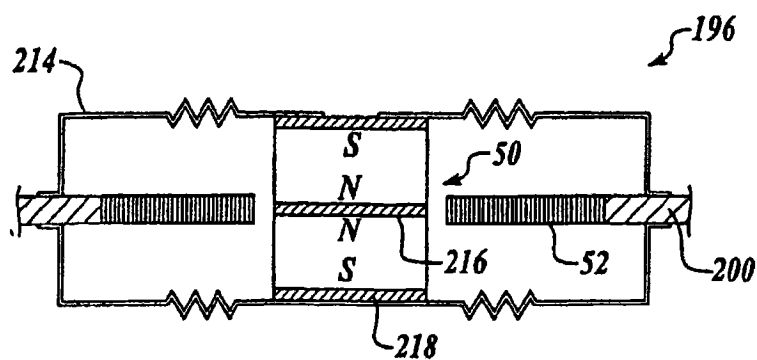


图 50

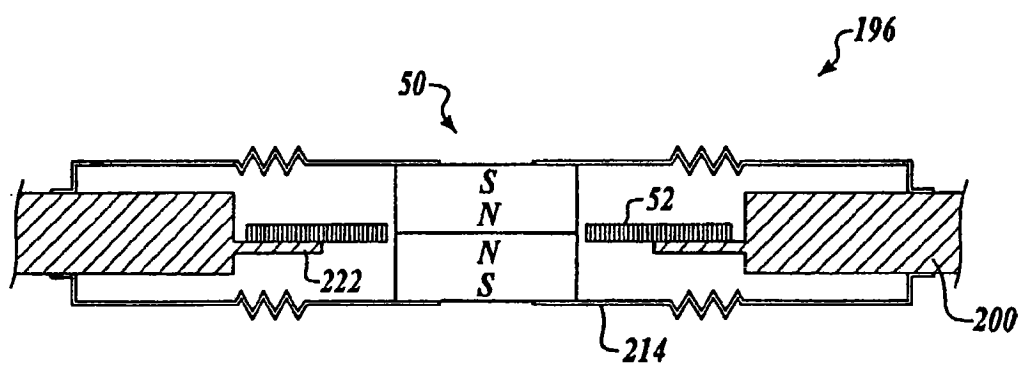


图 51

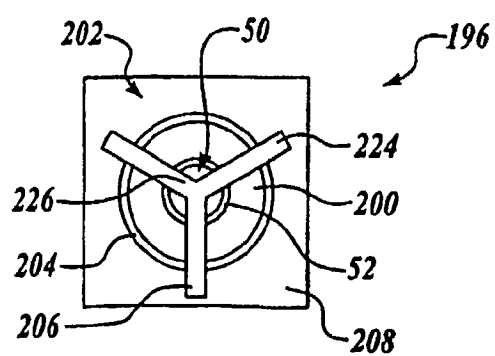


图 52

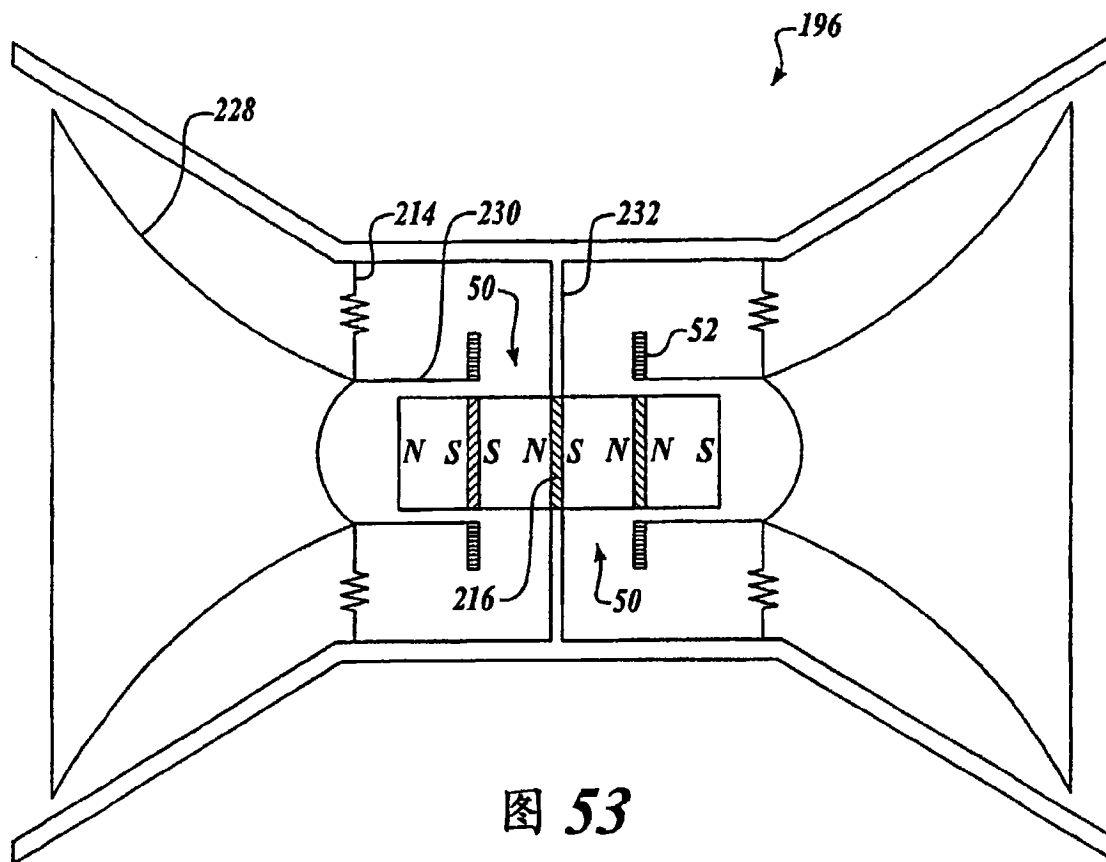


图 53

