



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 101886243 A

(43) 申请公布日 2010. 11. 17

(21) 申请号 201010225691. 7

(22) 申请日 2010. 07. 14

(71) 申请人 中国科学院长春应用化学研究所
地址 130000 吉林省长春市人民大街 5625 号

(72) 发明人 孟健 武晓杰 刘孝娟 吕敏峰
邓孝龙

(74) 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227

代理人 魏晓波 逯长明

(51) Int. Cl.

C23C 14/14 (2006. 01)

C23C 14/35 (2006. 01)

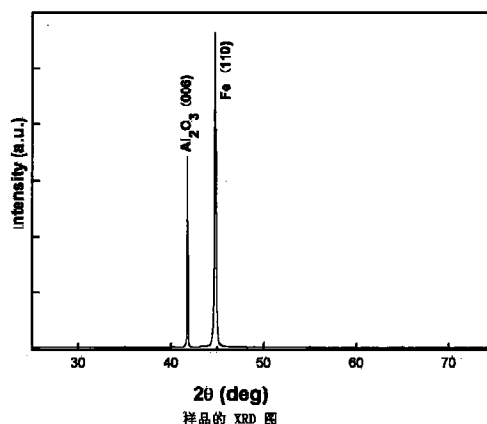
权利要求书 1 页 说明书 6 页 附图 1 页

(54) 发明名称

一种铁薄膜的制备方法

(57) 摘要

本发明实施例公开了一种铁薄膜的制备方法, 该制备方法以 Fe_2O_3 陶瓷靶为溅射靶, 利用磁控溅射沉积设备, 用 Ar 与 H_2 的混合气体为溅射及还原气体, 通过选择合适的 H_2 与 Ar 比例、沉积温度及生长室压力, 制备了铁薄膜。由于 Fe_2O_3 靶材不是铁磁性材料, 因此溅射源可以采用普通的永磁型溅射源, 无需采用特殊的溅射源; 同时, Fe_2O_3 比单质铁更容易获得高纯度; 此外, Fe_2O_3 靶材的生产成本较低, 有利于工业化生产。实验结果表明, 本发明制备的铁薄膜结晶质量高, 重复性好。



1. 一种铁薄膜的制备方法,其特征在于,包括:
将衬底放入真空度为 $2 \times 10^{-5} \sim 1 \times 10^{-4}$ pa 的磁控溅射仪的生长室内;
以 Fe_2O_3 陶瓷靶为溅射靶,向所述生长室中通入 H_2 和 Ar 的混合气体,在 0.4 ~ 1Pa 的压强、400 ~ 600°C 的温度下在所述衬底上溅射铁薄膜,所述 H_2 和 Ar 的体积比为 0.9 ~ 2 : 10。
2. 根据权利要求 1 所述的制备方法,其特征在于,所述溅射铁薄膜时的压强为 0.4 ~ 0.8Pa。
3. 根据权利要求 2 所述的制备方法,其特征在于,所述溅射铁薄膜时的压强为 0.4 ~ 0.6Pa。
4. 根据权利要求 1 所述的制备方法,其特征在于,所述 H_2 和 Ar 的体积比为 1.2 ~ 2 : 10。
5. 根据权利要求 1 所述的制备方法,其特征在于,所述溅射铁薄膜时,所述磁控溅射仪的功率为 60 ~ 130W。
6. 根据权利要求 1 所述的制备方法,其特征在于,所述溅射铁薄膜时的温度为 450 ~ 600°C。
7. 根据权利要求 1 所述的制备方法,其特征在于,所述溅射铁薄膜时的时间为 40 ~ 100 分钟。
8. 根据权利要求 1 ~ 7 任意一项所述的制备方法,其特征在于,所述 Fe_2O_3 陶瓷靶按如下方法制备:
向 Fe_2O_3 粉体内滴入质量浓度为 2 ~ 3% 的聚乙烯醇,研磨造粒;
将造粒后得到的粉体放入模具,加压,得到 Fe_2O_3 块体;
将所述 Fe_2O_3 块体先升温至 450 ~ 550°C,保温 5 ~ 15 小时,排胶后在 850 ~ 1000°C 下烧结,得到 Fe_2O_3 陶瓷靶。
9. 根据权利要求 1 ~ 7 任意一项所述的制备方法,其特征在于,还包括:
在所述衬底上溅射铁薄膜前,将衬底温度升至 600 ~ 750°C,保温 15 ~ 30 分钟。
10. 根据权利要求 1 ~ 7 任意一项所述的制备方法,其特征在于,所述向所述生长室中通入 H_2 和 Ar 的混合气体的进气量为 30 ~ 60 毫升 / 分。

