



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105074785 B

(45)授权公告日 2018.08.28

(21)申请号 201480017927.4

(22)申请日 2014.04.03

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 105074785 A

(43)申请公布日 2015.11.18

(30)优先权数据
102013205891.8 2013.04.03 DE

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2015.09.24

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/EP2014/000890 2014.04.03

(87)PCT国际申请的公布数据
W02014/161668 DE 2014.10.09

(73)专利权人 捷德货币技术有限责任公司
地址 德国慕尼黑

(72)发明人 E.保罗 A.斯托克利

(74)专利代理机构 北京市柳沈律师事务所
11105

代理人 曲莹

(51)Int.Cl.
G07D 7/04(2016.01)

(56)对比文件
DE 102011110138 A1,2013.02.21,
CN 102682511 A,2012.09.19,
CN 1661365 A,2005.08.31,
CN 102592349 A,2012.07.18,
CN 101076454 A,2007.11.21,
CN 102939620 A,2013.02.20,

审查员 武晓林

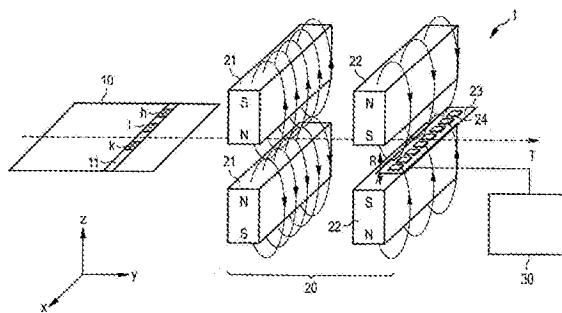
权利要求书3页 说明书11页 附图20页

(54)发明名称

装备有磁性材料的防伪元件的检查

(57)摘要

本发明涉及检测有价文件(10)的防伪元件(11),防伪元件具有多个磁区域(h,k,l),所述多个磁区域包括具有高矫顽磁性材料的至少一个高矫顽磁区域(h)、具有低矫顽磁性材料的低矫顽磁区域(l),并可选地包括组合的磁区域(k),组合的磁区域包含高矫顽磁性材料和低矫顽磁性材料两者。在所有磁性材料或确切地由其构成的磁区域(h,k,l)借助第一磁场区域在一个方向上磁化之后,仅低矫顽磁性材料在随后的第二磁场区域中在另一方向上再磁化。根据本发明,在使防伪元件(21)仍暴露于第二磁场区域的同时检测磁区域(h,k,l)的磁信号。基于信号可以可靠地区分所有三个上述磁区域类型(h,k,l)。



1. 一种用于检查防伪元件(11)的方法,所述防伪元件至少具有第一磁性材料和第二磁性材料,所述第一磁性材料具有第一矫顽场强,所述第二磁性材料具有比所述第一矫顽场强小的第二矫顽场强,所述防伪元件(11)包括第一磁区域(h)、第二磁区域(l),以及第三磁区域(k),所述第一磁区域具有第一磁性材料而不具有第二磁性材料,所述第二磁区域具有第二磁性材料而不具有第一磁性材料,所述第三磁区域具有第一和第二磁性材料两者,所述方法包括以下步骤:

-使所述防伪元件(11)经受具有第一磁场方向以及大于第一和第二矫顽场强的第一磁场强度的第一磁场区域,使得第一磁性材料和第二磁性材料两者在第一磁化方向上预磁化(S1);

-使所述防伪元件(11)经受具有与第一磁场方向不同的第二磁场方向以及大于第二矫顽场强而小于第一矫顽场强的第二磁场强度的第二磁场区域,使得所述第二磁性材料通过第二磁场区域在与所述第一磁化方向不同的第二磁化方向上排列,同时,所述第一磁性材料在所述第一磁化方向上保持预磁化(S2);

-在使所述防伪元件(11)经受所述第二磁场区域的同时,捕获来自所述防伪元件(11)的至少一个磁区域(h,k,l)的磁信号(S3);以及

-评估所述磁信号(S4),

其特征在于,在评估步骤(S4),在不捕获和不评估所述磁区域(h,k,l)的任何其它磁信号的情况下,从捕获的磁信号中推理出相关磁区域(h,k,l)是否位于第一磁区域(h)或第二磁区域(l)中,其中,所述第二磁场区域的磁场方向基本上与所述第一磁化方向相反地延伸,

其中,在不捕获和不评估所述磁区域(h,k,l)的任何其它磁信号的情况下,还从捕获的磁信号中推理出相关磁区域(h,k,l)是否是第三磁区域(k)。

2. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,所述第二磁场区域位于由磁化设备(21,22;21',22';21'',22'',21''',22''';25,26;27)产生的磁场的核心区域中。

3. 如权利要求2所述的方法,其特征在于,在所述第二磁场区域中,存在等于由所述磁化设备(21,22;21',22';21'',22'',21''',22''';25,26;27)产生的磁场的局部最大磁场强度的至少50%的磁场强度。

4. 如前述权利要求任一项所述的方法,其特征在于,当所述第一磁性材料和第二磁性材料仍然在第一磁化方向上预磁化时,使所述防伪元件(11)经受所述第二磁场区域(S3)。

5. 如权利要求4所述的方法,其特征在于,在评估磁信号的步骤(S4)中,确认相关磁区域(h,k,l)的位置。

6. 如权利要求1-3任一项所述的方法,其特征在于,在捕获磁信号的步骤(S3)中,在基本上垂直于所述第二磁场区域的磁场方向的方向上捕获通过所述防伪元件(11)的磁化产生的磁通量密度。

7. 如权利要求1至3任一项所述的方法,其特征在于,在捕获磁信号的步骤(S3)中,在基本上平行于或逆平行于所述第二磁场区域的磁场方向的方向上捕获通过所述防伪元件(11)的磁化产生的磁通量密度。

8. 如权利要求1-3任一项所述的方法,其特征在于,使所述防伪元件(11)经受具有第二磁场强度的第二磁场区域(S2),使得所述第二磁场区域的磁场方向基本上垂直于或基本上

平行于所述防伪元件(11)的主平面延伸。

9. 如权利要求1-3任一项所述的方法,其特征在于,检查有价文件(10)或防伪物件的防伪元件(11)。

10. 一种用于检查防伪元件(11)的检查设备(1,1',1'',1'''),所述防伪元件能够是有价文件(10)或防伪物件的一部分,并至少具有第一磁性材料和第二磁性材料,所述第一磁性材料具有第一矫顽场强,所述第二磁性材料具有比所述第一矫顽场强小的第二矫顽场强,所述防伪元件(11)包括第一磁区域(h)、第二磁区域(l),以及第三磁区域(k),所述第一磁区域具有第一磁性材料而不具有第二磁性材料,所述第二磁区域具有第二磁性材料而不具有第一磁性材料,所述第三磁区域具有第一和第二磁性材料两者,所述检查设备包括:

-传输线,所述防伪元件(11)能够在传输方向上沿所述传输线移动;

-磁化设备(21,22;21',22';21'',22'',21''',22''';25,26;27),其适于:

在所述传输线(T)的区域中提供具有第一磁场方向和第一磁场强度的第一磁场区域,使得要检查的防伪元件(11)的位于所述第一磁场区域中的磁性材料能够在第一磁化方向上磁化;并且

沿所述传输线(T)在所述第一磁场区域的下游提供第二磁场区域,所述第二磁场区域具有与所述第一磁场方向不同的第二磁场方向以及小于所述第一磁场强度的第二磁场强度,使得要检查的防伪元件的位于所述第二磁场区域中的磁性材料能够在与所述第一磁化方向不同的第二磁化方向上磁化,

-传感器(23),用于捕获来自所述要检查的防伪元件(11)的至少一个磁区域(h,k,l)的磁信号,所述传感器适于捕获从所述第二磁场区域发出的磁信号;以及

-评估装置(30),

其特征在于,

所述评估装置(30)适于在不评估所述磁区域(h,k,l)的任何其它磁信号的情况下,从捕获的磁信号中推理出相关磁区域(h,k,l)是否位于第一磁区域(h)或第二磁区域(l)中,

其中,所述第二磁场区域的磁场方向基本上与所述第一磁化方向相反地延伸,

所述评估装置(30)还适于在不评估所述磁区域(h,k,l)的任何其它磁信号的情况下,从捕获的磁信号中推理出相关磁区域是否是第三磁区域(k)。

11. 如权利要求10所述的检查设备(1,1',1'',1'''),其特征在于,所述第二磁场区域位于由所述磁化设备(21,22;21',22';21'',22'',21''',22''';25,26;27)产生的总磁场的核心区域中。

12. 如权利要求11所述的检查设备(1,1',1'',1'''),其特征在于,在所述第二磁场区域中,存在等于由所述磁化设备(21,22;21',22';21'',22'',21''',22''';25,26;27)产生的磁场的局部最大磁场强度的至少50%的磁场强度。

13. 如权利要求10-12任一项所述的检查设备,其特征在于,所述磁化设备(25,26;27)包括布置在所述传输线的一侧的永磁体或电磁体,所述永磁体或电磁体产生第一和第二磁场区域两者或至少主要产生第一和第二磁场区域,或者所述磁化设备包括布置在所述传输线(T)的相对两侧的两个永磁体或电磁体,两个永磁体或电磁体协作地产生第一和第二磁场区域两者或至少主要地产生第一和第二磁场区域。

14. 如权利要求10-12任一项所述的检查设备(1,1',1'',1'''),其特征在于,所述检查设

备(1,1',1'',1''')适于执行根据权利要求1至8任一项所述的方法。

15.一种用于检查防伪元件(11)的传感器装置(20''',20'''''),所述防伪元件具有多个磁区域(h,k,l),所述磁区域具有不同矫顽场强的磁性材料,所述防伪元件(11)可沿传输线在传输方向上移动,所述传感器装置包括:

-磁化设备(25,26;27),其适于

在所述传输线(T)的第一区域中给要检查的防伪元件(11)提供具有第一磁场方向和第一磁场强度的第一磁场区域,使得要检查的防伪元件(11)的位于所述第一磁场区域中的磁性材料能够在第一磁化方向上磁化;并且

在所述传输线(T)的第二区域中在所述第一磁场区域的下游提供第二磁场区域,所述第二磁场区域具有与所述第一磁场方向不同的第二磁场方向以及小于所述第一磁场强度的第二磁场强度,使得要检查的防伪元件(11)的位于第二区域中的磁性材料能够在与所述第一磁化方向不同的第二磁化方向上磁化,

所述防伪元件(11)包括第三磁区域,所述第三磁区域具有第一和第二磁性材料两者;以及

-传感器(23),用于捕获来自所述要检查的防伪元件(11)的磁区域(h,k,l)的磁信号,所述传感器适于捕获从所述第二磁场区域发出的磁信号,

其特征在于,所述磁化设备(25,26;27)包括布置在所述传输线(T)的一侧的永磁体或电磁体(25),所述永磁体或电磁体产生第一和第二磁场区域两者或至少主要产生第一和第二磁场区域,或者所述磁化设备包括布置在所述传输线(T)的相对两侧的两个永磁体或电磁体(25,27),两个永磁体或电磁体协作地产生第一和第二磁场区域两者或至少主要地产生第一和第二磁场区域,

一个或两个彼此面向的磁体连接到一由磁导材料制成的配置上,该配置将磁场从一个或从两个彼此面向的磁体分别引导到第一和/或第二磁场区域,

其中,在不捕获和不评估所述磁区域的任何其它磁信号的情况下,还从捕获的磁信号中推理出相关磁区域是否是第三磁区域。

装备有磁性材料的防伪元件的检查

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于检查装备有具有不同矫顽场强的多个磁性材料的防伪元件的方法和设备。

背景技术

[0002] 从DE102011106263A1中已知一种用于检查这种防伪元件的检查方法。要检查的防伪元件在不同的区域中装备有具有第一矫顽场强的第一磁性材料和具有第二矫顽场强的第二磁性材料，第二矫顽场强小于第一矫顽场强。在一些区域中，两种磁性材料还联合地设置。所述区域形成可被检查的磁代码。

