

發明專利說明書

(本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號： 95738573

※申請日期： 95.10.19

※IPC 分類：G11B 5/66
C23C 14/34

一、發明名稱：(中文/英文)

具高異向性合金及氧化物化合物之組合物之磁性媒體及濺鍍靶
MAGNETIC MEDIA AND SPUTTER TARGETS WITH
COMPOSITIONS OF HIGH ANISOTROPY ALLOYS AND OXIDE
COMPOUNDS

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

美商賀利氏公司

HERAEUS INCORPORATED

代表人：(中文/英文)

奇尼 亞托曼瑞

ALTOMARI, GENE

住居所或營業所地址：(中文/英文)

美國亞歷桑那州卻勒市西狄托特街6165號

6165 WEST DETROIT STREET, CHANDLER, AZ 85266, U.S.A.

國籍：(中文/英文)

美國 U.S.A.

三、發明人：(共 3 人)

姓 名：(中文/英文)

1. 安尼班 達斯
DAS, ANIRBAN
2. 麥可 金 瑞辛
RACINE, MICHAEL GENE
3. 史帝芬 羅傑 肯尼迪
KENNEDY, STEVEN ROGER

國 籍：(中文/英文)

1. 印度 INDIA
2. 美國 U.S.A.
3. 美國 U.S.A.

四、聲明事項：

主張專利法第二十二條第二項 第一款或 第二款規定之事實，其事實發生日期為： 年 月 日。

申請前已向下列國家（地區）申請專利：

【格式請依：受理國家（地區）、申請日、申請案號 順序註記】

有主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

1. 美國；2006年09月01日；11/514,175

2.

無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

1.

2.

主張專利法第二十九條第一項國內優先權：

【格式請依：申請日、申請案號 順序註記】

主張專利法第三十條生物材料：

須寄存生物材料者：

國內生物材料 【格式請依：寄存機構、日期、號碼 順序註記】

國外生物材料 【格式請依：寄存國家、機構、日期、號碼 順序註記】

不須寄存生物材料者：

所屬技術領域中具有通常知識者易於獲得時，不須寄存。

九、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於磁性記錄媒體，且更特定而言係關於具有高面密度之磁性資料儲存層之磁性記錄媒體，以及用於產生該等磁性資料儲存層之濺鍍靶。

【先前技術】

為增加磁性記錄媒體之面密度，該媒體之儲存層中單獨磁域之尺寸須按比例減小。此可藉由降低磁性儲存層中晶粒尺寸來實現。為在每一磁域尺寸減小的同時保持其可接受之熱穩定性比率，需要使用具有高異向性常數之材料。

因此，需要提供具有較小磁域及可接受之熱穩定性比率之磁性記錄媒體以及用於形成該等磁性記錄媒體之濺鍍靶。本發明可滿足此等需要且亦可提供其他優點。

【發明內容】

根據本發明，磁性資料儲存層包含一高 K_u 合金及一氧化物化合物(含有氧及單一元素或合金)。由於其具有高 K_u ，故該磁性資料儲存層之磁域可明顯減小同時保持可接受之約50至70之熱穩定性比率，以提供大於200 Gb/in²之面密度。本發明亦提供用於濺鍍此一磁性資料儲存層之濺鍍靶。該等濺鍍靶包含高 K_u 合金及期望之氧化物化合物或欲在反應性濺鍍過程中氧化之元素。

根據本發明一實施例，磁性記錄媒體具有一磁性資料儲存層，該磁性資料儲存層包含一具有至少 0.5×10^7 ergs/cm³之異向性常數之第一合金及一含有氧及一或多種元素之氧

化物化合物，該一或多種元素的至少一種具有負還原電位。

根據本發明另一實施例，濺鍍靶包含一具有至少 0.5×10^7 ergs/cm³之異向性常數之第一合金及一含有氧及一或多種元素之氧化物化合物，該一或多種元素的至少一種具有負還原電位。

根據本發明另一實施例，濺鍍靶包含一具有至少 0.5×10^7 ergs/cm³之異向性常數之第一合金及一含有一或多種元素之第二材料，該一或多種元素的至少一種具有負還原電位。

應瞭解，本發明之前述一般說明及下文詳細描述均係例示性與說明性的，且旨在對所申請之本發明提供進一步說明。

【實施方式】

在下文詳細描述中列舉了大量具體細節以提供對本發明的徹底理解。然而，業內普通技術者當瞭解，無需一些此等具體細節亦可實施本發明。在其他情形中，未詳細展示熟知結構及技術以避免不必要地難於理解本發明。