一种铁薄膜的制备方法

技术领域

[0001] 本发明涉及薄膜技术领域,更具体地说,涉及一种铁薄膜的制备方法。

背景技术

[0002] 自旋电子学是当前信息科学领域不可或缺的分支,自旋器件以电子的自旋作为信息载体,与传统的磁器件和微电子器件相比,具有更强的功能、更高的速度、更少的功耗和更高的集成度,在磁存储及量子计算等领域展现出广阔的应用前景。高效率的自旋源是自旋器件中的关键组成部分,通常由磁性金属及其合金以及氧化物薄膜构成。Fe 是过渡族的磁性元素之一,其单质及很多合金及化合物都是性能良好的铁磁性材料,目前,Fe 基自旋材料是人们研究的热点。

[0003] 磁控溅射法在制备薄膜过程中具有高速、低温、低损伤及成膜致密等优点,并且制备的薄膜表面平整、成分均匀,因此,广泛用于多层膜磁电阻器件及磁电复合器件的研制。例如,用磁控溅射制备高质量铁膜,有助于多层膜磁电阻器件的集成及大规模生产,对基础性研究也起到一定的推动作用。

[0004] 现有技术中,利用磁控溅射法制备铁薄膜时,靶材为高纯铁靶。采用高纯铁靶这一铁磁性溅射靶时,对溅射源的要求较高,需选用电磁型溅射源或磁性加强永磁型溅射源;此外,磁控溅射制备薄膜过程中,磁控靶表面被溅射的程度是不均匀的,被离子优先溅射的部分会提前耗尽,需要对磁控靶不定时更换,但是,由于高纯铁靶成本很高,所以工业化生产成本较高。

发明内容

[0005] 有鉴于此,本发明要解决的技术问题在于提供一种铁薄膜的制备方法,该制备方法对溅射源的要求较低,且有利于降低工业成本。

[0006] 本发明提供一种铁薄膜的制备方法,包括:

[0007] 将衬底放入真空度为 $2 \times 10^{-5} \sim 1 \times 10^{-4}$ Pa 的磁控溅射仪的生长室内;

[0008] 以 Fe_2O_3 陶瓷靶为溅射靶,向所述生长室中通入 H_2 和 Ar 的混合气体,在 $0.4 \sim 1$ Pa 的压强、 $400 \sim 600^\circ\text{C}$ 的温度下在所述衬底上溅射铁薄膜,所述 H_2 和 Ar 的体积比为 $0.9 \sim 2 : 10$ 。

[0009] 优选的,所述溅射铁薄膜时的压强为 $0.4 \sim 0.8$ Pa。

[0010] 优选的,所述溅射铁薄膜时的压强为 $0.4 \sim 0.6$ Pa。

[0011] 优选的,所述 H_2 和 Ar 的体积比为 $1.2 \sim 2 : 10$ 。

[0012] 优选的,所述溅射铁薄膜时,所述磁控溅射仪的功率为 $60 \sim 130$ W。

[0013] 优选的,所述溅射铁薄膜时的温度为 $450 \sim 600^\circ\text{C}$ 。

[0014] 优选的,所述溅射铁薄膜时的时间为 $40 \sim 100$ 分钟。

[0015] 优选的,所述 Fe_2O_3 陶瓷靶按如下方法制备:

