

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2008年4月17日 (17.04.2008)

PCT

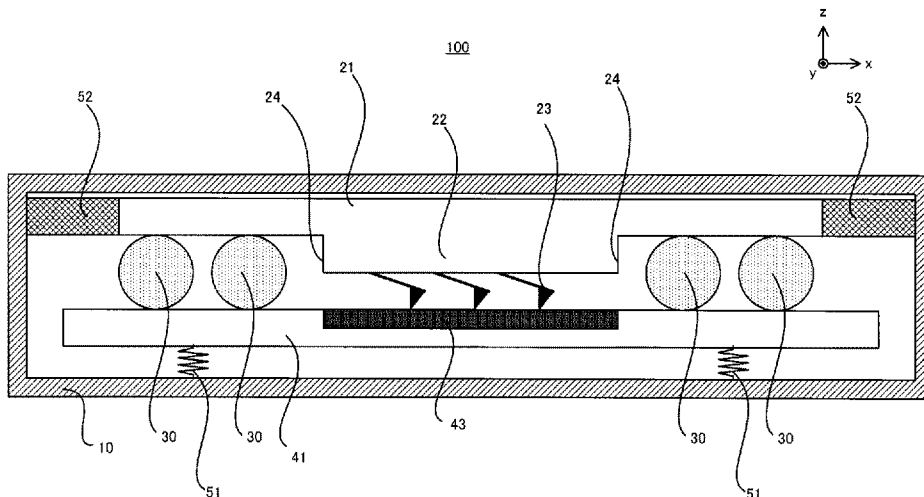
(10) 国際公開番号
WO 2008/044267 A1

- (51) 国際特許分類:
G11B 9/14 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2006/319986
- (22) 国際出願日: 2006年10月5日 (05.10.2006)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): パイオニア株式会社 (PIONEER CORPORATION) [JP/JP]; 〒1538654 東京都目黒区目黒1丁目4番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 森 俊太郎 (MORI, Shuntaro) [JP/JP]; 〒3502288 埼玉県鶴ヶ島市富士見6丁目1番2号 パイオニア株式会社 総合研究所内 Saitama (JP).
- (74) 代理人: 江上 達夫, 外 (EGAMI, Tatsuo et al.); 〒1040031 東京都中央区京橋一丁目16番10号 オークビル京橋3階 東京セントラル特許事務所内 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HN,

[続葉有]

(54) Title: RECORDING/REPRODUCING DEVICE

(54) 発明の名称: 記録再生装置



(57) Abstract: A recording/reproducing device (100) is provided with a first substrate (41) whereupon a recording medium (43) is placed, and a second substrate (21) whereupon a recording/reproducing head (23) for recording and reproducing information on and from the recording medium. The second substrate shifts relatively to the first substrate, along a prescribed direction substantially parallel to the first substrate. A granular material (30) is arranged between the first substrate and the second substrate. The granular material is permitted to (i) shift in accordance with shift of the second substrate, and (ii) have a cross-section which becomes substantially circular in a direction wherein the second substrate shifts, at a time when the second substrate shifts.

(57) 要約: 記録再生装置 (100) は、記録媒体 (43) が搭載される第1基板 (41) と、記録媒体に対する情報記録及び情報再生を行う記録再生ヘッド (23) が固定される第2基板 (21) とを備え、第2基板は、第1基板に対して、第1基板と略平行な所定の方向に沿って相対的に移動し、第1基板と第2基板との間には、(i) 第2基板の移動に合わせて移

[続葉有]



WO 2008/044267 A1



HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD,

添付公開書類:
— 国際調査報告書

明 細 書

記録再生装置

技術分野

[0001] 本発明は、例えば記録媒体を平面に沿って駆動させながら情報の記録及び再生の少なくとも一方を行う記録再生装置の技術分野に関する。

背景技術

[0002] 例えば複数のプローブを含むプローブアレイに対して、記録媒体を該記録媒体の記録面に沿って移動させる(駆動させる)ことで、複数のプローブの夫々を用いて記録媒体にデータを記録したり、或いは該記録媒体に記録されたデータを再生するプローブメモリの開発が進められている。記録媒体を移動させることに代えて、プローブアレイを駆動させるように構成してもよい。一般に、プローブ等の記録再生ヘッドと記録媒体とが一定の力で接触するように又は一定の距離を保つために、記録再生ヘッドを備える基板と記録媒体が搭載される基板との間にスペーサが備え付けられる。