圖1A圖解說明一根據本發明一實施例之磁性記錄媒體堆疊100。磁性記錄媒體堆疊100包含一基板101(例如，玻璃或鋁)、一晶種層104、一底層105及一磁性資料儲存層106。磁性記錄媒體堆疊100亦可包含一或多個配置於基板101上之含有或不含其他非磁性或磁性層的軟質底層(例如層102及103)。磁性記錄媒體堆疊100可進一步包含一潤滑

層及一含有或不含其他磁性或非磁性層的碳塗層(例如層107及108)。

圖1B進一步詳細圖解說明磁性資料儲存層106。磁性資料儲存層106係由兩種不同材料所組成，其中一種材料為用於改進磁性資料儲存層106之晶粒尺寸的氧化物化合物，另一種材料具有高異向性常數 K_u 以確保可接受之熱穩定性比率。

氧化物化合物之存在起到改進磁性資料儲存層106之晶粒尺寸的作用。此種情況出現係如下現象之結果：將該氧化物化合物配置於富含氧化物之晶界相110中，富含氧化物之晶界相110起到分隔高 K_u 材料之磁性晶粒109之作用，從而促進有效之磁域交換去耦及改良之訊雜比("SNR")。

根據一態樣，該氧化物化合物係一含有氧及具有負還原電位之單一元素的化合物。根據另一態樣，該氧化物化合物係一含有氧及多種元素之化合物，該等元素的至少一種具有負還原電位。下表1說明適合用作本發明磁性資料儲存層中之氧化物之具有負還原電位的多種金屬及類金屬。

表1

元素	還原電位(eV)	元素	還原電位(eV)
Li	-3.04	Cd	-0.4025
Be	-1.97	In	-0.33
B	-0.89	Cs	-2.923
Na	-2.713	Ba	-2.92
Mg	-2.356	La	-2.38
Al	-1.676	Ce	-2.34
Si	-0.909	Pr	-2.35
K	-2.925	Nd	-2.32
Ca	-2.84	Sm	-2.3

元素	還原電位(eV)	元素	還原電位(eV)
Sc	-2.03	Eu	-1.99
Ti	-0.86	Tb	-2.31
V	-0.236	Gd	-2.28
Cr	-0.74	Ho	-2.33
Fe	-0.04	Er	-2.32
Fe	-0.44	Tm	-2.32
Co	-0.28	Yb	-2.22
Ni	-0.257	Lu	-2.3
Zn	-0.792	Hf	-1.7
Ga	-0.53	Ta	-0.81
Rb	-2.924	W	-0.09
Sr	-2.89	Pb	-0.125
Y	-2.37	Th	-1.83
Zr	-1.55	U	-1.38
Nb	-0.65		

磁性資料儲存層 106 之磁域的熱穩定性比率由公式 1 給出：

$$K_u V / k_B T \quad (1)$$

其中 K_u 為磁域材料之異向性常數， V 為磁域尺寸， k_B 為波耳茲曼常數，且 T 為以開爾文溫度表示之磁域溫度。參見公式 1 可知，隨著磁域尺寸 V 的減小，異向性常數 K_u 須增加才能保持相同之熱穩定性比率。因此，在磁域尺寸減小時，高 K_u 材料允許磁性資料儲存層 106 之磁域保持可接受之約 50 至 70 之熱穩定性比率。

根據一態樣，高 K_u 材料具有至少 0.5×10^7 ergs/cm³ 之異向性常數。舉例而言，高 K_u 材料可選自如下材料：例如 L1₀-型有序金屬間化合物、有序 HCP 金屬間化合物及稀土過渡金屬合金。下文表 2 圖解說明多種適合用作本發明磁性資料儲存層中第一材料之具有高異向性常數的材料。

表 2

合金系統	材料	$K_u(10^7 \text{ ergs/cm}^3)$
L1 ₀ -型有序金屬間化合物	FePd	1.8
	FePt	6.6-10
	CoPt	4.9
	MnAl	1.7
有序HCP金屬間化合物	Co ₃ Pt	2.0
稀土過渡金屬合金	Fe ₁₄ Nd ₂ B	4.6
	SmCo ₅	11-20