[0003] 为了检查，首先使防伪元件经受第一较强磁场，第一较强磁场足够强，以使两种磁性材料在第一方向上磁化，即第一较强磁场具有比两个上述矫顽场强大的磁场强度。随后，使防伪元件经受第二较弱磁场，第二较弱磁场具有小于第一矫顽场强且大于第二矫顽场强的磁场强度，并相应地在与第一磁性材料的磁化方向不同的方向上调准第二磁性材料的磁化。然后，以空间解析方式测量防伪元件的磁化。然后，从由此捕获的磁信号中推导出仅具有第一磁性材料的磁区域和仅具有第二磁性材料的磁区域所在的位置。从两个不同磁区域，捕获基本上彼此相反（即，具有相反符号的信号）的磁信号（例如磁通量密度或与之成比例的信号）。

[0004] 当两个上述类型的磁性材料彼此重叠，即形成具有两种磁性材料的组合的磁区域时，它们的磁信号可相应地彼此完全或几乎完全抵消掉，使得这种组合的磁区域不被检测到。

[0005] 在DE 10 2011 106 263中，通过将防伪元件随后还在第三磁化方向上磁化，并捕获另一磁信号（基于该另一磁信号，还可可靠地检测到上述组合的磁区域）解决了该问题。然而，这使得检查方法变得复杂。

发明内容

[0006] 因此，本发明之目的是提出一种能够不太复杂地检测上述组合的磁区域的方法和设备。

[0007] 在根据本发明的方法中，如在现有技术中，检查具有第一磁性材料和第二磁性材料的防伪元件，第一磁性材料具有第一较强的矫顽场强，第二磁性材料具有第二较小的矫顽场强。该防伪元件包括至少第一磁区域和第二磁区域，第一磁区域具有第一磁性材料，不具有第二磁性材料，第二磁区域具有第二磁性材料，不具有第一磁性材料。而且，该防伪元件还包括具有两种磁性材料的至少第三磁区域。

[0008] 在该方法中，如在现有技术中，防伪元件首先经受第一磁场区域，在第一磁场区域中，两种磁性材料在第一磁化方向上预磁化。为此，在所述区域中必须存在既大于第一矫顽场强又大于第二矫顽场强的第一磁场强度。优选地，其是两种矫顽场强的至少1.5倍，更优选地为至少1.75倍，或者甚至至少2倍。结合本发明，磁场区域表示由磁化设备产生的总磁

场的连续区域。

[0009] 随后,该防伪元件经受第二磁场区域,通过第二磁场区域,第二磁性材料在不同于第一磁化方向上的第二磁化方向上排列。在第二磁场区域中,相应地存在大于第二矫顽场强的第二磁场强度。此外,在第二磁场区域的每一处,该磁场强度小于第一矫顽场强,使得第一磁性材料未在第二磁化方向上排列,而是仍在第一磁化方向上(至少基本上)保持磁化。

[0010] 根据本发明,当防伪元件及由此的(发出磁信号的)相关磁区域经受第二磁场区域并由此经受第二磁场强度时,现在正好捕获从一个或多个磁区域发出的用于检查防伪元件的磁信号。

[0011] 之后,评估捕获的磁信号。如此,不用捕获和评估相关磁区域的任何其它磁信号,从捕获的磁信号中推导出相关磁区域是否具有第一磁性材料或第二磁性材料或者如果相应地适配了评估装置,是否具有两种磁性材料(如果可能的话)。由此,确认磁区域的类型。优选地,还确认相关磁区域的位置。

[0012] 本发明基于这样的发现,只要防伪元件仍经受第二磁场强度,第二磁性材料的磁信号(例如测量的磁通量密度或与之成比例的信号)的绝对值便明显不同于第一磁性材料的磁信号的绝对值。

[0013] 相应地,如果想要并且相应地适配了评估装置,还可利用根据本发明的方法检测第三(组合的)磁区域,因为两种磁性材料的磁信号的绝对值显著不同,使得它们在叠加时不会彼此抵消掉,即使它们具有相反符号也如此(如果可能的话)。

[0014] 根据本发明,第二磁性材料的矫顽场强低于第一磁性材料的。优选地,两种矫顽场强显著大于零。例如,第二磁性材料的矫顽场强可以等于至少4、8或16kA/m(约50、100或2000e(奥斯忒))。然而,第二磁性材料还可以是软磁磁性材料,其在该情况下理解为具有等于零或几乎等于零的矫顽场强的磁性材料,第一磁性材料是具有比其大的矫顽场强的任何磁性材料(非软磁材料)。然而,当然,第二磁场区域的磁场强度必须明显大于零,例如可等于第一磁场区域的磁场强度的至少五分之一或二分之一或百分之一。

[0015] 如上所述,防伪元件首先经受第一磁场区域,在第一磁场区域中,两种磁性材料在第一磁化方向上预磁化。优选地,防伪元件随后经受第二磁场区域,同时由此预磁化。“由此预磁化”意味着防伪元件在经受第二磁场区域之前未经受另一磁场的位于第一和第二磁场区域之间的任何其它磁场区域,从而通过所述另一区域再磁化。

[0016] 根据本发明的用于检查防伪元件的检查设备相应地具有传输线、磁化设备、传感器和评估装置,防伪元件沿传输线在传输方向上移动。

[0017] 磁化设备在传输线的第一区域中提供具有第一磁场强度的第一磁场区域,从而在第一磁场区域中在第一磁化方向上磁化两种磁性材料。此外,磁化设备提供具有第二磁场强度的第二磁场区域(沿传输线位于第一磁场区域之后),第二磁场强度(绝对值)小于第一磁场强度且另外大于第二磁性材料的第二矫顽场强,并小于第一磁性材料的第一矫顽场强。因此,防伪元件可沿传输线从第一磁场区域移动至随后的第二磁场区域,以在第二区域中在与第一磁化方向不同的第二磁化方向上再磁化在第一磁场区域中预磁化的第二磁性材料。

[0018] 传感器捕获来自防伪元件的至少一个磁区域中的磁信号。为此,其适配于捕获从

第二磁场区域发出的磁信号,即在防伪元件位于第二磁场区域且经受第二磁场强度的同时,捕获磁信号。检查设备的传感器相应地捕获从传输线的第二区域发出的磁信号,第二磁场区域作用在该第二区域上。

[0019] 然后,通过评估装置评估所捕获的磁信号,如上所述。

[0020] 根据优选实施例,第二磁场区域在此位于由磁化设备(或对应的第二磁化装置)产生的总磁场的核心区域中。这能够不复杂且简单地实现所用设备的构造,并且得到可靠的结果。

[0021] 核心区域在此表示:总磁场呈现局部或全部最大磁场强度(例如,总磁场相对于防伪元件沿其移动的传输线的局部最大磁场强度)的区域。例如,在核心区域中的每处,在核心区域中存在等于最大磁场强度的至少25%、优选至少50%或甚至至少75%的磁场强度。

[0022] 优选地,在第二磁场区域中具有第二磁场强度的磁场基本上与第一磁化方向相反地延伸。因此,第二磁性材料在基本上与第一磁化方向相反的第二磁化方向上排列。因此,在由两种磁性材料产生的磁信号之间尤其有明显的数量差,即它们基本上彼此相反,并还在形状方面具有形态(course)类似性,具有不同绝对值。

[0023] 或者,在第二磁场区域中具有第二磁场强度的磁场还基本上垂直于第一磁化方向延伸。那么,在由两种磁性材料产生的磁信号的形态之间导致明显的形状差。

[0024] 此外,具有第二磁场强度的磁场当然还可以相对于第一磁化方向以任意其它角度延伸。

[0025] 在捕获磁信号时,可以在任意方向上捕获由防伪元件的磁化产生的磁通量密度。根据优选实施例,在捕获磁信号时,在基本垂直于第二磁场区域的磁场方向延伸的方向上捕获由防伪元件产生的磁能量密度,在捕获时,防伪元件经受第二磁场区域。由于在该情况下,在捕获时作用在防伪元件上的磁场基本垂直于捕获方向延伸,所以捕获的磁信号最轻微地受到所述磁场的影响,即,基本上仅磁区域的磁信号被捕获,而没有叠加的杂散信号。因此,便于磁信号的评估,传感器不太可能处于饱和。

[0026] 在替代实施例中,在基本上平行于或逆平行于第二磁场区域的磁场方向延伸的方向上捕获由防伪元件产生的磁通量密度。这可导致磁信号形态更易于评估。特别地,当在捕获时作用在防伪元件上的第二磁场区域的磁场方向还基本上与第一磁化方向相反地延伸时,从所有三种类型的磁区域中捕获基本上仅由单个峰值构成的信号,峰值的幅度和符号(如果可能的话)取决于磁区域的类型。

[0027] 优选地,第二磁场区域的磁场方向基本上垂直于或基本上平行于防伪元件的主平面延伸。这能够特别简单地产生第二磁场区域。特别地,具有平行于主平面延伸的第二磁场方向的第二磁场区域可借助磁体对(magnet pair)通过将磁体布置成两个相同磁极彼此面对而产生,磁体对由布置在主平面上方的一个磁体和布置在下方的一个磁体构成。另一方面,通过将磁体布置成两个不同磁极彼此面向,可产生垂直于主平面延伸的磁场方向。

[0028] 当然,这还适用于第一磁场区域,第一磁场区域的磁场同样优选地(或者还替代第二磁场区域)垂直于或平行于防伪元件的主平面延伸。

[0029] 两个磁场区域可借助分离(即彼此分离)的磁化装置产生。然而,替代地,还可使用包括布置在传输线的一侧的永磁体或电磁体的磁化设备,永磁体或电磁体产生第一和第二磁场区域两者或者至少主要产生两者,或者磁化设备包括布置在传输线的相对两侧的两个

永磁体或电磁体,它们协作地产生第一和第二磁场区域两者或至少主要产生两者。

[0030] 术语“主要产生”在此表示两个磁场区域的相应磁场强度的决定性部分(例如至少50%或至少90%)由上述一个或多个磁体产生。

[0031] 单个永磁体在此还指的是多个分离成型但串联连接的永磁体。这种串联连接的永磁体可以例如彼此直接以不同磁极接连或者还经由磁导材料连接,尤其是铁磁材料,特别优选地是软磁材料或具有相应最靠近磁体的不同磁极的气隙。

[0032] 在本发明和一开始陈述的现有技术中,具有不同磁场强度和方向的多个连续磁场区域沿传输线产生。上述磁化设备可因此还有利地用在不是根据本发明的其它方法中,因此被认为是独立创造性的。

[0033] 本发明不仅包括上述方法和上述检查设备,而且还同样涉及具有上述磁化设备的传感器装置。这种传感器装置可以用于例如随后匹配现有的检查设备。这种传感器设备是自主销售的产品。当随后匹配现有检查设备时,必须基本上仅相应地对检查设备的评估装置重编程序以实施上述方法。

[0034] 检查防伪元件的对应的传感器装置相应地包括磁化设备和传感器,防伪元件具有带不同矫顽场强的磁性材料的多个磁区域。

[0035] 传感器装置的磁化设备在传输线的第一区域中提供具有第一磁场强度的第一磁场区域,并在第一磁化方向上磁化要检查的防伪元件的位于第一磁场区域中的磁性材料,防伪元件在传输方向上沿传输线移动。此外,磁化设备在传输线的第二区域中提供位于第一磁场区域下游的第二磁场区域,并在与第一磁化方向不同的第二磁化方向上磁化要检查的防伪元件的位于第二磁场区域中的磁性材料,第二磁场区域具有小于第一磁场强度的第二磁场强度。因此,在第二磁场区域中,在第一磁化方向上磁化的磁性材料可以在第二磁化方向上排列。如上所述,第二磁场区域优选地位于由磁化设备产生的总磁场的核心区域中。

[0036] 传感器装置的传感器捕获来自要检查的防伪元件的至少一个磁区域中的磁信号。其适配于捕获从第二磁场区域发出的磁信号,以在防伪元件经受第二磁场区域的第二磁场强度的同时捕获磁信号。传感器装置的磁化设备包括布置在传输线的一侧的永磁体或电磁体,其产生第一和第二磁场区域两者或至少主要产生两者,或者磁化设备包括布置在传输线的相对两侧的两个永磁体或电磁体,它们协作地产生第一和第二磁场区域两者或至少主要地产生两者。