[0003] またこのようなスペーサが用いられるのは、上述するプローブメモリには限られない。例えば特許文献1に示すように、液晶に対して電圧を印加するための1対の電極基板間に、球状のスペーサが備え付けられている。また、特許文献2に示すように、光記録媒体を構成する複数の基板間の接着層に粒状物を含有させる例が開示されている。

[0004] 特許文献1:特開2002-49041号公報

特許文献2:特開2001-195784号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0005] しかしながら、上述した特許文献の技術では、スペーサを介して対面する電極基板又は層が固定されていることから、該技術をプローブアレイに対して駆動する記録媒体を備えるプローブメモリに適用することはできない。この問題は、プローブメモリに限らず、駆動する記録媒体に対して情報を記録又は再生する記録再生装置全般に当てはまる。

[0006] 本発明は、例えば上述した従来の問題点に鑑みなされたものであり、例えばプローブ等の記録再生ヘッドと記録媒体とが一定の力で接触する状態を維持しながら又は一定の距離を保ちながら安定的に情報の記録又は再生を行うことを可能とならしめる記録再生装置を提供することを課題とする。

課題を解決するための手段

[0007] 上記課題を解決するために、請求の範囲第1項に記載の記録再生装置は、記録媒体が搭載される第1基板と、前記第1基板に対面すると共に、前記記録媒体に対する情報記録及び情報再生の少なくとも一方を行い且つ前記記録媒体側に向かって突き出した記録再生ヘッドが固定される第2基板とを備え、前記第1基板及び前記第2基板のうちの一方は、前記第1基板及び前記第2基板のうちの他方に対して、前記第1基板及び前記第2基板のうちの他方と略平行な所定方向に沿って相対的に駆動し、前記第1基板と前記第2基板との間には、(i)前記第1基板及び前記第2基板の少なくとも一方の駆動に合わせて移動可能であって、且つ(ii)前記第1基板及び前記第2基板の少なくとも一方が駆動する際において、前記第1基板及び前記第2基板の一方が駆動する方向における断面が略円形となる粒状物が備えられている。

[0008] 本発明の作用及び他の利得は次に説明する実施の形態から明らかにされよう。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]第1実施例に係る記録再生装置の構成を概念的に示す断面図である。

[図2]第1実施例に係る記録再生装置の構成を概念的に示す半透過図である。

[図3]第1実施例に係る記録再生装置のうちストッパーの周辺部分を拡大した拡大断面図である。

[図4]第1の状態にある第1実施例に係る記録再生装置のうちストッパーの周辺部分を拡大した拡大断面図である。

[図5]第2の状態にある第1実施例に係る記録再生装置のうちストッパーの周辺部分を拡大した拡大断面図である。

[図6]第3の状態にある第1実施例に係る記録再生装置のうちストッパーの周辺部分を拡大した拡大断面図である。

[図7]第4の状態にある第1実施例に係る記録再生装置のうちストッパーの周辺部分

を拡大した拡大断面図である。

[図8]第1実施例に係る記録再生装置における粒状物の径を決める際に参照される一のグラフである。

[図9]第1実施例に係る記録再生装置における粒状物の径を決める際に参照される他のグラフである。

[図10]第2実施例に係る記録再生装置の構成を概念的に示す断面図である。

[図11]第3実施例に係る記録再生装置の構成を概念的に示す断面図である。

[図12]第4実施例に係る記録再生装置の構成を概念的に示す断面図である。

[図13]第5実施例に係る記録再生装置の構成を概念的に示す断面図である。

[図14]第6実施例に係る記録再生装置の構成を概念的に示す断面図である。

[図15]第7実施例に係る記録再生装置の構成を概念的に示す断面図である。

[図16]第8実施例に係る記録再生装置の構成を概念的に示す断面図である。

[図17]第9実施例に係る記録再生装置の構成を概念的に示す断面図である。

[図18]第10実施例に係る記録再生装置の構成を概念的に示す断面図である。

[図19]第11実施例に係る記録再生装置の構成を概念的に示す断面図である。

[図20]第12実施例に係る記録再生装置の構成を概念的に示す断面図である。

[図21]第13実施例に係る記録再生装置の構成を概念的に示す断面図である。

符号の説明

- [0010] 10 筐体
- 21 上部基板
- 22 段差部分
- 23 プローブ
- 24 ストッパー
- 30 粒状物
- 41 下部基板
- 42 段差部分
- 43 記録媒体
- 44 ストッパー

