



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,  
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ**

**(12) ЗАЯВКА НА ИЗОБРЕТЕНИЕ**(21), (22) Заявка: **2008138423/28**, 26.02.2007(30) Конвенционный приоритет:  
**03.03.2006 JP 2006-058748**  
**15.02.2007 JP 2007-034686**(43) Дата публикации заявки: **10.04.2010** Бюл. № 10(85) Дата перевода заявки РСТ на национальную  
фазу: **03.10.2008**(86) Заявка РСТ:  
**JP 2007/053487 (26.02.2007)**(87) Публикация РСТ:  
**WO 2007/105472 (20.09.2007)**Адрес для переписки:  
**191186, Санкт-Петербург, а/я 230, ООО  
"АРС-ПАТЕНТ"**

(71) Заявитель(и):

**Кэнон АНЕЛВА Корпорейшн (JP)**

(72) Автор(ы):

**НАГАМИНЕ Ёсинори (JP),  
ЦУНЕКАВА Коджи (JP),  
ДЖАЯПРАВИРА Девид Дьюлианто (JP),  
МАЕХАРА Хироки (JP)****(54) СПОСОБ И УСТРОЙСТВО ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ МАГНИТОРЕЗИСТИВНОГО  
ЭЛЕМЕНТА****(57) Формула изобретения**

1. Способ изготовления магниторезистивного элемента со слоем MgO между первым ферромагнитным слоем и вторым ферромагнитным слоем, включающий этап формирования первого ферромагнитного слоя; этап формирования слоя MgO; и этап формирования второго ферромагнитного слоя, в указанном порядке, отличающийся тем, что этап формирования слоя MgO выполняют в камере формирования пленки, содержащей компонент, на поверхность которого нанесено вещество, газопоглотительная способность которого по отношению к окисляющему газу больше, чем у MgO.

2. Способ по п.1, отличающийся тем, что камера формирования пленки для формирования слоя MgO содержит по меньшей мере одно средство формирования пленки для вещества, газопоглотительная способность которого по отношению к окисляющему газу больше, чем у MgO, а нанесение вещества, газопоглотительная способность которого по отношению к окисляющему газу больше, чем у MgO, на указанный компонент выполняют посредством по меньшей мере одного средства формирования пленки.

3. Способ по п.1 или 2, отличающийся тем, что вещество, газопоглотительная способность которого по отношению к окисляющему газу больше, чем у MgO,

содержит по меньшей мере один элемент, который входит в состав вещества, из которого образован магниторезистивный элемент.

4. Способ изготовления магниторезистивного элемента со слоем MgO между первым ферромагнитным слоем и вторым ферромагнитным слоем, включающий этап формирования первого ферромагнитного слоя; этап формирования слоя MgO; и этап формирования второго ферромагнитного слоя, в указанном порядке, отличающийся тем, что этап формирования слоя MgO выполняют в камере формирования пленки, содержащей компонент, на поверхность которого нанесено вещество, газопоглотительная способность которого по отношению к окисляющему газу больше, чем у вещества, из которого образован первый ферромагнитный слой.

5. Способ по п.4, отличающийся тем, что камера формирования пленки для формирования слоя MgO содержит по меньшей мере одно средство формирования пленки для вещества, газопоглотительная способность которого по отношению к окисляющему газу больше, чем у вещества, из которого образован первый ферромагнитный слой, а нанесение вещества, газопоглотительная способность которого по отношению к окисляющему газу больше, чем у вещества, из которого образован первый ферромагнитный слой, на указанный компонент выполняют посредством средства формирования пленки.

6. Способ по п.4 или 5, отличающийся тем, что вещество, газопоглотительная способность которого по отношению к окисляющему газу больше, чем у вещества, из которого образован первый ферромагнитный слой, содержит по меньшей мере один элемент, который входит в состав вещества, из которого образован магниторезистивный элемент.

7. Способ изготовления магниторезистивного элемента со слоем MgO между первым ферромагнитным слоем и вторым ферромагнитным слоем, включающий этап формирования первого ферромагнитного слоя; этап формирования слоя MgO; и этап формирования второго ферромагнитного слоя, в указанном порядке, отличающийся тем, что этап формирования слоя MgO выполняют в камере формирования пленки, содержащей компонент, на поверхность которого нанесено вещество, газопоглотительная способность которого по отношению к окисляющему газу является максимальной среди веществ, из которых образован магниторезистивный элемент.

8. Способ изготовления магниторезистивного элемента со слоем MgO между первым ферромагнитным слоем и вторым ферромагнитным слоем, включающий этап формирования первого ферромагнитного слоя; этап формирования слоя MgO; и этап формирования второго ферромагнитного слоя, в указанном порядке, отличающийся тем, что этап формирования слоя MgO выполняют в камере формирования пленки, содержащей компонент, на поверхность которого нанесено вещество, у которого энергия адсорбции газообразного кислорода составляет 145 ккал/моль или более.