[0037] 一个或两个彼此面向的磁体可连接到一由磁导材料制成的配置上,该配置将磁场从一个或从两个彼此面向的磁体引导到第一和/或第二磁场区域。第一和/或第二磁场区域尤其通过由一个或两个彼此面向的磁体产生的磁场的磁场线而产生,该磁场借助由磁导材料制成的配置引导从一个磁体或两个彼此面向的磁体引导至第一和/或第二磁场区域,所述磁体或两个磁体连接到该配置。安置有传感器的第二磁场区域可由磁导材料的两个彼此面向的部分或磁导材料的仅布置在传输线一侧上的单个部分产生。后者不太会受到机械波动的影响。

[0038] 防伪元件可以是例如防伪纸或有价文件或防伪物品的一部分,有价文件比如是钞票、支票、股份、债券或任意其它有价文件,防伪物品比如是产品识别标签、票签等。

附图说明

[0039] 结合附图,从下面对根据本发明的示例性实施例的描述以及对其它替代实施例的描述,可得到本发明的其它特征和优点,附图示意性示出:

[0040] 图1a是根据第一实施例的用于检查防伪元件的根据本发明的检查设备;

[0041] 图1b、1c、1d是由根据第一实施例的检查设备捕获的磁信号;

[0042] 图2a、2b、2c是由根据第二实施例的检查设备捕获的磁信号;

[0043] 图3a是根据第三实施例的用于检查防伪元件的根据本发明的检查设备;

[0044] 图3b、3c、3d是由根据第三实施例的检查设备捕获的磁信号;

[0045] 图4a、4b、4c是由根据第四实施例的检查设备捕获的磁信号;

[0046] 图5a是根据第五实施例的用于检查防伪元件的根据本发明的检查设备;

[0047] 图5b、5c、5d是由根据第五实施例的检查设备捕获的磁信号;

[0048] 图6a、6b、6c是由根据第六实施例的检查设备捕获的磁信号;

[0049] 图7a是根据第七实施例的用于检查防伪元件的根据本发明的检查设备;

[0050] 图7b、7c、7d是由根据第七实施例的检查设备捕获的磁信号;

[0051] 图8a、8b、8c是由根据第八实施例的检查设备捕获的磁信号;

[0052] 图9是检查方法的步骤;

[0053] 图10是高矫顽和低矫顽磁性材料的磁化曲线;

[0054] 图11是具有结合的永磁体的磁性传感器;

[0055] 图12a、12b、12c、12d、12e是传感器装置,其中,借助单个磁体或布置在传输线T两侧的两个磁体产生第一磁场区域和第二磁场区域两者;

[0056] 图13是与图12a、12b、12c、12d、12e类似地构造的传感器装置,但是其中,磁通量的主要部分未被引导,并延伸通过传感器装置的环境;

[0057] 图14a、14b是与图12a、12b、12c、12d、12e类似地构造的传感器装置,但是其中,磁通量横向于传输线T被引导;

[0058] 图15是与图12a、12b、12c、12d、12e之一类似地构造的传感器装置;

[0059] 图16是另一传感器装置,其中,借助单个磁体或布置在传输线T两侧的两个磁体产生第一磁场区域和第二磁场区域两者。

具体实施方式

[0060] 图1a示出用于检查有价文件10的根据本发明的检查设备1,该有价文件10具有布置在其上或其中的防伪元件11。有价文件10可以是例如钞票,防伪元件11是施加到有价文件上的防伪条或嵌入有价文件中的防伪线,例如窗口线。防伪元件11具有由高矫顽磁性材料形成的高矫顽磁区域h(对应于上述第一磁区域)、由低矫顽磁性材料形成的低矫顽磁区域l(对应于上述第二磁区域)以及由两个上述磁性材料形成的组合的磁区域k(对应于上述第三磁区域)。术语“低矫顽”和“高矫顽”在此意在仅表示高矫顽磁性材料具有比低矫顽磁性材料更大的矫顽场强。在该情况下,磁性材料结合进防伪元件11中。或者,它们还可印刷或以其它方式施加在防伪元件11、有价文件10上或以任何任意方式施加在另一对象上。磁区域h、l、k可以相对彼此以任意位置布置。

[0061] 检查设备1包括传感器装置20以及评估装置30。在该示例性实施例中,传感器装置20又包括第一磁化装置21、第二磁化装置22和具有传感器元件24的磁性传感器23,磁性传

感器23在x方向(传感器线)上空间解析。两个磁化装置21和22一起形成磁化设备。

[0062] 如上所提及的,磁区域h、k、l可以以任意相对位置布置在有价文件上。因此,它们可关于传感器23和y方向任意取向,有价文件沿传输路径T在y方向上传输以用于其检查。例如,磁区域h、k、l可形成充当防伪元件11的防伪条或防伪线的序列码,线或条可相对于传感器23的纵向方向垂直、平行或成任意其它角度。特别地,防伪条或防伪线还可沿y方向延伸,即传输方向。代替在x方向上空间解析的传感器23,相应地还可使用非空间解析的传感器(对应于单个传感器元件24),其则相应地仅可沿单个轨道捕获磁信号。那么,沿防伪元件的纵向方向检查防伪元件,通过测量信号的时间相关联获得区域h、k、l的空间分辨率。作为传感器元件24,原则上可使用具有预指定敏感方向的任何任意磁性传感器,尤其是:霍尔传感器;一般感应传感器(例如,诱导电流的线圈)或另外任意的MR(磁阻)传感器,尤其是GMR(巨磁阻)传感器或AMR(各向异性磁阻)传感器。

[0063] 在下文中结合图1a的检查设备说明根据图9的根据本发明的检查方法。在该方法中,有价文件10沿传输路径T在y方向上传输以进行图1a中的检查。如此,所有三个上述磁区域h、k、l首先通过由两个永磁体构成的第一磁化装置21在正y方向中磁化(步骤S1)。

[0064] 为此,第一磁化装置21在传输线T的第一区域中提供第一磁场区域。在所述磁场区域之前,关于在传输方向上,首先安置由第一磁化装置21产生的并在负y方向上延伸的磁场区域(未示出)。所述区域后接着的是在正y方向上延伸的并具有第一磁场强度的第一磁场区域,第一磁场强度大于两种磁性材料的矫顽场强。上述第一磁场强度为磁性材料的两个矫顽场强的至少1.5倍、优选地至少1.75倍、或甚至至少2倍大,以使两种磁性材料在所述第一磁场区域的正y方向上尽可能强烈地磁化,由此,在该情况下,由于在负y方向上延伸的上游磁场区域而存在的磁化几乎完全在所述方向上排列(图9的步骤S1)。第二磁化装置22包括不太强的磁体,并提供位于第一磁场区域下游的第二磁场区域。在第二磁场区域之前,首先作用具有在正y方向上延伸的磁场强度的并由第二磁化装置产生的磁场区域(未示出),但是其不会改变在正y方向上磁化的磁性材料。在随后的第二磁场区域中,那么存在在负y方向上延伸的磁场。在负y方向上延伸的所述第二磁场区域的(第二)磁场强度(在绝对值方面)大于低矫顽磁性材料的矫顽场强,但是小于高矫顽磁性材料的矫顽场强。相应地,仅低矫顽磁性材料在负y方向上通过第二磁化装置再磁化(图9的步骤S2)。

[0065] 然后,磁性传感器23捕获从防伪元件11的磁区域h、k、l发出的磁信号,同时防伪元件仍在第二磁场区域中经受第二磁场强度(步骤S3)。

[0066] 随后,捕获的磁信号由评估装置30进行评估(步骤S4),评估装置基于信号形态确认磁区域h、k、l的类型,例如基于信号形状和/或信号强度,并基于信号位置确定磁区域h、k、l在防伪元件11上的布置。作为评估装置30,例如可使用具有数模转换器的计算机,数模转换器比较所捕获的信号与所存放的阈值,该阈值已例如基于经验值或模拟得到确定。在阈值比较之前,例如,可以利用过滤或另外图形识别方法或其它合适算法预处理所捕获的信号。

[0067] 替代地或额外地,信号形状可以与对应经验值或模拟数据进行比较。在评估时,例如通过相应选择阈值,考虑组合的磁区域的信号明显取决于相应面积密度,在相应面积密度下,两种磁性材料施加成一个位于另一个上方或彼此混合。即,信号可明显取决于对应制造公差(例如在印刷情况下的印刷公差)。这种效果可由合适的训练数据而被最佳地考虑,

如所谓的“机器学习”方法中通常使用的那样。

[0068] 如上所述,传感器23捕获步骤S3的磁信号,同时先前在第一磁场区域中预磁化的防伪元件11仍位于第二磁场区域中,通过第二磁场区域,低矫顽磁性材料再磁化。这使得还可以可靠地检测组合的磁区域k,如在下文基于图10说明的。在图10中,示意性示出低矫顽磁性材料的磁化曲线(由LoCo表示)和高矫顽磁性材料的磁化曲线(由HiCo表示)。绘制出在外部磁场(例如在第一或第二磁场区域中提供)的磁场强度H的范围内,由外部磁场和位于其中的相应磁性材料引起的磁通量密度B。

[0069] 通过引入具有第一磁场强度(在该情况下分配有正符号)的第一磁场区域中(步骤S1),两种磁性材料预磁化。为此,第一磁场强度大于两种磁性材料的例如8至32kA/m(约100-4000e(奥斯忒))的 $H_{c\ LoCo}$ 和约160kA/m至400kA/m(约2000至50000e) $H_{c\ HiCo}$ 的两个矫顽场强。优选地,对应磁场强度为至少1.5或1.75或甚至2倍大。

[0070] 在从第一磁场区域再次移除防伪元件11之后,两种磁性材料实现剩余磁通密度 $B_{R\ HiCo}$ 和 $B_{R\ LoCo}$ 。

[0071] 然后,使防伪元件经受第二磁场区域的在相反方向上指向的第二磁场强度,所述强度的绝对值低于或等于例如-100kA/m至-150kA/m或另外仅为-20kA/m至-150kA/m。作用在磁性材料上的外部第二磁场强度使具有矫顽场强 $H_{c\ LoCo}$ 的低矫顽材料的磁化几乎完全倒转,而其仅轻微地影响具有矫顽场强 $H_{c\ HiCo}$ 的高矫顽材料的磁化,或者几乎不影响,这取决于所用材料。如从附图中所得到的,由此得到的位于第二磁场区域中的两种材料的磁通量密度的绝对量 $B_{M\ HiCo}$ 和 $B_{M\ LoCo}$ 彼此明显不同。相应地,还可良好地检测磁代码的组合的磁区域,因为两种重叠的磁性材料的磁信号不会彼此消除掉。基于相应磁信号的幅度和符号(即借助阈值),已经可以区分所有三个磁区域h、k、l。

[0072] 这在图1b、1c和1d中更加明显,在附图中,表示对应捕获的磁信号。在该情况下捕获的磁信号是由传感器上的相应磁区域的磁化在捕获方向上产生的磁通量B。或者,还可捕获例如与之成比例的信号。图1b示出高矫顽磁区域h的磁信号 B_{HiCo} ,图1c示出低矫顽磁区域l的磁信号 B_{LoCo} ,图1d示出组合的磁区域k的磁信号 B_{Kombi} ,区域h和k的高矫顽材料和低矫顽材料的100%面积密度分别在组合的局部区域k中印刷在彼此上方。传感器的捕获方向R(还在图1a中示出)垂直于具有第二磁场强度的磁区域的磁场方向并垂直于传输平面延伸。如附图中明显的,高矫顽区域h和低矫顽区域l的磁信号彼此相反,而且绝对值不同。在具有大致相同面积密度的两种材料重叠时,信号相应地不会彼此完全消除掉,而是保留组合的磁区域k的可检测信号,所述信号在图1d中示出。