儘管已相對於各層之特定排列闡述了磁性記錄媒體堆疊 100，但熟習此項技術者會明瞭，本發明之範圍並不侷限於此一排列。相反，本發明可應用於同磁性記錄媒體堆疊 100 相比包含更多或更少層且以熟習此項技術者已知的任一排列方式配置之磁性記錄媒體。

轉向圖 2，其圖解說明一根據本發明一實施例之濺鍍靶 200。濺鍍靶 200 可用於濺鍍一膜，例如磁性資料儲存層 106。根據本發明一實施例，濺鍍靶 200 係由兩種不同材料組成，其中一種材料為用於改進由其濺鍍之磁性資料儲存層之晶粒尺寸的氧化物化合物(例如，一或多種表 1 中所列示元素之氧化物)，另一種材料具有高異向性常數 K_u (例如，表 2 中列示之合金之一)以確保由其濺鍍之磁性資料儲存層具有可接受之熱穩定性比率。根據一態樣，該兩種材料係以單一合金之形式組合於濺鍍靶 200 中。根據替代態樣，該兩種材料可作為濺鍍靶 200 之不同區提供，或以熟習此項技術者易於瞭解之多種其他方式之一組合。

根據本發明另一實施例(其中濺鍍靶 200 用於在氧存在下反應性濺鍍膜，例如磁性資料儲存層 106)，濺鍍靶 200 不

包含氧化物化合物。反之，除高 K_u 材料(例如，表2中列示之合金之一)外，濺鍍靶200亦包含一由一或多種元素組成之第二材料，該等元素的至少一種具有負還原電位(例如，一或多種表1中所列示之元素)。該第二材料將在反應性濺鍍過程期間與氧組合，以提供用於改進由其反應性濺鍍之磁性資料儲存層之晶粒尺寸的氧化物化合物。根據一態樣，該兩種材料係以單一合金之形式組合於濺鍍靶200中。根據替代態樣，該兩種材料可作為濺鍍靶200之不同區提供，或以熟習此項技術者易於瞭解之多種其他方式之一組合。

圖3圖解說明將濺鍍靶200濺鍍產生根據本發明一態樣之位於基板301上之一膜300。在該濺鍍過程中，將濺鍍靶200放置於濺鍍室302中，該室經部分填充惰性氣體。使濺鍍靶200暴露於電場中以激發惰性氣體形成電漿。電漿內之離子與濺鍍靶200表面碰撞使濺鍍靶200表面上發射出分子。濺鍍靶200與基板301之間的電壓差使發射分子在基板301表面上形成期望之膜300。

根據本發明另一態樣(其中濺鍍靶200在氧存在下反應性濺鍍)，濺鍍室302部分填充惰性氣體及氧氣二者。將濺鍍靶200暴露於電場中以激發兩種氣體物質形成電漿。濺鍍靶200中已發射出之負還原電位元素中的一些與電漿中之氧發生化學反應形成氧化物化合物，該等氧化物化合物沈積於基板301表面上之膜300中。

儘管已相對於各種圖式及實施例對本發明進行了特別闡

述，但應瞭解，該等僅為舉例說明之目的而不應將其理解為限制本發明之範圍。可採用諸多其他方式實施本發明。在不偏離本發明精神及範圍之情況下，業內普通技術者可對本發明進行諸多改變及修改。

【圖式簡單說明】

所包括之附圖意在提供對本發明之進一步瞭解且併入及組成本說明書的一部分，附圖圖解說明本發明之實施例並與本說明書一起用來闡述本發明之原理。其中：

圖1A圖解說明一根據本發明一實施例之磁性記錄媒體；

圖1B圖解說明一根據本發明一態樣之磁性資料儲存層；

圖2圖解說明一根據本發明另一實施例之濺鍍靶；且

圖3圖解說明一根據本發明一態樣之經濺鍍形成一膜之濺鍍靶。

【主要元件符號說明】

100	磁性記錄媒體堆疊
101	基板
102	層(軟質底層)
103	層(軟質底層)
104	晶種層
105	底層
106	磁性資料儲存層
107	層(潤滑層)
108	層(碳塗層)
109	磁性晶粒

110	富含氧化物之晶界相
200	濺鍍靶
301	基板
302	濺鍍室

五、中文發明摘要：

本發明係關於一種磁性資料儲存層，其包含一高 K_u 合金及一含有氧及單一元素或合金之氧化物化合物。由於其具有高 K_u ，故該磁性資料儲存層之磁域可明顯減小同時保持可接受之約50至70之熱穩定性比率，以提供大於200 Gb/in²之面密度。本發明亦提供用於濺鍍此一磁性資料儲存層之濺鍍靶。該等濺鍍靶包含高 K_u 合金及期望之氧化物化合物或欲在反應性濺鍍過程中氧化之元素。該高 K_u 合金具有至少 0.5×10^7 ergs/cm³之異向性常數。