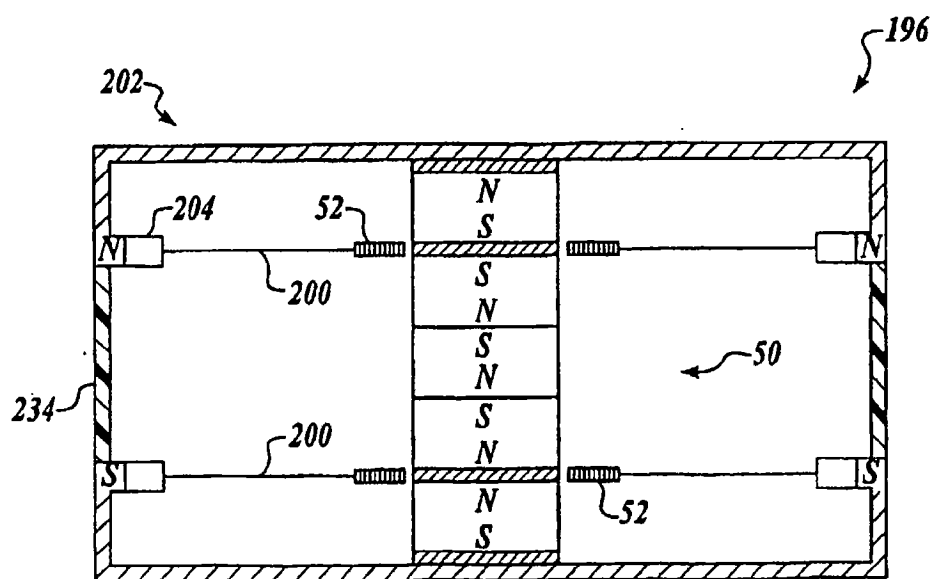


图 54

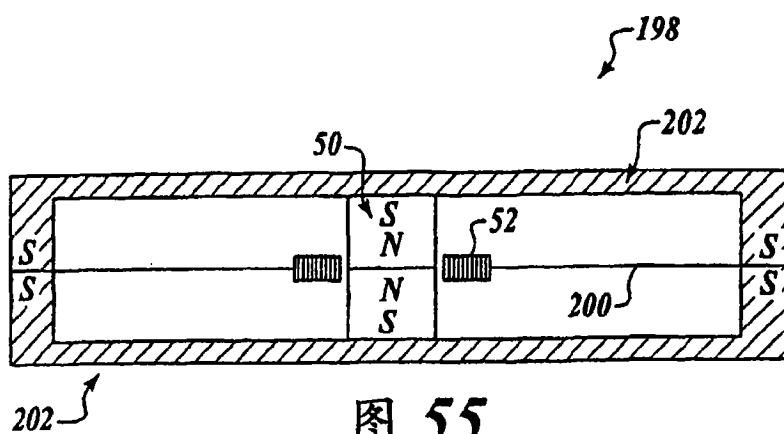


图 55

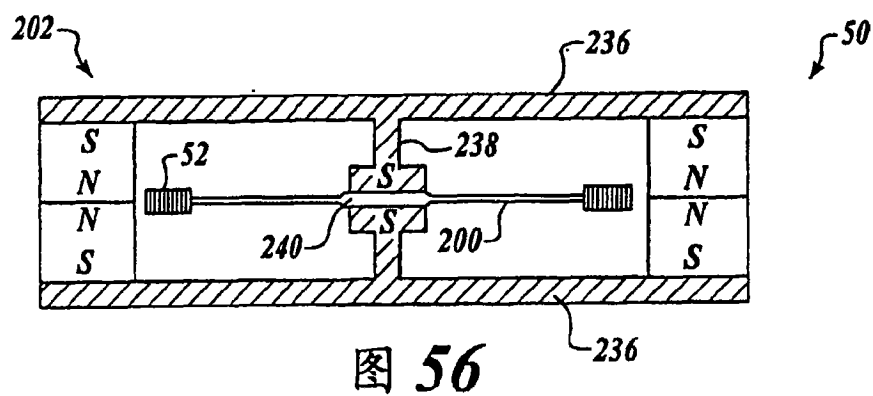


图 56

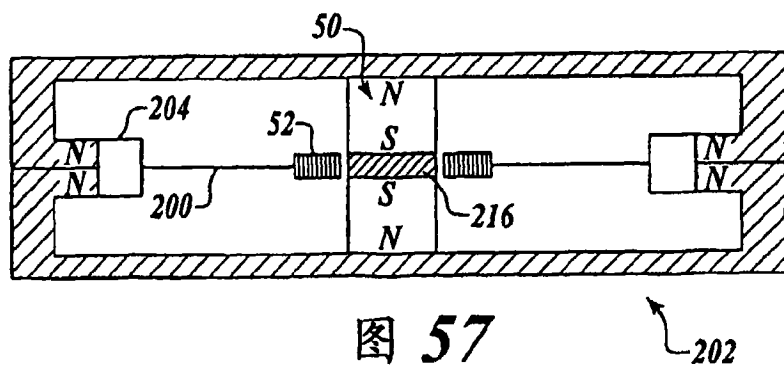


图 57

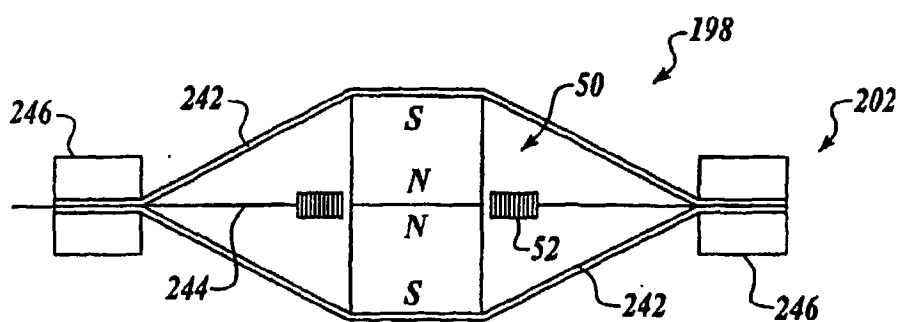