[0073] 当随后从第二磁场区域移除防伪元件时,两种磁性材料的剩余磁化强度具有类似的绝对值。高矫顽磁性材料至多通过弱的第二磁场强度轻微地再磁化,使得在从第二磁场区域移除之后,其具有等于或稍微小于 $B_{R\ HiCo}$ 的正的剩余磁化强度。低矫顽磁性材料通过第二磁场强度几乎完全再磁化,使得在从第二磁场区域移除之后,其具有绝对值多少小于磁化曲线LoCo与竖直线轴的下部交点的负的剩余磁化强度。如从图10中可得到,两个剩余磁化强度相应地具有大致相同的绝对值,并且在重叠两种材料时,几乎彼此消除掉(取决于材料组分中任何与生产相关的波动)。相应地,在该情形下不能检测到从组合的磁区域k发出的磁信号。然而,根据本发明的方法可以比较良好地检测组合的磁区域,在本发明的方法中,在检测磁信号时,防伪元件仍位于第二磁场区域中。

[0074] 在图2a、2b和2c中,示出用于根据第二实施例(未明确示出)的检查设备的三个磁区域h、k、l的对应磁信号。所述检查设备对应于第一实施例的检查设备1,唯一区别在于,在第二实施例中,传感器23的敏感方向平行于第二磁场强度,即,在传输方向T上或与传输方向T相反地延伸。得到的磁信号基本上仅具有一个极大峰值,即,与在第一实施例中相比,它们不太复杂,因此易于评估。然而,在第二实施例中,第二磁场强度可扰乱传感器23,例如使其驱动过度。

[0075] 在第一和第二实施例中,第一和第二磁场强度在y方向上或与y方向相反地延伸,由此平行于传输方向T和平行于有价文件10或防伪元件11的主平面(主平面表示平面有价文件或防伪元件基本上延伸的平面)延伸。这种磁场可相应地通过简单的磁体对以很少的努力而产生,如所示。

[0076] 同样以很少的努力,借助磁体对可产生在z方向上或与z方向相反方向上延伸的磁场。在图3a中,示出根据第三实施例的对应检查设备1',其中,第一磁化装置21'由对应磁体对构成,在磁体对中,不同的磁极彼此面向。那么,对应磁场方向垂直于防伪元件11(和有价文件10)的主平面,即在z方向上延伸。第二磁化装置22'仅包括单个磁体。即使磁场方向在由所述磁体产生的磁场的边缘区域中与z轴倾斜地延伸,其也在位于所述磁场的核心区域中间的第二磁场区域中与z方向基本上相反地延伸。

[0077] 在根据图3a的第三实施例中,与图1a的实施例类似,检测方向R垂直于第二磁场强度延伸,即在此平行于传输方向T延伸。此外,在第三实施例中,与第一实施例类似,低矫顽磁性材料在与预磁化方向相反地延伸的方向上再磁化。结果,在图3b、3c和3d中示出的所得到的磁信号类似于图1b、1c和1d中的那些。

[0078] 根据第四实施例(未明确示出)的检查设备与第三实施例类似地构造,唯一区别在于,检测方向R平行于第二磁场强度延伸。相应地,在该实施例中,与第二实施例类似,第二磁场强度的方向与预磁化方向相反地延伸,检测方向R平行于第二磁场强度。因此,在图4a、4b、4c中表示的所得到的磁信号类似于图2a、2b、2c中的那些。

[0079] 在上述实施例中,第二磁场强度的方向总是与第一磁场强度的方向或预磁化方向相反,使得高矫顽磁性材料和低矫顽磁性材料或对应磁区域h、l的磁信号的绝对值明显不同,但是相应曲线的形状不会这样。确切地,两个信号的形态总是相似的,具有相反的符号。在图5a中,示出根据本发明的检查设备1"的另一实施例,其中,具有在检查期间作用在磁区域上的第二磁场强度的磁场区域垂直于预磁化方向延伸。第二磁化装置22"在此仅由单个磁体构成。由所述磁体产生的磁场基本上在核心区域中在z方向上指向,传感器的传感器元件位于核心区域中,如附图中所明显的。在检查期间作用在磁区域上的第二磁场强度的垂直于预磁化方向的取向的结果是,防伪元件的高矫顽磁区域h和低矫顽磁区域l的在图5b和5c中示出的磁信号(以磁性传感器23的垂直于第二磁场强度延伸的即在传输方向T上或与传输方向T相反地延伸的敏感方向R捕获)的形状显著不同。结果,还从所述两个信号的重叠中得到组合的磁区域k的清楚的磁信号,如图5d所示。

[0080] 图6a、6b和6c示出用于根据第六实施例(未明确示出)的检查设备的对应磁信号,第六实施例对应于第五实施例,除了唯一区别在于,在第六实施例中,磁性传感器23的敏感方向R平行于具有第二磁场强度的磁场区域延伸,即垂直于传输平面延伸。

[0081] 在图7a中,示出另一第七实施例,其类似于第五和第六实施例,第二磁场强度垂直

于预磁化方向延伸。在图7b、7c和7d中,示出垂直于第二磁场强度(即,垂直于传输平面)延伸的检测方向R的对应磁信号。在图8a、8b和8c中,示出根据另一第八实施例的平行于第二磁场强度(即,在传输方向R上或与传输方向R相反地)延伸的(未明确示出的)替代检测方向R的对应磁信号。

[0082] 所有上述实施例构造成两个磁场区域的两个磁场方向垂直于或平行于防伪元件的主平面延伸。此外,两个磁场方向是彼此垂直的或逆平行的。尽管磁场方向相对彼此和/或相对防伪元件的主平面的这些列举的排列是优选的实施例,但是两个磁场方向可相对彼此且相对防伪元件的主平面随意地排列,只要它们不相同,即不平行于彼此即可。相应地,先前附图中示出的磁化装置还可例如绕x轴线旋转。

[0083] 除了上述实施例的磁化装置21、21'、21''、21'''、22、22'、22''、22'''的永磁体,当然还可使用电磁体,尤其是线圈。

[0084] 在所有上述示例性实施例中,防伪元件11沿传输线T移动经过传感器装置20、20'、20''、20'''(或者更严格地说,移动穿过)。或者,传感器装置当然还可相应地移动。类似地,根据本发明的方法还可以没有任何相对运动的情况下通过两个磁场区域执行,两个磁场区域具有在相应磁场方向上在时间顺序上在相同位置提供的对应第一和第二磁场强度(例如借助相应地相继启动的电磁体提供)。

[0085] 另外,可使用包含(永久)磁体作为传感器的功能构件的传感器。所述磁体可以同时用作磁化设备的功能成分,尤其是第二磁化装置的功能成分。相应地,这种传感器包含第二磁化装置。这种特殊的传感器100在图11中示出。特别地,传感器100包括具有软铁芯的第一线圈101、具有软铁芯的第二线圈102、由NdFeB制成的永磁体103和两个软铁元件104,两个软铁元件在线圈101、102的软铁芯与磁体103之间产生磁轭。

[0086] 永磁体可提供磁场强度H为400kA/m的磁场。然而,由于总体构造,在传输线T上仅存在具有大约100kA/m至150kA/m的最大磁场强度的磁场。两个线圈均适于测量由防伪元件的磁化产生的(理想地在线圈之间的中间的)磁通量密度。为了过滤掉扰动,代替两个线圈101、102的单个信号或除了两个线圈101、102的单个信号,还可评估由其形成的差异信号。相应地,所示传感器100的构造比较复杂,但是其尤其是可靠的。

[0087] 在上述实施例中,两种磁性材料具有明显大于零的矫顽场强。除了具有举例所述的矫顽性的低矫顽磁性材料,还可使用具有零或接近零的矫顽场强的软磁磁性材料。与较高矫顽第一磁性材料相比,所述磁性材料的磁化在第二磁场方向上在第二磁场中排列,由此可以检测到。这种软磁材料用在磁性油墨中,利用磁性油墨,可以印刷防伪元件。因此,防伪元件的被这种油墨印刷的对应区域可以利用本发明局部化。

[0088] 在此,基于相应磁信号的强度,可以区分具有不同渗透率的不同软磁材料。

[0089] 在图12a、12b、12c、12d、12e、13、14a、14b、15和16中,示出传感器装置20''''、20'''''',其中,两个磁场区域借助仅单个永磁体25或布置在传输线T的相对两侧的两个永磁体25和27产生。在图12a中截面地示出的传感器装置20''''中,两个永磁体25布置成它们的不同磁极彼此面向。具有比较强大的第一磁场强度的第一磁场区域位于所述磁极之间。此外,两个磁体连接到由磁导材料制成的装置26,其“引导”由两个磁体25产生的总磁场的磁场线。磁导材料可以是例如铁磁材料,尤其优选地是软磁材料,比如(便宜)的变压器钢。磁场线的主要部分由该装置26的第二部分26b引导,较小部分由该装置26的第一部分26a引导,所述第二

部分沿传输线T位于磁体25的上游并在传输路径上具有小的中断,所述第一部分沿传输线T位于相关磁体的下游。上面提及的下游部分26a同样在传输线T的区域中具有中断。然而,因为第一部分的中断明显大于第二部分26b的中断,所以其引导磁场线的与上游部分相比较小的一部分。改变该凹槽的尺寸可由此改变第二磁场强度。如果需要相对大的凹槽来恰当地调节第二磁场强度,则该凹槽优选地基本上在传输线下方产生,以防止传感器23与传输经过的有价文件10的距离变得过大。利用第一部分26a,在其凹槽区域中提供第二磁场区域。相应地,传感器23还布置在所述凹槽内,使得其捕获从第二磁场区域发出的磁信号。图12a中的传感器装置20””的磁化设备由此仅由两个永磁体25构成,所述装置26由磁导材料构成。

[0090] 图12b所示的传感器装置20””基本上与图12a所示的相同。然而,区别在于,两个磁体25稍微更小,而所述装置由恰当地成形为仍然引导磁体25的场线的磁导材料制成。

[0091] 图12c所示的传感器装置与图12b类似地构造,唯一区别在于,其仅具有一个永磁体25,该永磁体单独足以提供第一磁场区域。如在图12a和12b中,第二磁场区域通过经由由磁导材料制成的装置26来恰当地引导磁场线而提供。

[0092] 图12d中的传感器装置与图12a中的类似地构造,唯一区别在于,该传感器没有直接布置在第二磁场区域上方,而是结合进装置26的第一部分26a中。由于所述装置26a由磁导材料构成,所以由防伪元件引起的磁场改变仍然传送到传感器23,这可相应地捕获从布置在第二磁场区域中的防伪元件发出的磁信号。结果证明,如图12d所示,将传感器23结合进磁性路径中会显著地减少干扰(杂散信号),否则,干扰会重叠所捕获的磁信号。当第二磁场区域的磁场强度明显小于第一磁场区域时,例如等于仅第一磁场区域的百分之一时,这尤其良好地工作。此外,还证明,当第一磁性材料是软磁磁性材料时,两个磁场强度的这种显著差别是特别有利的。

[0093] 图12e中的传感器装置原则上同样类似于图12a的构造,唯一区别在于,由磁导材料构成的装置的第一部分26a在上部区域中具有另一凹槽或中断。所述另一凹槽还降低了第二磁场强度。

[0094] 图13示出图12a的传感器装置20””的修改例。图13的传感器装置20””的不同之处在于,不存在由磁导材料制成的装置26的第二部分26b。在该装置中,仅磁场线的一小部分相应地经由由磁导材料制成的装置26引导,即,同时产生第二磁场区域的那部分。在图13所示的实施例中,磁场线的大部分(由图12a中的由磁导材料制成的装置26的第二部分26b引导)延伸穿过环境,例如穿过空气。相应地,在本实施例中,可以节省第二部分26b的材料。然而,在一些情况下需要稍微更强的磁体25,这取决于特定构造。总而言之,在图12a至12d的实施例中,还可由此省略第二部分26b。

[0095] 在图14a和14b中,示出图12a的传感器20””的另一修改例的侧视横截面(图14a)和前视横截面(14b)(即沿传输路径T从与相关传输方向相反的方向观看)。图14a和14b的传感器装置20””的不同之处在于,由磁导材料制成的装置26的第二部分26b不会引导磁场线通过传输路径T(在第一磁场区域之前),而是引导磁场线横向地经过传输路径T。结果,传感器装置20””在传输方向上更紧凑,由第二部分26b和磁体25形成的磁导的总磁阻特别小,即使使用比较小的磁导材料也如此(例如,当横向磁导由比较薄的钢构成时)。