六、英文發明摘要：

十、申請專利範圍：

1. 一種具有一磁性資料儲存層之磁性記錄媒體，該磁性資料儲存層包含：
 - 一具有至少 0.5×10^7 ergs/cm³ 之異向性常數之第一合金；及
 - 一含有氧及一或多種元素之氧化物化合物，該一或多種元素的至少一種具有負還原電位。
2. 如請求項1之磁性記錄媒體，其中該第一合金係選自由下列組成之群組：L1₀-型有序金屬間化合物、有序HCP金屬間化合物及稀土過渡金屬合金。
3. 如請求項1之磁性記錄媒體，其中該氧化物化合物係配置於分隔該第一合金之磁性晶粒之富含氧化物的晶界中。
4. 如請求項1之磁性記錄媒體，其中該第一合金係選自由下列組成之群組：FePt、FePd、CoPt、MnAl、Co₃Pt、SmCo₅及Fe₁₄Nd₂B。
5. 如請求項1之磁性記錄媒體，其中該氧化物化合物中該一或多種元素的至少一種為金屬或類金屬。
6. 如請求項1之磁性記錄媒體，其中該氧化物化合物中該一或多種元素的至少一種係選自由下列組成之群組：鋰(Li)、鈹(Be)、硼(B)、鈉(Na)、鎂(Mg)、鋁(Al)、矽(Si)、鉀(K)、鈣(Ca)、鈦(Sc)、鈦(Ti)、鈺(V)、鉻(Cr)、錳(Mn)、鐵(Fe)、鈷(Co)、鎳(Ni)、鋅(Zn)、鎵(Ga)、銣(Rb)、銪(Sr)、鈮(Y)、鋯(Zr)、鈮(Nb)、鎘(Cd)、銻

(In)、銫 (Cs)、鋇 (Ba)、鐳 (La)、鈰 (Ce)、鐳 (Pr)、釹 (Nd)、釷 (Sm)、鎔 (Eu)、鐳 (Tb)、釷 (Gd)、釹 (Ho)、鉕 (Er)、鐳 (Tm)、鐳 (Yb)、鐳 (Lu)、鈳 (Hf)、鈳 (Ta)、鐳 (W)、鉛 (Pb)、鈷 (Th)及鈾 (U)。

7. 一種濺鍍靶，其包含一具有至少 0.5×10^7 ergs/cm³ 之異向性常數之第一合金及一含有氧及一或多種元素之氧化物化合物，該一或多種元素的至少一種具有負還原電位。
8. 如請求項 7 之濺鍍靶，其中該第一合金及該氧化物化合物經合金化。
9. 如請求項 7 之濺鍍靶，其中該第一合金係選自由下列組成之群組：L1₀-型有序金屬間化合物、有序 HCP 金屬間化合物及稀土過渡金屬合金。
10. 如請求項 7 之濺鍍靶，其中該第一合金係選自由下列組成之群組：FePt、FePd、CoPt、MnAl、Co₃Pt、SmCo₅ 及 Fe₁₄Nd₂B。
11. 如請求項 7 之濺鍍靶，其中該氧化物化合物中該一或多種元素的至少一種為金屬或類金屬。
12. 如請求項 7 之濺鍍靶，其中該氧化物化合物中該一或多種元素的至少一種係選自由下列組成之群組：鋰 (Li)、鈹 (Be)、硼 (B)、鈉 (Na)、鎂 (Mg)、鋁 (Al)、矽 (Si)、鉀 (K)、鈣 (Ca)、鈾 (Sc)、鈦 (Ti)、鈷 (V)、鉻 (Cr)、錳 (Mn)、鐵 (Fe)、鈷 (Co)、鎳 (Ni)、鋅 (Zn)、鎵 (Ga)、銣 (Rb)、銣 (Sr)、鈳 (Y)、鈳 (Zr)、鈳 (Nb)、鎘 (Cd)、銦 (In)、銫 (Cs)、鋇 (Ba)、鐳 (La)、鈰 (Ce)、鐳 (Pr)、釹