[0016] 向 Fe_2O_3 粉体内滴入质量浓度为 $2 \sim 3\%$ 的聚乙烯醇,研磨造粒;

- [0017] 将造粒后得到的粉体放入模具, 加压, 得到 Fe_2O_3 块体;
- [0018] 将所述 Fe_2O_3 块体先升温至 $450 \sim 550^\circ\text{C}$, 保温 $5 \sim 15$ 小时, 排胶后在 $850 \sim 1000^\circ\text{C}$ 下烧结, 得到 Fe_2O_3 陶瓷靶。
- [0019] 优选的, 还包括:
- [0020] 在所述衬底上溅射铁薄膜前, 将衬底温度升至 $600 \sim 750^\circ\text{C}$, 保温 $15 \sim 30$ 分钟。
- [0021] 优选的, 所述向所述生长室中通入 H_2 和 Ar 的混合气体的进气量为 $30 \sim 60$ 毫升/分。
- [0022] 从上述的技术方案可以看出, 本发明提供一种铁薄膜的制备方法, 该制备方法以 Fe_2O_3 陶瓷靶为溅射靶, 利用磁控溅射沉积设备, 用 Ar 与 H_2 的混合气体为溅射及还原气体, 通过选择合适的 H_2 与 Ar 比例、沉积温度及生长室压力, 制备了铁薄膜。由于 Fe_2O_3 靶材不是铁磁性材料, 因此溅射源可以采用普通的永磁型溅射源, 无需采用特殊的溅射源; 同时, Fe_2O_3 比单质铁更容易获得高纯度; 此外, Fe_2O_3 靶材的生产成本较低, 有利于工业化生产。实验结果表明, 本发明制备的铁薄膜结晶质量高, 重复性好。

附图说明

- [0023] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案, 下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍, 显而易见地, 下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例, 对于本领域普通技术人员来讲, 在不付出创造性劳动的前提下, 还可以根据这些附图获得其他的附图。
- [0024] 图 1 为本发明实施例 2 公开的制备的铁薄膜的 XRD 图谱;
- [0025] 图 2 为本发明实施例 2 公开的制备的铁薄膜的室温 M-H 曲线。

具体实施方式

- [0026] 下面将结合本发明实施例中的附图, 对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述, 显然, 所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例, 而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例, 本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例, 都属于本发明保护的范围。
- [0027] 本发明公开了一种铁薄膜的制备方法, 其特征在于, 包括:
- [0028] 将衬底放入真空度为 $2 \times 10^{-5} \sim 1 \times 10^{-4}$ Pa 的磁控溅射仪的生长室内;
- [0029] 以 Fe_2O_3 陶瓷靶为溅射靶, 向所述生长室中通入 H_2 和 Ar 的混合气体, 在 $0.4 \sim 1$ Pa 的压强、 $400 \sim 600^\circ\text{C}$ 的温度下在所述衬底上溅射铁薄膜, 所述 H_2 和 Ar 的体积比为 $0.9 \sim 2 : 10$ 。
- [0030] 在所述将衬底放入真空度为 $2 \times 10^{-5} \sim 1 \times 10^{-4}$ Pa 的磁控溅射仪的生长室内前, 优选对所述衬底进行清洗处理, 具体可以为: 用有机溶剂、酸和去离子水对衬底进行常规清洗, 用高纯氮气吹干。所述真空度优选为 1×10^{-4} Pa。所述衬底可以为 Al_2O_3 衬底。
- [0031] 按照本发明, 还优选包括:
- [0032] 在所述衬底上溅射铁薄膜前, 将衬底温度升至 $600 \sim 750^\circ\text{C}$, 保温 $15 \sim 30$ 分钟, 从而达到去除衬底表面的可挥发性杂质的目的。
- [0033] 所述 Fe_2O_3 靶材优选按如下方法制备:

[0034] 向 Fe_2O_3 粉体内滴入质量浓度为 2 ~ 3% 的聚乙烯醇, 研磨造粒;

[0035] 将造粒后得到的粉体放入模具, 加压, 得到 Fe_2O_3 块体;