[0096] 图15中示出的传感器装置20””还借助永磁体25和由磁导材料制成的装置26产生

两个磁场区域。然而,其在根本上与图12a、12b、12c、12d、12e、13、14a和14b的传感器装置不同地构造。在根据图15的传感器装置20””中,直接在永磁体25处产生第二磁场区域,传感器23布置在第二磁场区域附近,经由由磁导材料制成的装置26,产生第一磁场区域。与第二磁场区域相比,在第一磁场区域中,存在更大的磁场强度,因为由磁导材料制成的装置26在第一磁场区域处将磁场线捆束为比在第二磁场区域处更小的区域。

[0097] 图12a、12b、12c、12d、12e、13、14a、14b和15所示实施例的特征当然还可恰当地彼此组合起来。例如,在图15所示传感器装置20””中,还可存在布置在传输线T的两侧的两个永磁体,例如,一额外磁体位于传输线T的与磁体25相对的一侧。

[0098] 图16中的传感器装置20”””的磁化设备仅包括两个恰当成型的永磁体27。沿传输路径T考虑,由于其间的间隙在磁化设备的前侧区域中比在后侧区域中更小,所以在传输方向T上排列的磁场在对应的前侧第一磁场区域中的磁场强度比在与传输方向T相反地排列的磁场在对应后侧第二磁场区域中的磁场强度更大。