9. Способ изготовления магниторезистивного элемента со слоем MgO между первым ферромагнитным слоем и вторым ферромагнитным слоем, включающий этап формирования первого ферромагнитного слоя; этап формирования слоя MgO; и этап формирования второго ферромагнитного слоя, в указанном порядке, отличающийся тем, что этап формирования слоя MgO выполняют в камере формирования пленки, содержащей компонент, на поверхность которого нанесен металл или полупроводник, содержащий по меньшей мере один из следующих элементов: Ta, Ti, Mg, Zr, Nb, Mo, W, Cr, Mn, Hf, V, B, Si, Al, Ge.

10. Способ изготовления магниторезистивного элемента по любому из пп.1, 2, 4, 5, 7, 8 и 9, отличающийся тем, что на этапе формирования слоя MgO формируют слой MgO посредством напыления.

11. Способ изготовления магниторезистивного элемента с помощью устройства с несколькими камерами формирования пленки, включающими первую камеру формирования пленки, соединенную с распределительной камерой через затвор, выполненный с возможностью переноса подложек через несколько камер формирования пленки без нарушения вакуума, включающий первый этап, заключающийся в нанесении вещества, газопоглотительная способность которого по отношению к окисляющему газу больше, чем у  $MgO$ , на поверхность компонента в первой камере формирования пленки; третий этап, выполняемый после первого этапа, заключающийся в формировании слоя  $MgO$  на подложке в первой камере формирования пленки; и второй этап, выполняемый за первым этапом и перед третьим этапом в камере формирования пленки, отличной от первой камеры формирования пленки, отличающийся тем, что первый этап, второй этап и третий этап выполняют непрерывно в указанном порядке.

12. Способ изготовления магниторезистивного элемента с помощью устройства с несколькими камерами формирования пленки, включающими первую камеру формирования пленки, соединенную с распределительной камерой через затвор, выполненный с возможностью переноса подложек через несколько камер формирования пленки без нарушения вакуума, включающий первый этап, заключающийся в нанесении вещества, у которого энергии адсорбции газообразного кислорода составляет 145 ккал/моль или более, на поверхность компонента в первой камере формирования пленки; третий этап, выполняемый после первого этапа, заключающийся в формировании слоя  $MgO$  на подложке в первой камере формирования пленки; и второй этап, выполняемый за первым этапом и перед третьим этапом в камере формирования пленки, отличной от первой камеры формирования пленки, отличающийся тем, что первый этап, второй этап и третий этап выполняют непрерывно в указанном порядке.

13. Способ изготовления магниторезистивного элемента с помощью устройства с несколькими камерами формирования пленки, включающими первую камеру формирования пленки, соединенную с распределительной камерой через затвор, выполненный с возможностью переноса подложек через несколько камер формирования пленки без нарушения вакуума, включающий первый этап, заключающийся в нанесении на поверхность компонента в первой камере формирования пленки металла или полупроводника, содержащего по меньшей мере один из следующих элементов: Ta, Ti, Mg, Zr, Nb, Mo, W, Cr, Mn, Hf, V, B, Si, Al, Ge; третий этап, выполняемый после первого этапа, заключающийся в формировании слоя  $MgO$  на подложке в первой камере формирования пленки; и второй этап, выполняемый за первым этапом и перед третьим этапом в камере формирования пленки, отличной от первой камеры формирования пленки, отличающийся тем, что первый этап, второй этап и третий этап выполняют непрерывно в указанном порядке.

14. Способ по любому из пп.11-13, отличающийся тем, что на первом этапе наносят вещество, газопоглотительная способность которого по отношению к окисляющему газу велика, на поверхность компонента в первой камере формирования пленки, и одновременно формируют пленку на подложке.

15. Способ по любому из пп.11-13, отличающийся тем, что первый этап выполняют параллельно с этапом формирования пленки на подложке в камере формирования пленки, отличной от первой камеры формирования пленки.

16. Способ по любому из пп.11-13, отличающийся тем, что на третьем этапе формируют слой  $MgO$  посредством напыления.

17. Способ изготовления магниторезистивного элемента с помощью устройства с несколькими камерами формирования пленки, включающими первую камеру

формирования пленки, соединенную с распределительной камерой через затвор, выполненный с возможностью переноса подложек через несколько напылительных камер без нарушения вакуума, включающий этап переноса подложки в первую камеру формирования пленки, напыления Mg в первой камере формирования пленки и формирования слоя Mg на подложке и, одновременно, нанесения Mg на поверхность компонента в первой камере формирования пленки; и последующий этап формирования слоя MgO в первой камере формирования пленки.