[0036] 将所述 Fe_2O_3 块体先升温至 150 ~ 550 $^\circ\text{C}$, 保温 5 ~ 15 小时, 排胶后在 850 ~ 1000 $^\circ\text{C}$ 下烧结, 得到 Fe_2O_3 陶瓷靶。

[0037] 此外, 所述 Fe_2O_3 陶瓷靶优选用砂纸打磨靶材两面, 除去烧结时靶材和刚玉垫片间的扩散层, 使靶表面平整,

[0038] 所述用 Ar 与 H_2 的混合气体为溅射及还原气体, 所述 H_2 和 Ar 的体积比为 0.9 ~ 2 : 10, 优选为 1.2 ~ 2 : 10, 更优选为 1.5 ~ 2 : 10。所述向所述生长室中通入 H_2 和 Ar 的混合气体的进气量优选为 30 ~ 60 毫升/分, 更优选为 30 ~ 50 毫升/分, 最优选为 40 毫升/分。所述进气量可以通过分子泵闸板阀调节, 用质量流量计控制。

[0039] 上述制备方法中, 生长室中通入 H_2 和 Ar 的混合气体后的压强与制备的铁薄膜的纯度和取向性直接相关。所述溅射铁薄膜时的压强为 0.4 ~ 1Pa, 优选为 0.4 ~ 0.8Pa, 更优选为 0.4 ~ 0.6Pa。

[0040] 薄膜的溅射温度与制备的铁薄膜的结晶质量相关, 所述溅射铁薄膜时的温度为 400 ~ 600 $^\circ\text{C}$, 优选为 450 ~ 600 $^\circ\text{C}$, 更优选为 450 ~ 550 $^\circ\text{C}$ 。

[0041] 所述溅射铁薄膜具体可以为: 打开 Fe_2O_3 靶挡板, 打开射频电源, 调节电源匹配器, 使靶正常起辉。靶正常起辉后, 调节射频电源电压, 使所述溅射铁薄膜时, 所述磁控溅射仪的功率为 60 ~ 130W, 更优选为 80 ~ 110W, 最优选为 100W。通过计算机控制, 将基片及基片挡板移至 Fe_2O_3 靶位, 开始沉积样品, 所述溅射铁薄膜的时间可以根据生长速度及对薄膜厚度的要求自动调整。通过以上步骤, 即可完成 Fe 薄膜的制备。

[0042] 本发明提供一种铁薄膜的制备方法, 该制备方法以 Fe_2O_3 陶瓷靶为溅射靶, 利用磁控溅射沉积设备, 用 Ar 与 H_2 的混合气体为溅射及还原气体, 通过选择合适的 H_2 与 Ar 比例、沉积温度及生长室压力, 制备了铁薄膜。由于 Fe_2O_3 靶材不是铁磁性材料, 因此溅射源可以采用普通的永磁型溅射源, 无需采用特殊的溅射源; 同时, Fe_2O_3 比单质铁更容易获得高纯度; 此外, Fe_2O_3 靶材的生产成本较低, 有利于工业化生产。实验结果表明, 本发明制备的铁薄膜结晶质量高, 重复性好。

[0043] 为了进一步说明本发明的技术方案, 下面结合实施例对本发明优选实施方案进行描述, 但是应当理解, 这些描述只是为进一步说明本发明的特征和优点, 而不是对本发明权利要求的限制。

[0044] 实施例 1

[0045] Fe_2O_3 陶瓷靶的制备:

[0046] 取原料为纯度为 99.99% 的 Fe_2O_3 粉体 26g, 向粉体内滴入适量质量浓度为 2.5% 的聚乙烯醇, 充分研磨造粒;

[0047] 将上述研磨造粒后的 Fe_2O_3 放入圆形模具, 加压, 得到圆片形块体;

[0048] 将 Fe_2O_3 块体放入箱式炉中, 先升温至 500 $^\circ\text{C}$, 保温 12h, 充分排胶; 然后在 950 $^\circ\text{C}$ 反复烧结 2 次, 每次保温 12 小时, 得到靶材;