[0099] 永磁体25、27还可由多个单体组装成。除了永磁体25、27,另外还可使用对应电磁体。

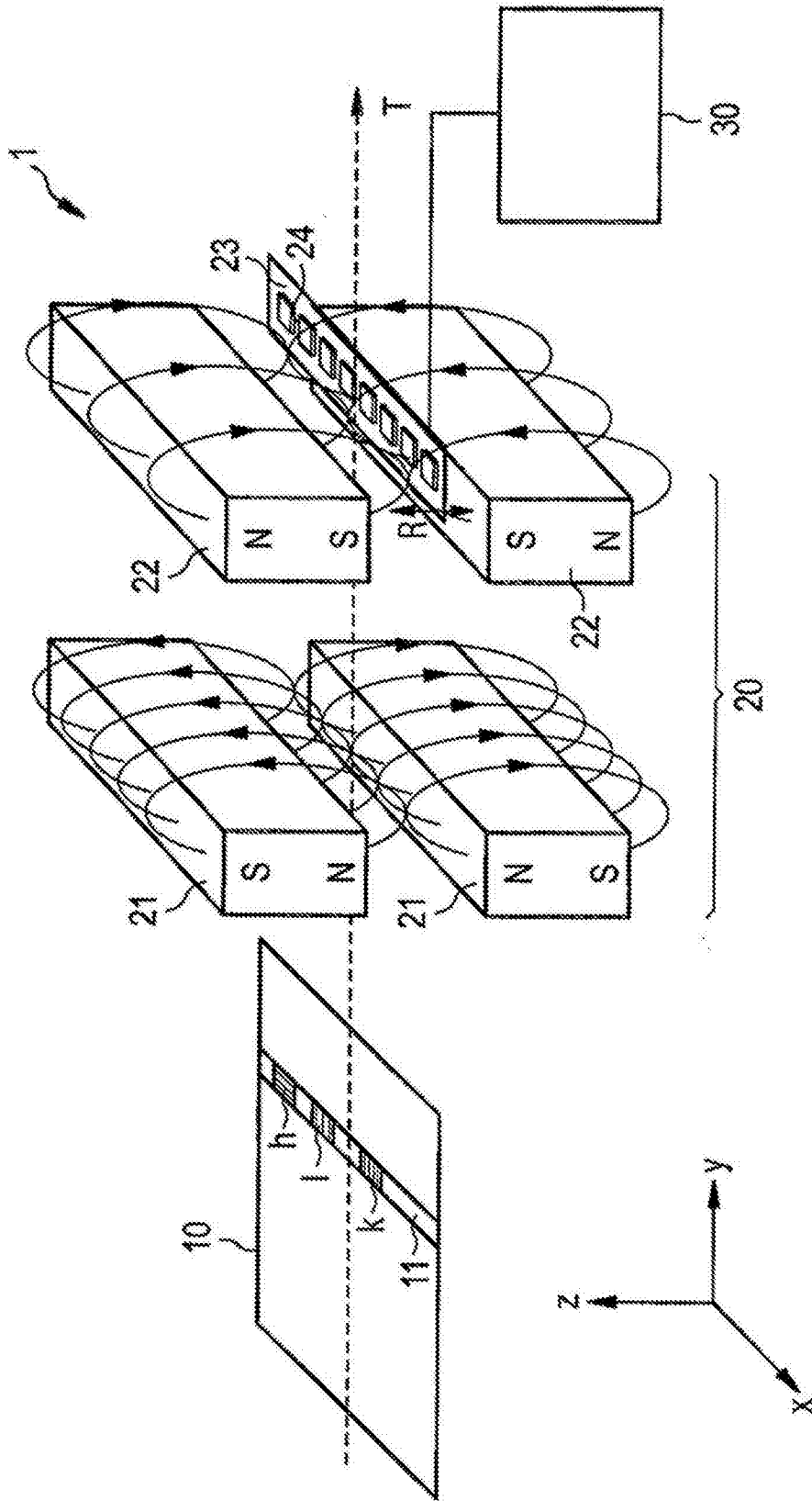


图1a

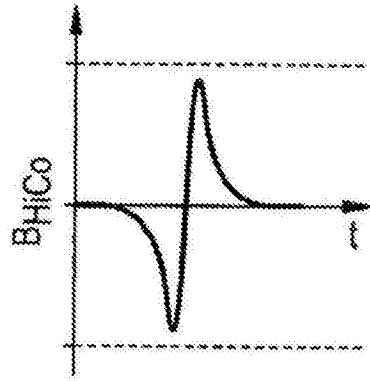


图1b

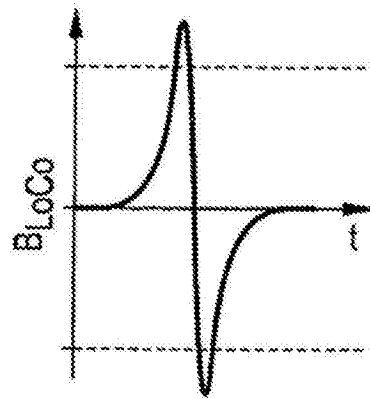


图1c

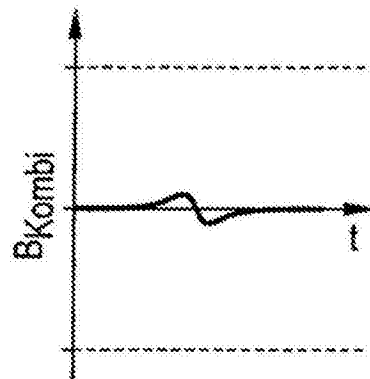


图1d

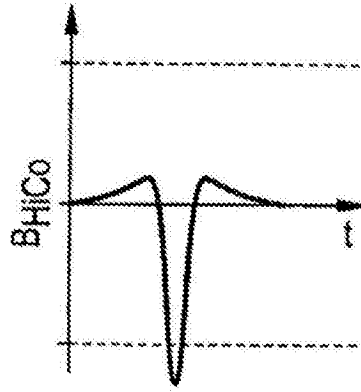


图2a

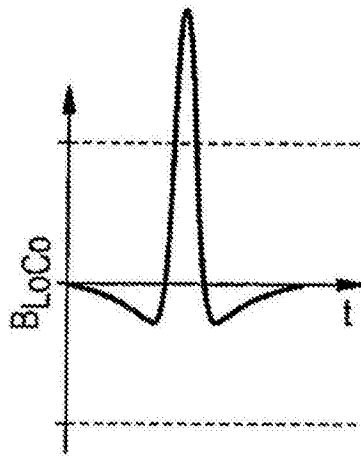


图2b

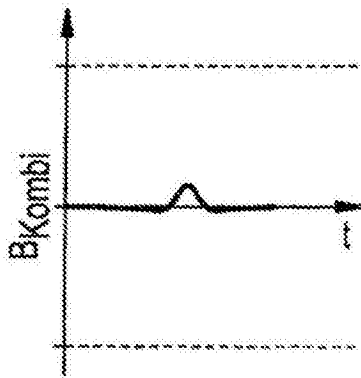


图2c

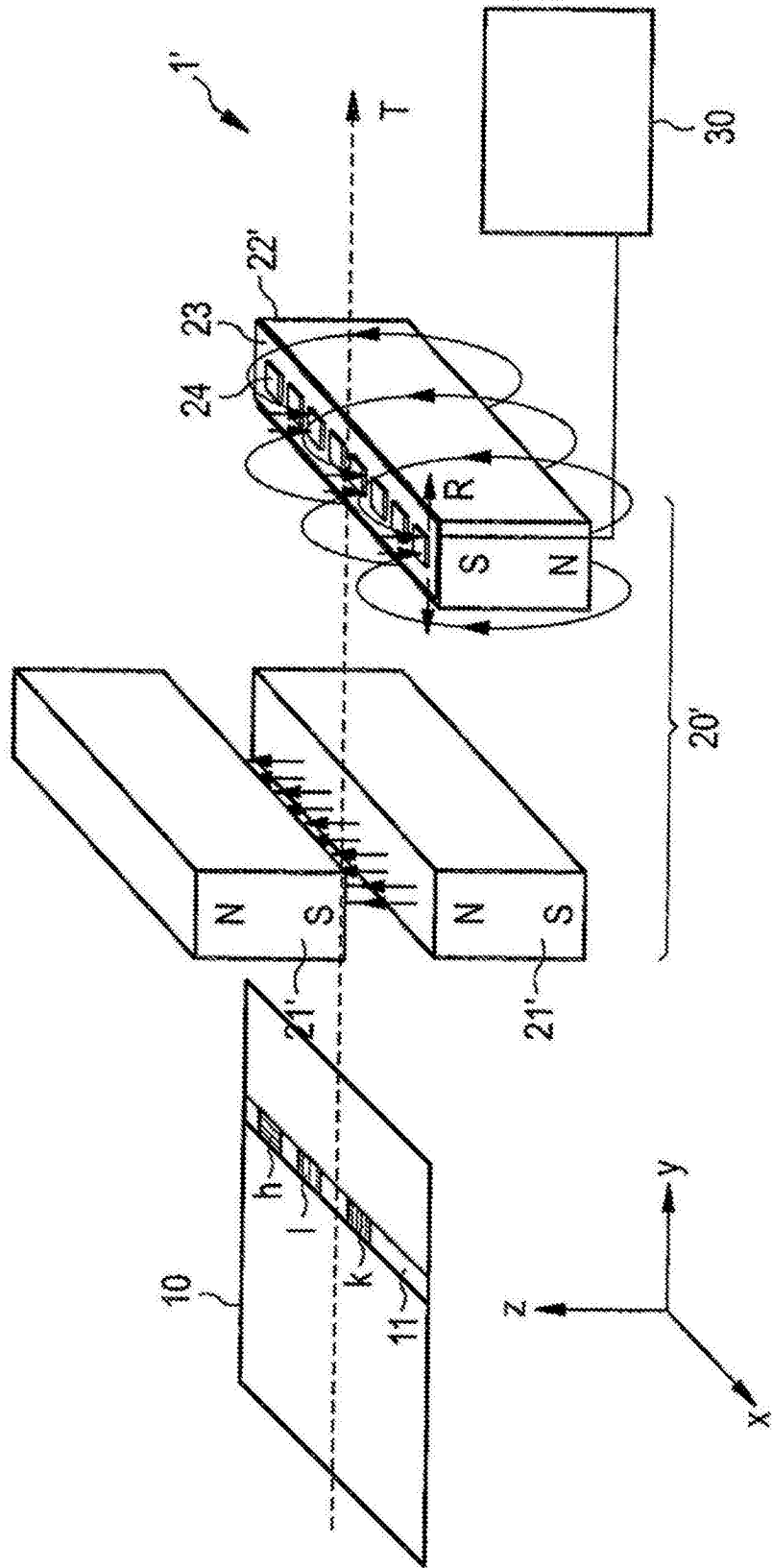


图3a

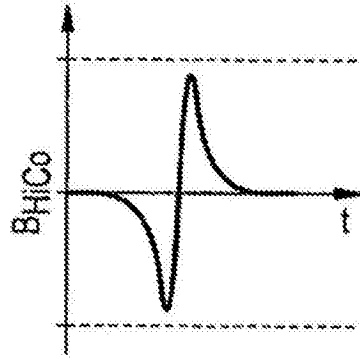


图3b

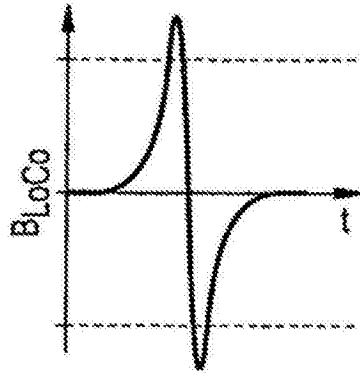


图3c

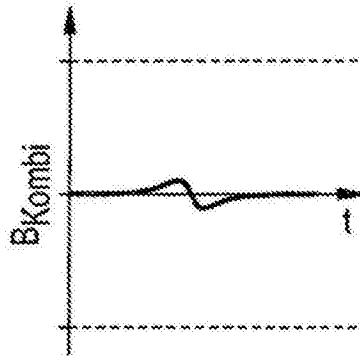


图3d

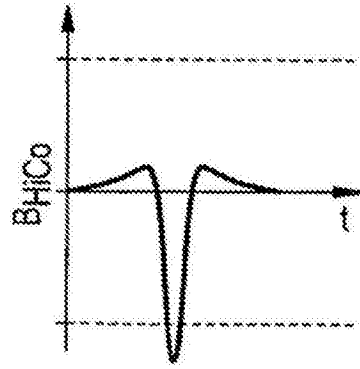


图4a

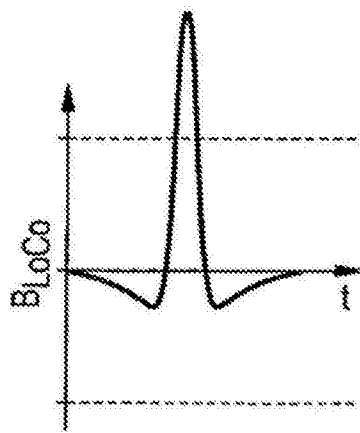


图4b