(Nd)、釷(Sm)、鎔(Eu)、鐳(Tb)、釷(Gd)、釹(Ho)、銲(Er)、鐳(Tm)、鐳(Yb)、鐳(Lu)、鈦(Hf)、鈦(Ta)、鎢(W)、鉛(Pb)、釷(Th)及鈾(U)。

13. 一種由如請求項7之濺鍍靶濺鍍之膜，其中該氧化物化合物係配置於該膜中之分隔該第一合金之磁性晶粒之富含氧化物的晶界內。
14. 一種濺鍍靶，其包含一具有至少 0.5×10^7 ergs/cm³ 之異向性常數之第一合金及一包含一或多種元素之第二材料，該一或多種元素的至少一種具有負還原電位。
15. 如請求項14之濺鍍靶，其中該第一合金及該第二材料經合金化。
16. 如請求項14之濺鍍靶，其中該第一合金係選自由下列組成之群組：L1₀-型有序金屬間化合物、有序HCP金屬間化合物及稀土過渡金屬合金。
17. 如請求項14之濺鍍靶，其中該第一合金係選自由下列組成之群組：FePt、FePd、CoPt、MnAl、Co₃Pt、SmCo₅及Fe₁₄Nd₂B。
18. 如請求項14之濺鍍靶，其中該氧化物化合物中該一或多種元素的至少一種為金屬或類金屬。
19. 如請求項14之濺鍍靶，其中該氧化物化合物中該一或多種元素的至少一種係選自由下列組成之群組：鋰(Li)、鈹(Be)、硼(B)、鈉(Na)、鎂(Mg)、鋁(Al)、矽(Si)、鉀(K)、鈣(Ca)、鈾(Sc)、鈦(Ti)、鈦(V)、鉻(Cr)、錳(Mn)、鐵(Fe)、鈷(Co)、鎳(Ni)、鋅(Zn)、鎵(Ga)、銩

(Rb)、鋇(Sr)、釷(Y)、鋯(Zr)、鈮(Nb)、鎘(Cd)、銦(In)、銫(Cs)、鋇(Ba)、鐳(La)、鈰(Ce)、鐳(Pr)、釷(Nd)、釷(Sm)、鎳(Eu)、鈳(Tb)、釷(Gd)、釷(Ho)、鉕(Er)、銩(Tm)、鐳(Yb)、鐳(Lu)、鈳(Hf)、鉭(Ta)、鎢(W)、鉛(Pb)、釷(Th)及鈾(U)。