图 58

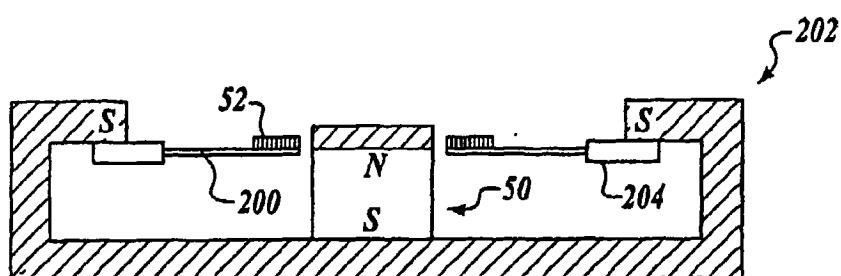


图 59

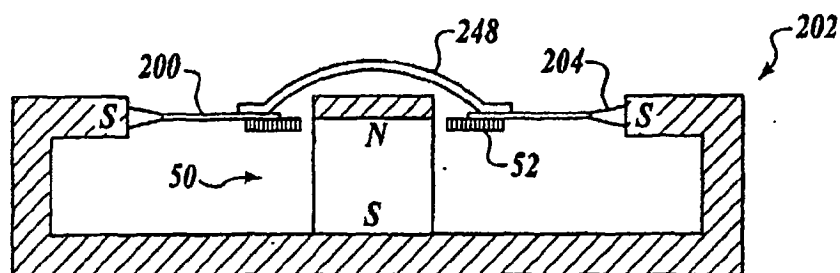


图 60

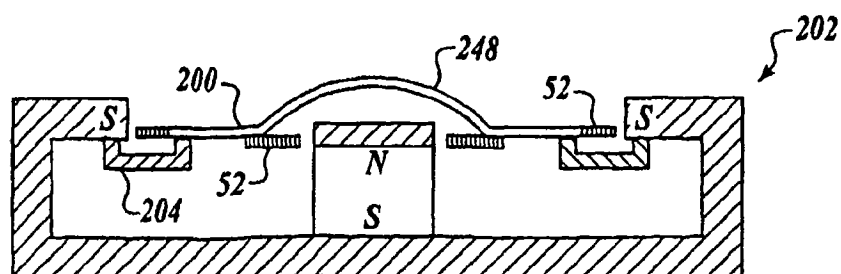


图 61

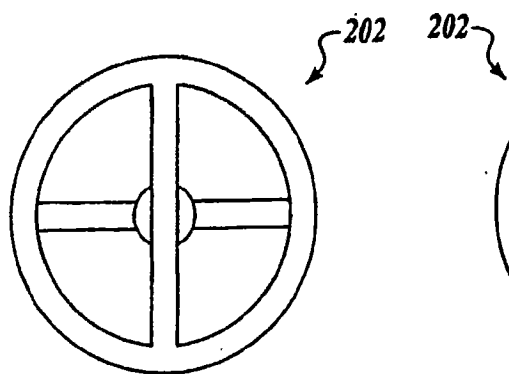