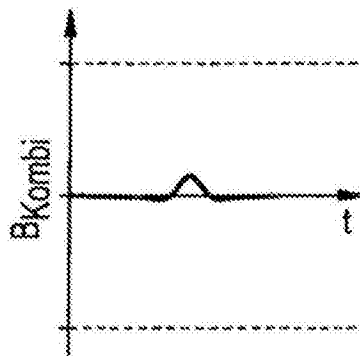


图4c

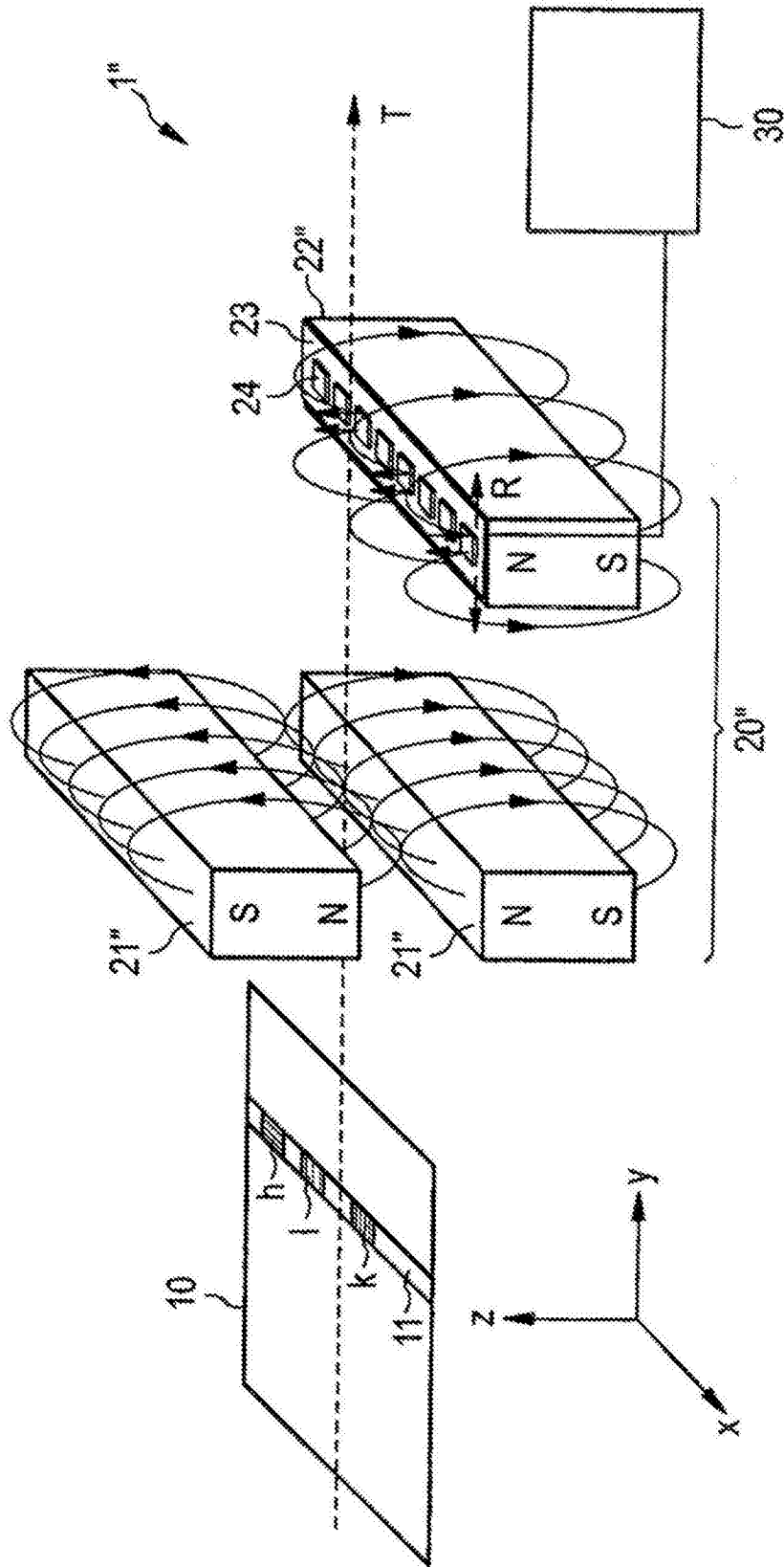


图5a

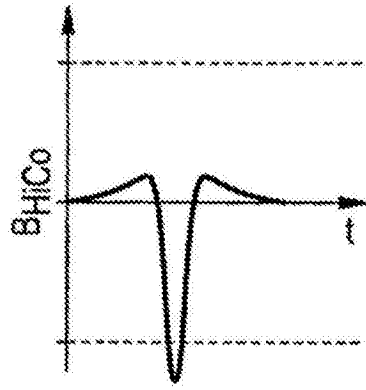


图5b

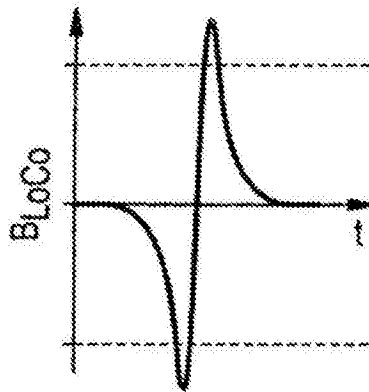


图5c

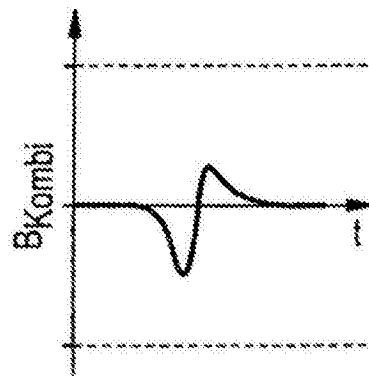


图5d

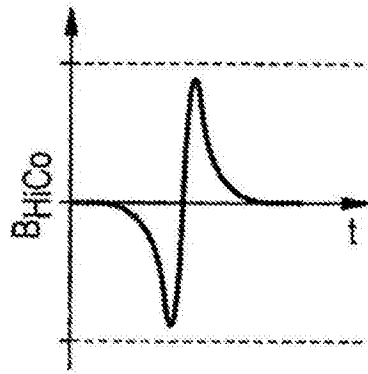


图6a

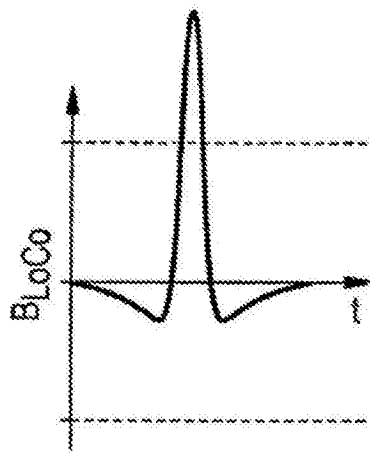


图6b

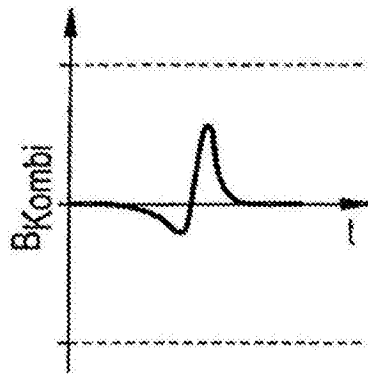


图6c

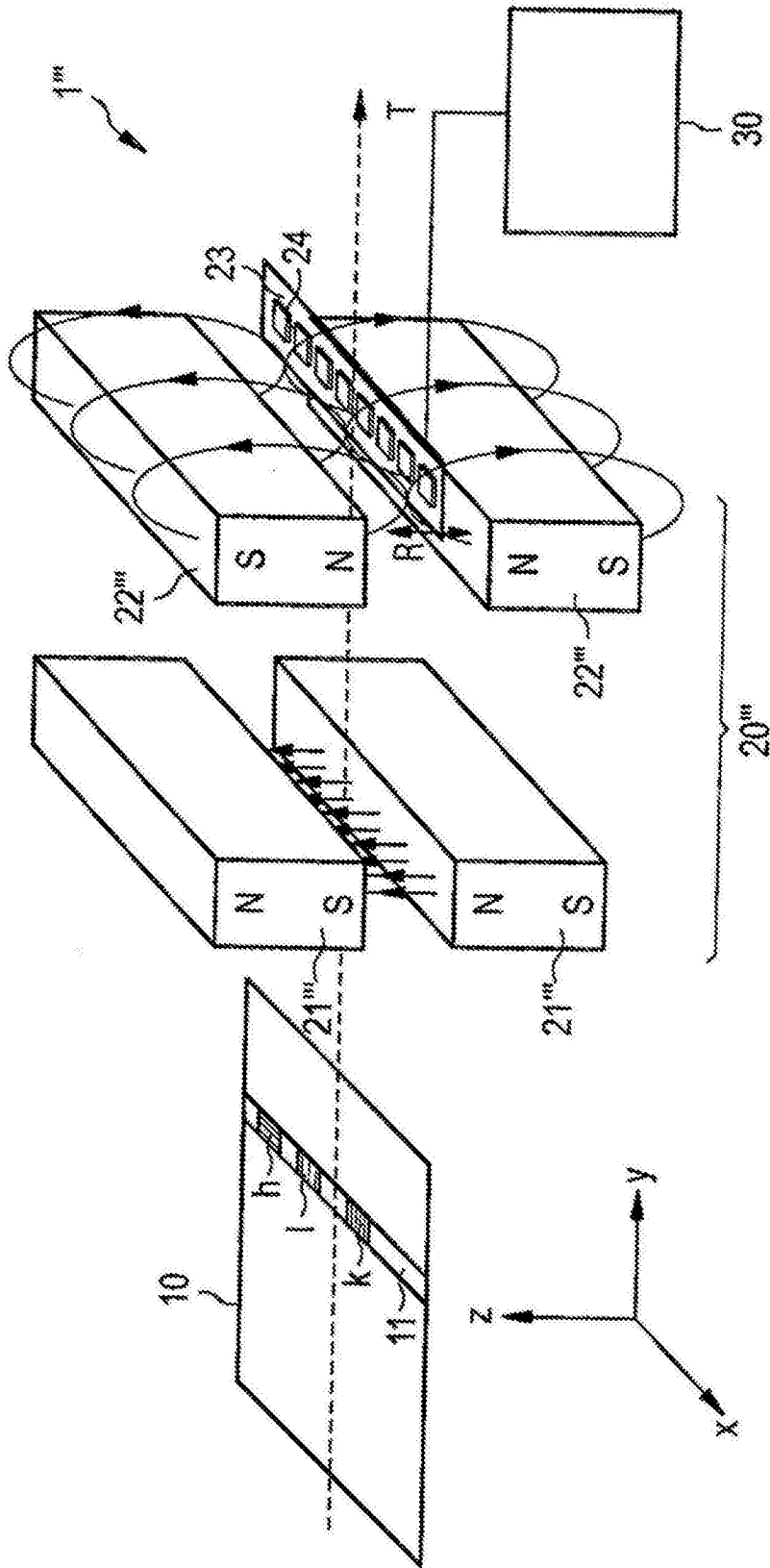


图7a

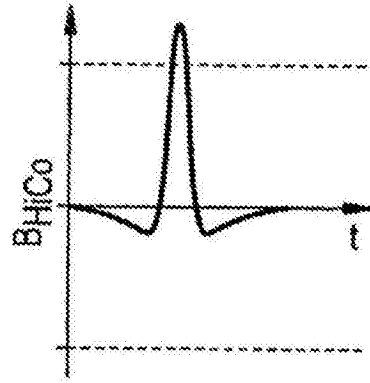


图7b

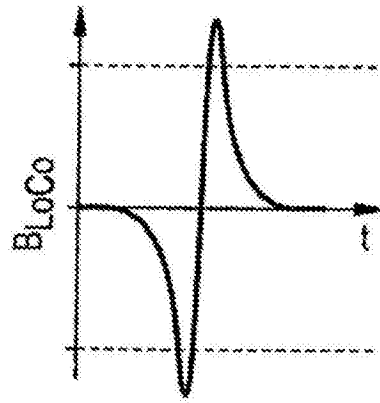


图7c

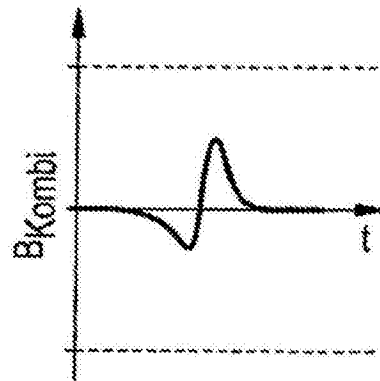


图7d

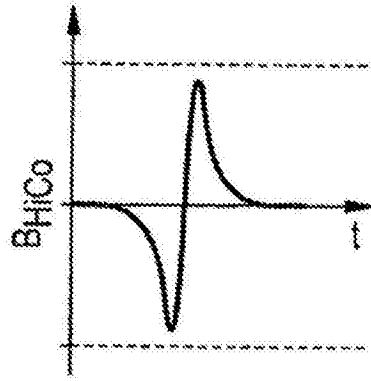


图8a

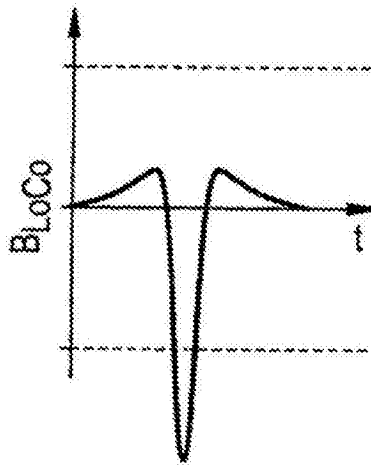


图8b