18. Устройство для изготовления магниторезистивного элемента, отличающееся тем, что камера формирования пленки для формирования слоя MgO содержит средство нанесения вещества, газопоглотительная способность которого по отношению к окисляющему газу больше, чем у MgO, на поверхность компонента, находящегося в камере формирования пленки.

19. Устройство для изготовления магниторезистивного элемента со слоем MgO между первым ферромагнитным слоем и вторым ферромагнитным слоем, содержащее средство нанесения вещества, газопоглотительная способность которого по отношению к окисляющему газу больше, чем у вещества, из которого образован первый ферромагнитный слой, на поверхность компонента камеры формирования пленки в камере формирования пленки для формирования слоя MgO.

20. Устройство по п.18 или 19, отличающееся тем, что вещество, газопоглотительная способность которого по отношению к окисляющему газу велика, представляет собой вещество, обладающее максимальной газопоглотительной способностью по отношению к окисляющему газу среди веществ, из которых образован магниторезистивный элемент.

21. Устройство для изготовления магниторезистивного элемента, содержащее средство для нанесения вещества, у которого энергия адсорбции газообразного кислорода составляет 145 ккал/моль или более, на поверхность компонента камеры формирования пленки в камере формирования пленки для формирования слоя MgO.

22. Устройство для изготовления магниторезистивного элемента, содержащее средство для нанесения на поверхность компонента камеры формирования пленки металла или полупроводника, содержащего по меньшей мере один из следующих элементов: Ta, Ti, Mg, Zr, Nb, Mo, W, Cr, Mn, Hf, V, B, Si, Al, Ge, в камере формирования пленки для формирования слоя MgO.

23. Устройство по любому из пп.18, 19, 21 или 22, содержащее несколько камер формирования пленки, включающих камеру формирования пленки для формирования слоя MgO, соединенную с распределительной камерой через затвор, выполненный с возможностью переноса подложек через несколько камер формирования пленки без нарушения вакуума.

24. Устройство по любому из пп.18, 19, 21 или 22, отличающееся тем, что в камере формирования пленки для формирования слоя MgO размещена мишень из MgO, и предусмотрен источник электропитания для подачи электроэнергии к мишени.

25. Способ изготовления магниторезистивного элемента со слоем MgO между первым ферромагнитным слоем и вторым ферромагнитным слоем, включающий этап формирования первого ферромагнитного слоя; этап формирования слоя MgO; и этап формирования второго ферромагнитного слоя, отличающийся тем, что этап формирования слоя MgO выполняют в состоянии, в котором подложка находится под плавающим потенциалом.

26. Способ изготовления магниторезистивного элемента с подложкой, первым ферромагнитным слоем, вторым ферромагнитным слоем и слоем MgO, сформированным между первым ферромагнитным слоем и вторым ферромагнитным слоем, включающий этап формирования на подложке первого ферромагнитного слоя;

этап формирования слоя MgO; и этап формирования второго ферромагнитного слоя, отличающийся тем, что этап формирования слоя MgO выполняют путем помещения подложки на пьедестал для подложки, соприкасающаяся с подложкой часть которого выполнена из изолирующего вещества.

27. Способ по п.26, отличающийся тем, что подложку помещают на пьедестал для подложки, на котором распылено изолирующее вещество.

28. Способ по п.26, отличающийся тем, что подложку помещают на пьедестал для подложки, выполненный из изолирующего вещества.

29. Способ по любому из пп.26-28, отличающийся тем, что этап формирования слоя MgO выполняют в состоянии, в котором маска расположена в периферийной части подложки так, что не касается подложки.

30. Способ изготовления магниторезистивного элемента со слоем MgO между первым ферромагнитным слоем и вторым ферромагнитным слоем, включающий этап формирования первого ферромагнитного слоя; этап формирования слоя MgO; и этап формирования второго ферромагнитного слоя, отличающийся тем, что этап формирования слоя MgO выполняют в состоянии, в котором подложка и предназначенный для удержания подложки подложкодержатель электрически изолированы.

31. Способ по п.30, отличающийся тем, что этап формирования слоя MgO выполняют в состоянии, в котором маска, электрически изолированная от подложки, расположена в периферийной части подложки.

32. Устройство для изготовления магниторезистивного элемента со слоем MgO между первым ферромагнитным слоем и вторым ферромагнитным слоем, содержащее средство для перевода подложки в состояние пребывания под плавающим потенциалом в камере формирования пленки для формирования слоя MgO.

33. Устройство для изготовления магниторезистивного элемента со слоем MgO между первым ферромагнитным слоем и вторым ферромагнитным слоем, содержащее средство для электрической изоляции подложки и подложкодержателя, удерживающего подложку, в камере формирования пленки для формирования слоя MgO.