图 62

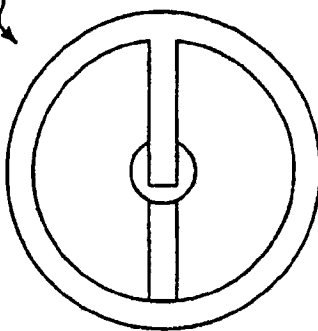


图 63

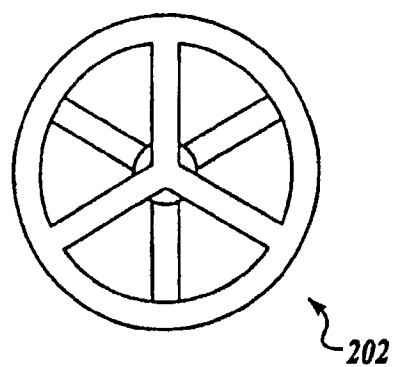


图 64

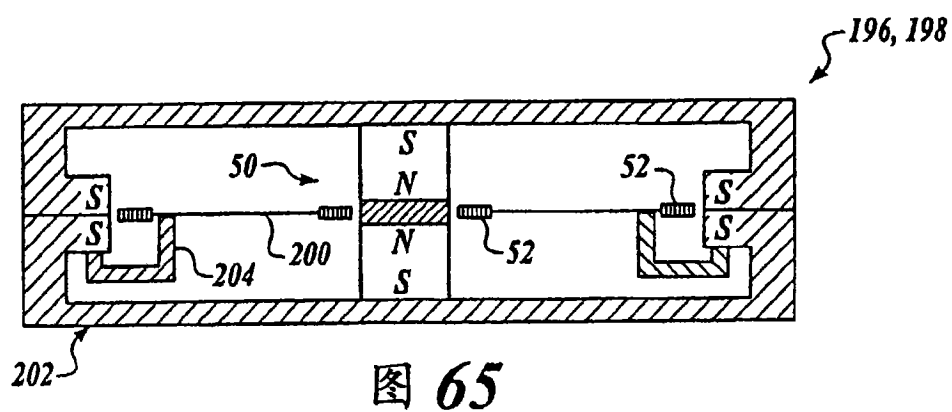


图 65

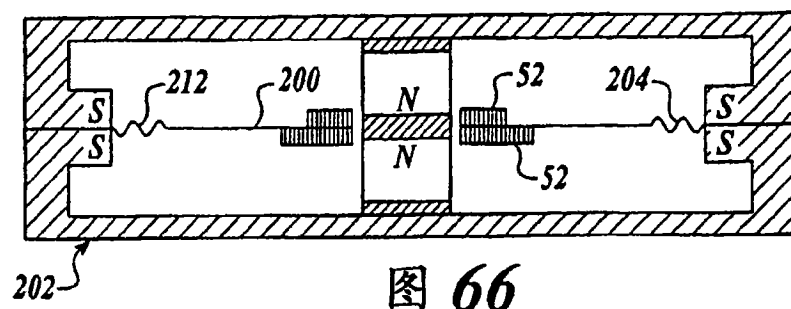


图 66