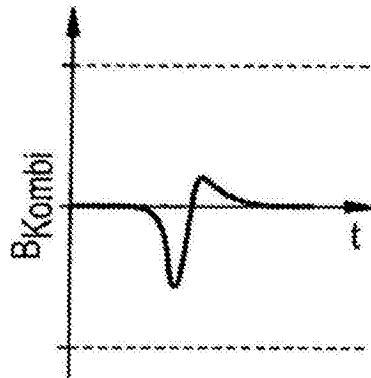


图8c

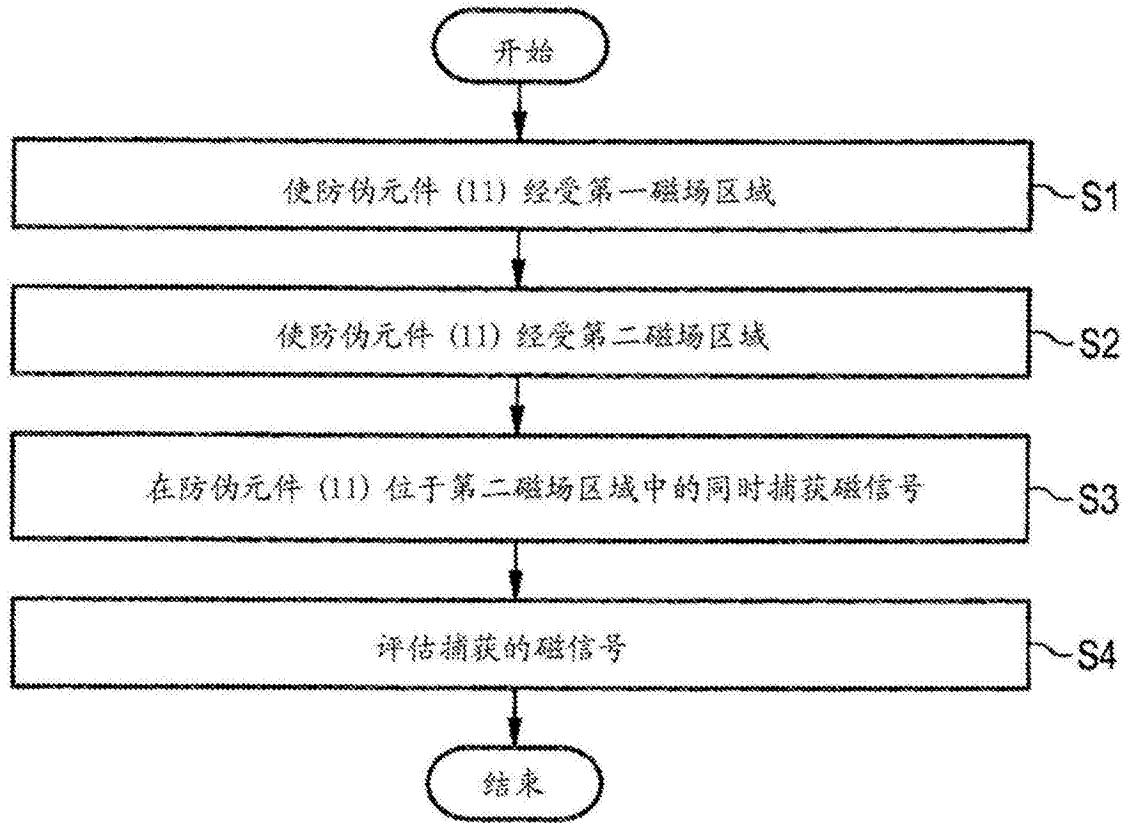


图9

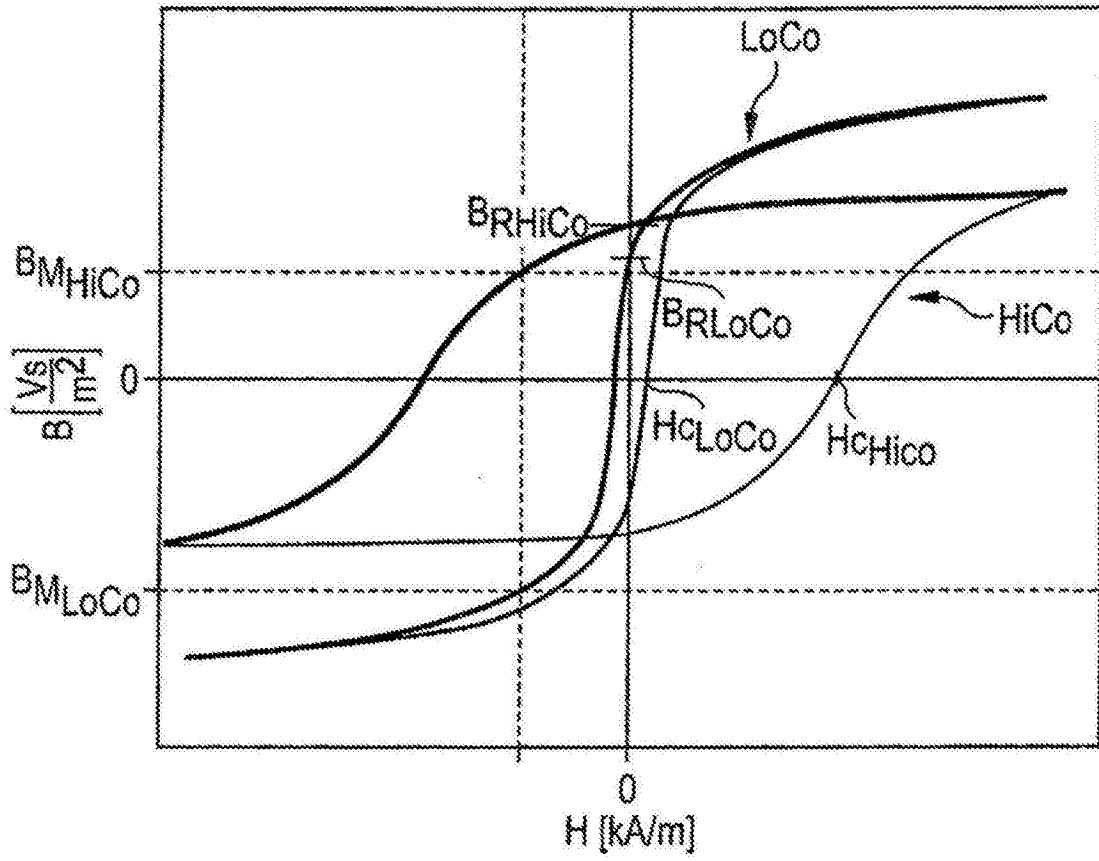


图10

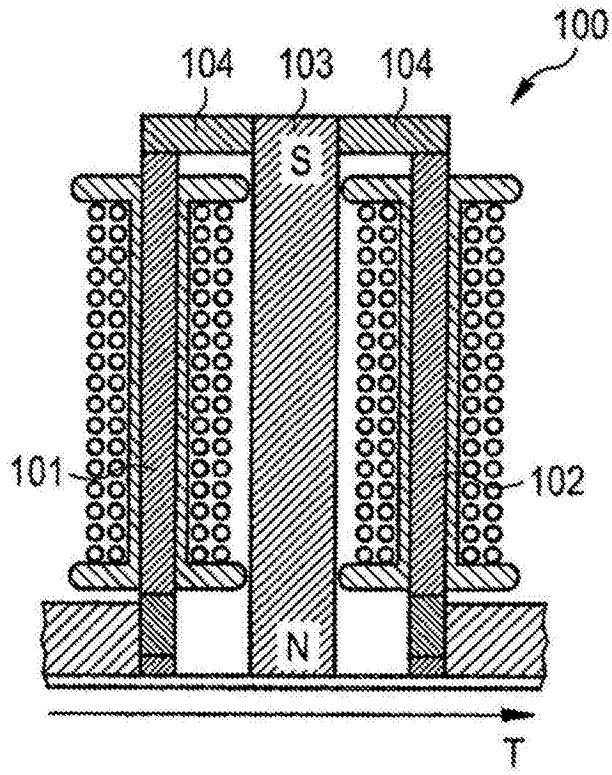


图11

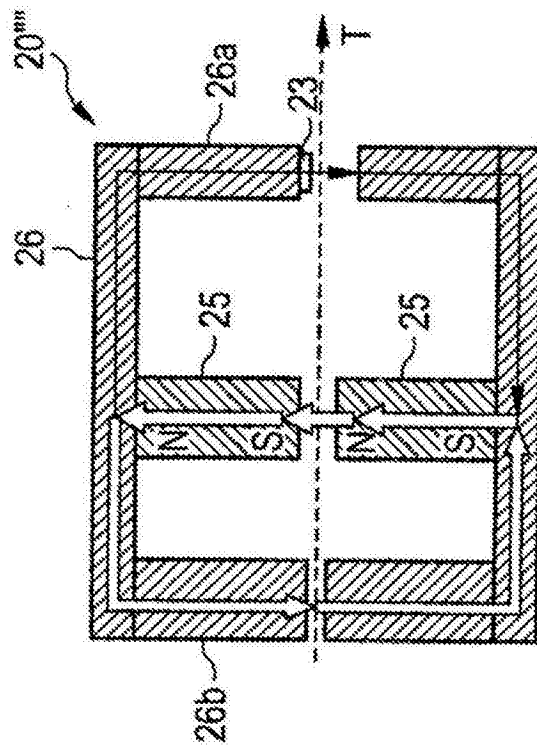


图12a

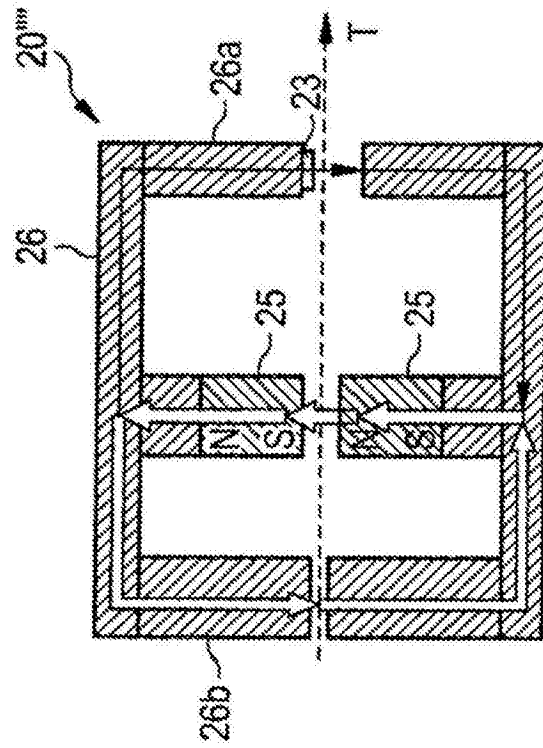


图12b

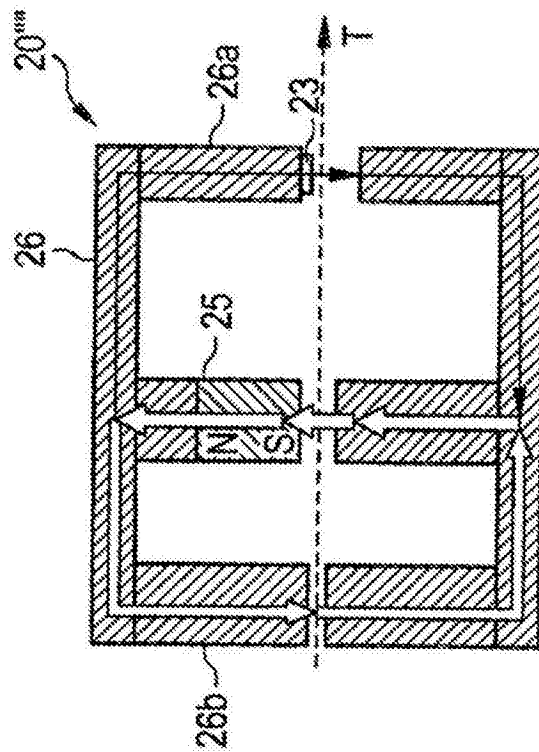


图12c

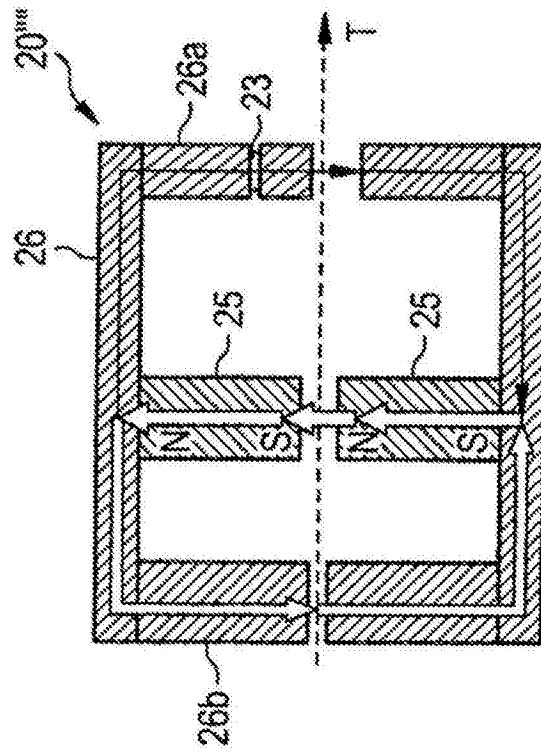


图12d

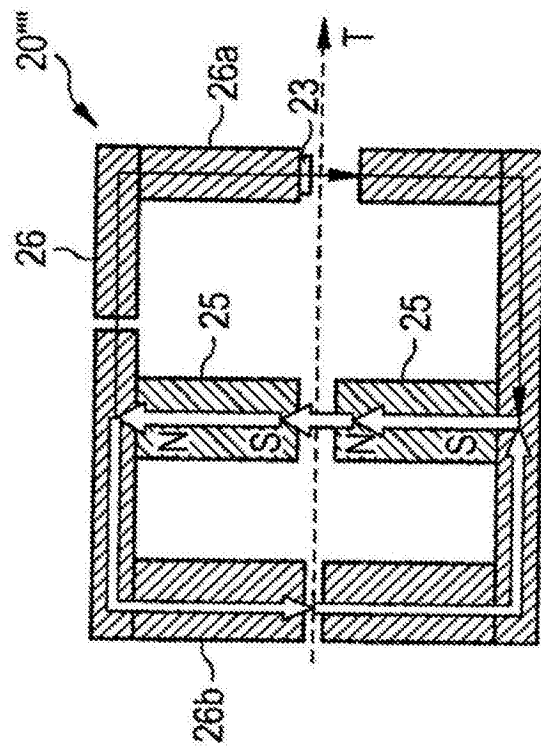


图12e

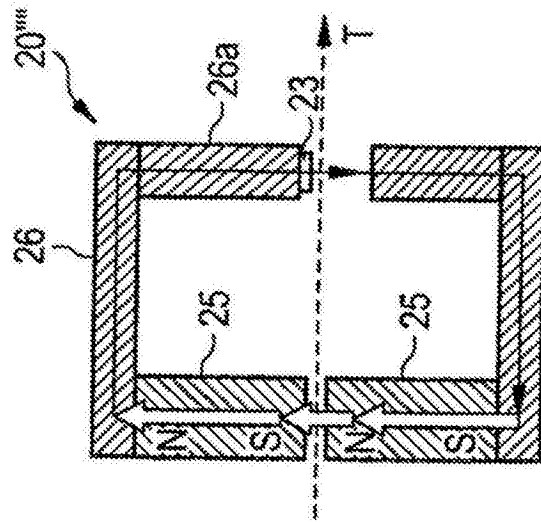


图13

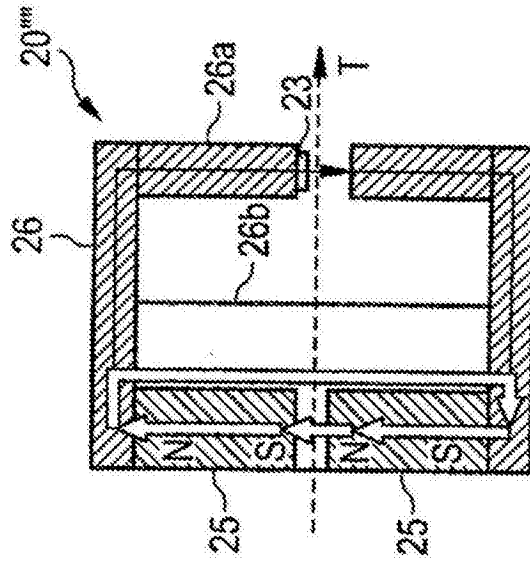


图14a

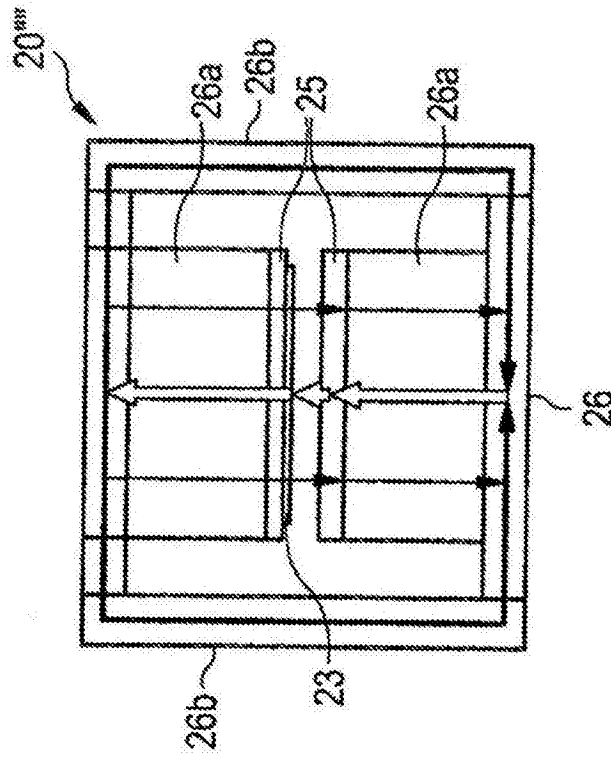


图14b

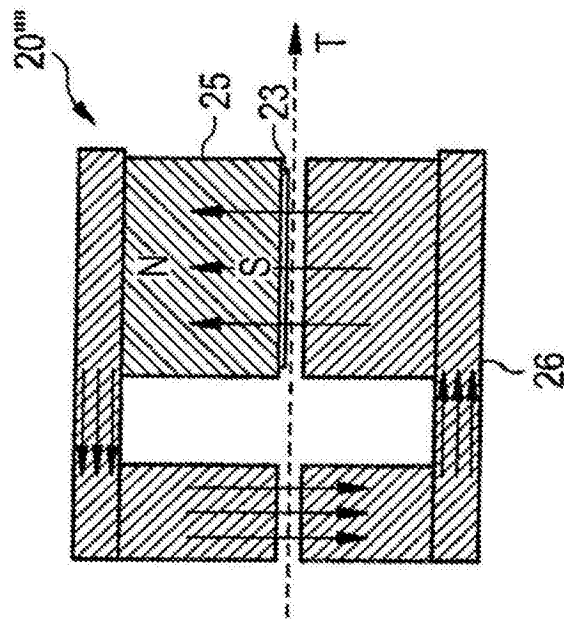


图15

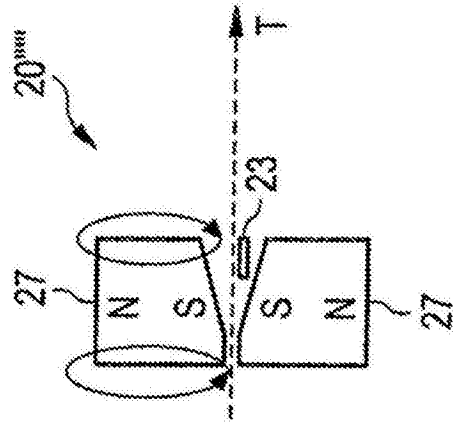


图16