[0049] 用砂纸打磨所述靶材两面, 除去烧结时靶材和刚玉垫片间的扩散层, 并使圆片靶表面平整。

[0050] 实施例 2

[0051] 首先用有机溶剂、酸、去离子水对 Al_2O_3 衬底进行常规清洗,用高纯氮气吹干,将 Al_2O_3 衬底固定在样品架上,放入生长室;

[0052] 将生长室抽真空,使生长室背底真空度优于 $1 \times 10^{-4} \text{Pa}$;

[0053] 对 Al_2O_3 衬底进行 650°C 的热处理,处理时间为 20 分钟;

[0054] 向生长室通入 H_2 与 Ar 的混合气体,所述 H_2 与 Ar 的体积比为 15%,流量为 40 毫升/分,衬底温度分别为 500°C ,调节闸板阀,使溅射室压力维持在 0.5Pa,以实施例 1 制备的 Fe_2O_3 陶瓷靶为溅射靶,普通的永磁型溅射源为溅射源,进行薄膜溅射。

[0055] 如图 1 所示,XRD 测量结果表明,所有 Fe 薄膜都具有择优 (110) 取向的衍射峰,衍射峰半高宽度较窄,具有较高的结晶质量。如图 2 所示,室温 M-H 曲线表明样品具有室温铁磁性。

[0056] 实施例 3

[0057] 首先用有机溶剂、酸、去离子水对 Al_2O_3 衬底进行常规清洗,用高纯氮气吹干,将 Al_2O_3 衬底固定在样品架上,放入生长室;

[0058] 将生长室抽真空,使生长室背底真空度优于 $1 \times 10^{-4} \text{Pa}$;

[0059] 对 Al_2O_3 衬底进行 650°C 的热处理,处理时间为 20 分钟;

[0060] 向生长室通入 H_2 与 Ar 的混合气体,所述 H_2 与 Ar 的体积比为 15%,流量为 40 毫升/分,衬底温度为 450°C ,调节闸板阀,使溅射室压力维持在 0.5Pa,以实施例 1 制备的 Fe_2O_3 陶瓷靶为溅射靶,普通的永磁型溅射源为溅射源,进行薄膜溅射。

[0061] 结果表明,制备的铁薄膜都具有择优 (110) 取向的衍射峰,衍射峰半高宽度较窄,具有较高的结晶质量。

[0062] 实施例 4

[0063] 首先用有机溶剂、酸、去离子水对 Al_2O_3 衬底进行常规清洗,用高纯氮气吹干,将 Al_2O_3 衬底固定在样品架上,放入生长室;

[0064] 将生长室抽真空,使生长室背底真空度优于 $1 \times 10^{-4} \text{Pa}$;

[0065] 对 Al_2O_3 衬底进行 650°C 的热处理,处理时间为 20 分钟;

[0066] 向生长室通入 H_2 与 Ar 的混合气体,所述 H_2 与 Ar 的体积比为 15%,流量为 40 毫升/分,衬底温度为 550°C ,调节闸板阀,使溅射室压力维持在 0.5Pa,以实施例 1 制备的 Fe_2O_3 陶瓷靶为溅射靶,普通的永磁型溅射源为溅射源,进行薄膜溅射。

[0067] 结果表明,制备的铁薄膜都具有择优 (110) 取向的衍射峰,衍射峰半高宽度较窄,具有较高的结晶质量。

[0068] 实施例 6

[0069] 首先用有机溶剂、酸、去离子水对 Al_2O_3 衬底进行常规清洗,用高纯氮气吹干,将 Al_2O_3 衬底固定在样品架上,放入生长室;

[0070] 将生长室抽真空,使生长室背底真空度优于 $1 \times 10^{-4} \text{Pa}$;

[0071] 对 Al_2O_3 衬底进行 650°C 的热处理,处理时间为 20 分钟;