20. 一種由如請求項14之濺鍍靶在氧存在下反應性濺鍍之膜，其中該第二材料之氧化物配置於該膜中之分隔該第一合金之磁性晶粒之富含氧化物的晶界內。

十一、圖式：

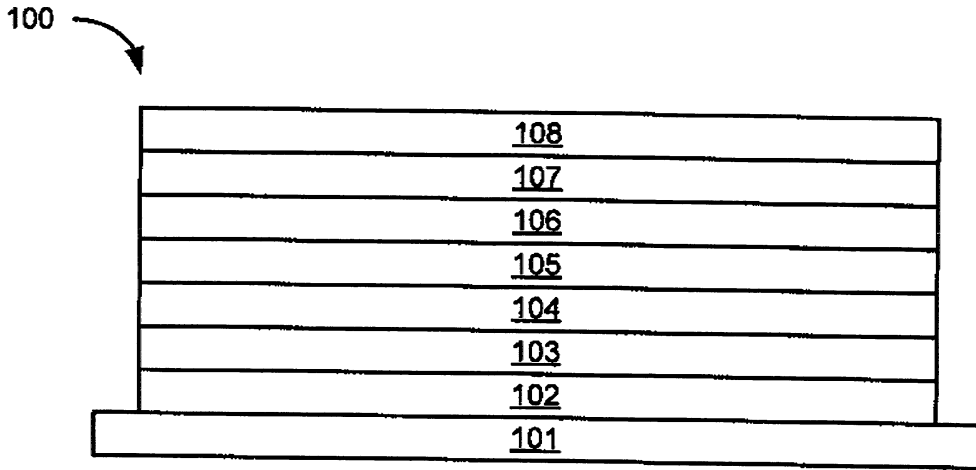


圖 1A

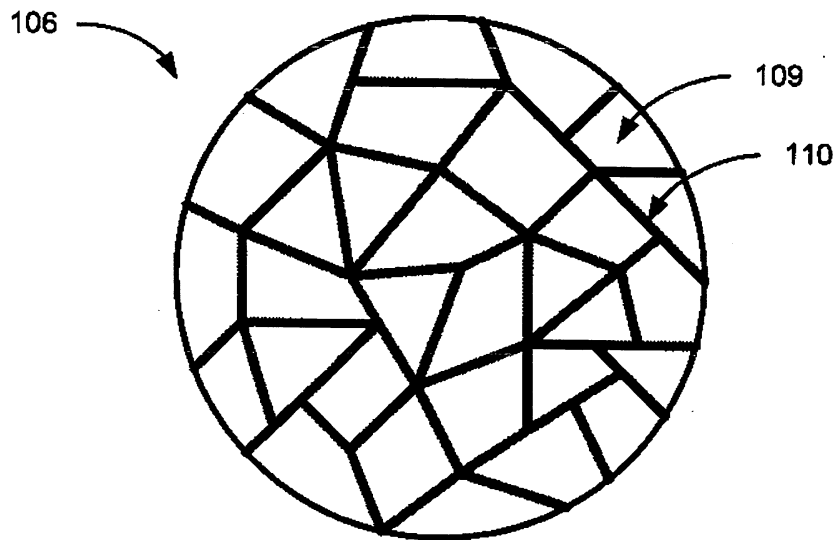


圖 1B

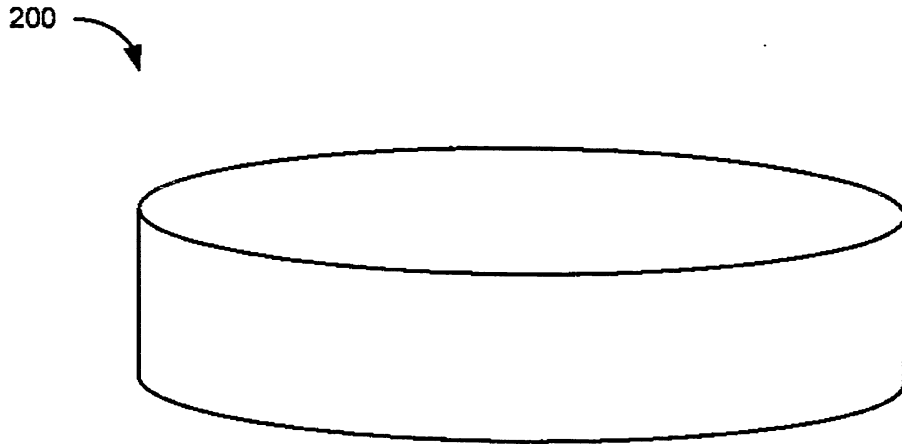


圖 2

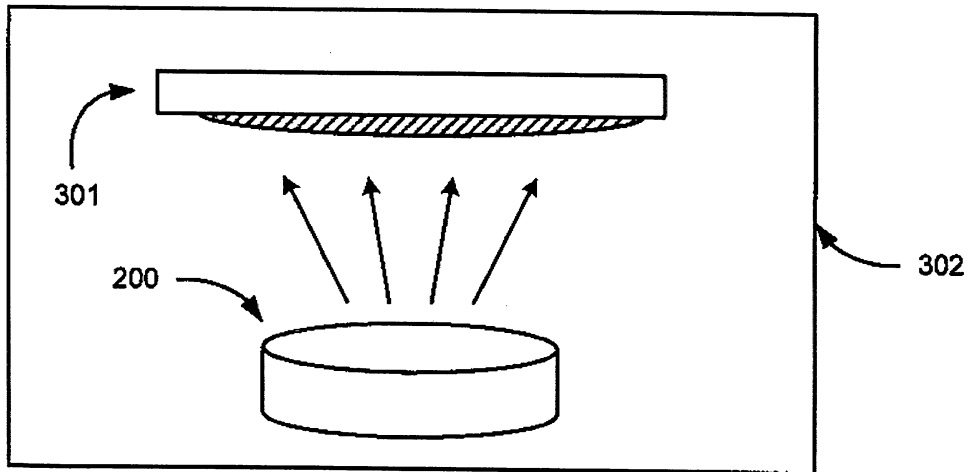


圖 3

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第 (1A) 圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

100	磁性記錄媒體堆疊
101	基板
102	層(軟質底層)
103	層(軟質底層)
104	晶種層
105	底層
106	磁性資料儲存層
107	層(潤滑層)
108	層(碳塗層)

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

(無)