[0072] 向生长室通入 H_2 与 Ar 的混合气体,所述 H_2 与 Ar 的体积比为 15%,流量为 40 毫升/分,衬底温度为 600°C ,调节闸板阀,使溅射室压力维持在 0.5Pa,以实施例 1 制备的 Fe_2O_3 陶瓷靶为溅射靶,普通的永磁型溅射源为溅射源,进行薄膜溅射。

[0073] 结果表明,制备的铁薄膜都具有择优 (110) 取向的衍射峰,衍射峰半高宽度较窄,

具有较高的结晶质量。

[0074] 实施例 7

[0075] 首先用有机溶剂、酸、去离子水对 Al_2O_3 衬底进行常规清洗,用高纯氮气吹干,将 Al_2O_3 衬底固定在样品架上,放入生长室;

[0076] 将生长室抽真空,使生长室背底真空度优于 $1 \times 10^{-4} \text{Pa}$;

[0077] 对 Al_2O_3 衬底进行 650°C 的热处理,处理时间为 20 分钟;

[0078] 向生长室通入 H_2 与 Ar 的混合气体,所述 H_2 与 Ar 的体积比为 9%,流量为 40 毫升/分,衬底温度为 500°C ,调节闸板阀,使溅射室压力维持在 0.5Pa,以实施例 1 制备的 Fe_2O_3 陶瓷靶为溅射靶,普通的永磁型溅射源为溅射源,进行薄膜溅射。

[0079] 结果表明,制备的铁薄膜都具有择优 (110) 取向的衍射峰,衍射峰半高宽度较窄,具有较高的结晶质量。

[0080] 实施例 8

[0081] 首先用有机溶剂、酸、去离子水对 Al_2O_3 衬底进行常规清洗,用高纯氮气吹干,将 Al_2O_3 衬底固定在样品架上,放入生长室;

[0082] 将生长室抽真空,使生长室背底真空度优于 $1 \times 10^{-4} \text{Pa}$;

[0083] 对 Al_2O_3 衬底进行 650°C 的热处理,处理时间为 20 分钟;

[0084] 向生长室通入 H_2 与 Ar 的混合气体,所述 H_2 与 Ar 的体积比为 12%,流量为 40 毫升/分,衬底温度为 500°C ,调节闸板阀,使溅射室压力维持在 0.5Pa,以实施例 1 制备的 Fe_2O_3 陶瓷靶为溅射靶,普通的永磁型溅射源为溅射源,进行薄膜溅射。

[0085] 结果表明,制备的铁薄膜都具有择优 (110) 取向的衍射峰,衍射峰半高宽度较窄,具有较高的结晶质量。

[0086] 实施例 9

[0087] 首先用有机溶剂、酸、去离子水对 Al_2O_3 衬底进行常规清洗,用高纯氮气吹干,将 Al_2O_3 衬底固定在样品架上,放入生长室;

[0088] 将生长室抽真空,使生长室背底真空度优于 $1 \times 10^{-4} \text{Pa}$;

[0089] 对 Al_2O_3 衬底进行 650°C 的热处理,处理时间为 20 分钟;

[0090] 向生长室通入 H_2 与 Ar 的混合气体,所述 H_2 与 Ar 的体积比为 15%,流量为 40 毫升/分,衬底温度为 500°C ,调节闸板阀,使溅射室压力维持在 0.5Pa,以实施例 1 制备的 Fe_2O_3 陶瓷靶为溅射靶,普通的永磁型溅射源为溅射源,进行薄膜溅射。

[0091] 结果表明,制备的铁薄膜都具有择优 (110) 取向的衍射峰,衍射峰半高宽度较窄,具有较高的结晶质量。

[0092] 实施例 10

[0093] 首先用有机溶剂、酸、去离子水对 Al_2O_3 衬底进行常规清洗,用高纯氮气吹干,将 Al_2O_3 衬底固定在样品架上,放入生长室;

[0094] 将生长室抽真空,使生长室背底真空度优于 $1 \times 10^{-4} \text{Pa}$;

[0095] 对 Al_2O_3 衬底进行 650°C 的热处理,处理时间为 20 分钟;

[0096] 向生长室通入 H_2 与 Ar 的混合气体,所述 H_2 与 Ar 的体积比为 17.5%,流量为 40 毫升/分,衬底温度分别为 500°C ,调节闸板阀,使溅射室压力维持在 0.5Pa,以实施例 1 制备的 Fe_2O_3 陶瓷靶为溅射靶,普通的永磁型溅射源为溅射源,进行薄膜溅射。

[0097] 结果表明,制备的铁薄膜都具有择优(110)取向的衍射峰,衍射峰半高宽度较窄,具有较高的结晶质量。

[0098] 实施例 11

[0099] 首先用有机溶剂、酸、去离子水对 Al_2O_3 衬底进行常规清洗,用高纯氮气吹干,将 Al_2O_3 衬底固定在样品架上,放入生长室;

[0100] 将生长室抽真空,使生长室背底真空度优于 $1 \times 10^{-4} \text{Pa}$;

[0101] 对 Al_2O_3 衬底进行 650°C 的热处理,处理时间为 20 分钟;

[0102] 向生长室通入 H_2 与 Ar 的混合气体,所述 H_2 与 Ar 的体积比为 20%,流量为 40 毫升/分,衬底温度分别为 500°C ,调节闸板阀,使溅射室压力维持在 0.5Pa,以实施例 1 制备的 Fe_2O_3 陶瓷靶为溅射靶,普通的永磁型溅射源为溅射源,进行薄膜溅射。

[0103] 结果表明,制备的铁薄膜都具有择优(110)取向的衍射峰,衍射峰半高宽度较窄,具有较高的结晶质量。

[0104] 实施例 12

[0105] 首先用有机溶剂、酸、去离子水对 Al_2O_3 衬底进行常规清洗,用高纯氮气吹干,将 Al_2O_3 衬底固定在样品架上,放入生长室;

[0106] 将生长室抽真空,使生长室背底真空度优于 $1 \times 10^{-4} \text{Pa}$;

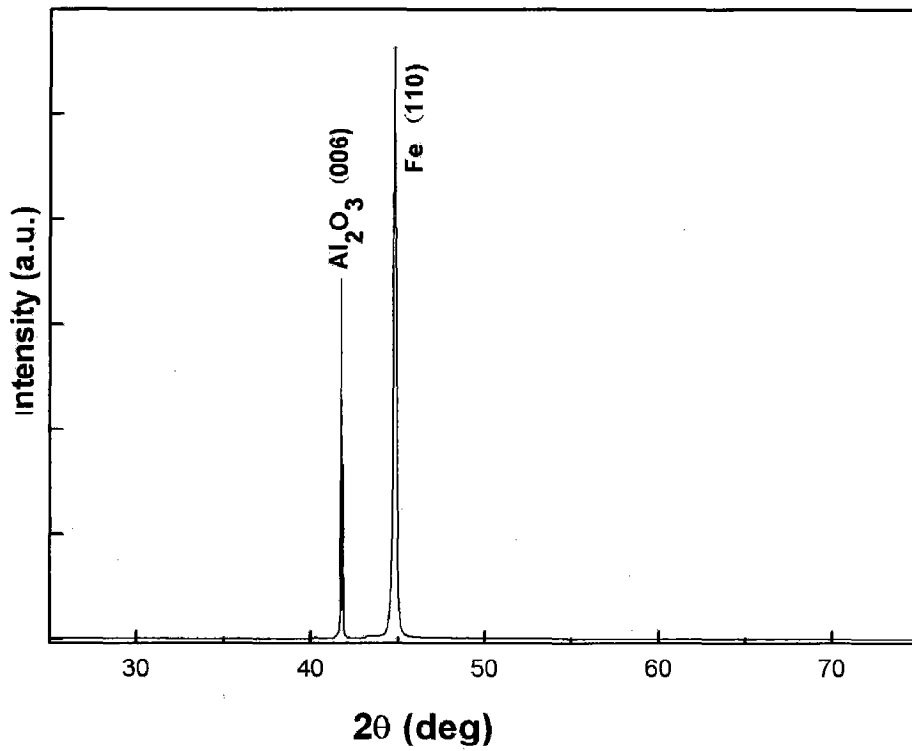
[0107] 对 Al_2O_3 衬底进行 650°C 的热处理,处理时间为 20 分钟;

[0108] 向生长室通入 H_2 与 Ar 的混合气体,所述 H_2 与 Ar 的体积比为 17.5%,流量为 40 毫升/分,衬底温度分别为 500°C ,调节闸板阀,使溅射室压力维持在 0.8Pa,以实施例 1 制备的 Fe_2O_3 陶瓷靶为溅射靶,普通的永磁型溅射源为溅射源,进行薄膜溅射。

[0109] 结果表明,制备的铁薄膜都具有择优(110)取向的衍射峰,衍射峰半高宽度较窄,具有较高的结晶质量。

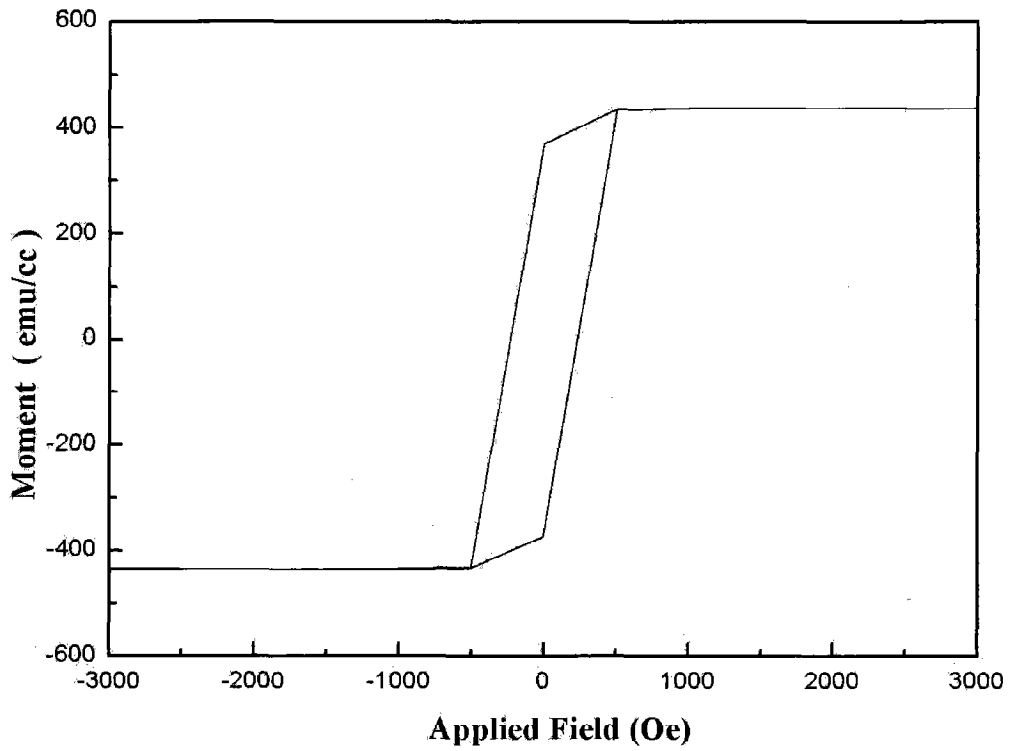
[0110] 从上述实施例可以看出,本发明制备的铁薄膜结晶质量高,重复性好。

[0111] 对所公开的实施例的上述说明,使本领域专业技术人员能够实现或使用本发明。对这些实施例的多种修改对本领域的专业技术人员来说将是显而易见的,本文中所定义的一般原理可以在不脱离本发明的精神或范围的情况下,在其它实施例中实现。因此,本发明将不会被限制于本文所示的这些实施例,而是要符合与本文所公开的原理和新颖特点相一致的最宽的范围。



样品的 XRD 图

图 1



室温 M-H 曲线

图 2