51 ばね

52 アクチュエータ

100 記録再生装置

発明を実施するための最良の形態

[0011] 以下、発明を実施するための最良の形態として、本発明の記録再生装置に係る実施形態の説明を進める。

[0012] 本発明の記録再生装置に係る実施形態は、記録媒体が搭載される第1基板と、前記第1基板に対面すると共に、前記記録媒体に対する情報記録及び情報再生の少なくとも一方を行い且つ前記記録媒体側に向かって突き出した記録再生ヘッドが固定される第2基板とを備え、前記第1基板及び前記第2基板のうち的一方は、前記第1基板及び前記第2基板のうち他方に対して、前記第1基板及び前記第2基板のうち他方と略平行な所定の方向に沿って相対的に移動し、前記第1基板と前記第2基板との間には、(i)前記第1基板及び前記第2基板の少なくとも一方の移動に合わせて移動可能であって、且つ(ii)前記第1基板及び前記第2基板の少なくとも一方が移動する際において、前記第1基板及び前記第2基板の一方が移動する方向における断面が略円形となる粒状物が備えられている。

[0013] 本発明の記録再生装置に係る実施形態によれば、第2基板上に直接的に固定される又は第2基板上に設けられる構造物を介して第2基板上に間接的に固定される記録再生ヘッドを用いて、第1基板に搭載される記録媒体に対して、情報記録及び情報再生の少なくとも一方が行われる。第1基板と第2基板とは、互いに略平行な面で対面するように配置されている。そして、第1基板は、第2基板に略平行な方向に沿って移動可能に構成されている。或いは、第2基板は、第1基板に略平行な方向に沿って移動可能に構成されている。つまり、第1基板は、第2基板に対して相対的に移動可能に構成されている。

[0014] 本実施形態では特に、第1基板と第2基板との間には、粒状物が備え付けられている。粒状物は、第1基板又は第2基板の移動に合わせて移動可能である。具体的には、粒状物は、第1基板及び第2基板の少なくとも一方に固着されておらず、自由に移動することができるように、第1基板と第2基板との間に配置されている。また、粒状

物は、第1基板及び第2基板の一方が移動する方向における断面（つまり、移動する方向に沿った断面）が略円形とである。つまり、本実施形態における粒状物は、文字通り略球状の形状を有するものに限られず、第1基板及び第2基板の一方が移動する方向における断面が略円形となるものをも含む広い概念である。また、本実施形態における「略円形」とは、文字通り円の形状を示すことに加えて、若干のゆがみを持ちつつも円と概ね同視することができる程度の形状や、多角形でありつつも円と概ね同視することができる程度の形状をも含む広い概念である。尚、粒状物は、第1基板と第2基板との間の全体に均一に又は離散的に備え付けられていてもよいし、第1基板と第2基板との間の一部に均一に又は離散的に備え付けられていてもよい。

[0015] これにより、第1基板及び第2基板の一方を、第1基板及び第2基板の他方と略平行な方向に沿って好適に移動させることができる。より具体的には、第1基板及び第2基板の一方を移動させる場合には、粒状物はその断面が略円形であることから、第1基板及び第2基板の一方の移動に合わせて転がるように動く。従って、第1基板及び第2基板の一方の移動に特段の悪影響を与えることはない。このため、第1基板及び第2基板の一方を、第1基板及び第2基板の他方と略平行な方向に沿って好適に移動させることができる。

[0016] 加えて、粒状物の大きさ（例えば、径）を調整することで、第1基板と第2基板との間の距離（言い換えれば、記録再生ヘッドと記録媒体との間の距離又は記録再生ヘッドと記録媒体とが接触するときの力）を好適な状態に維持することができる。その結果、情報記録及び情報再生の少なくとも一方を好適に行うことができる。より具体的には、記録再生ヘッドと記録媒体とが接触する状態で情報記録及び情報再生の少なくとも一方が行われる場合には、記録再生ヘッドと記録媒体とが破損しない程度の力で接触するように粒状物の大きさを調整すれば、情報記録及び情報再生の少なくとも一方を好適に行うことができる。他方、記録再生ヘッドと記録媒体とが接触しない状態で情報記録及び情報再生の少なくとも一方が行われる場合には、情報記録及び情報再生の少なくとも一方を行うことができる記録再生ヘッドと記録媒体との間の距離を実現するように粒状物の大きさを調整すれば、情報記録及び情報再生の少なくとも一方を好適に行うことができる。

- [0017] 加えて、第1基板に対して第2基板に近づく方向に意図せぬ外力が加えられた場合であっても、第1基板と第2基板との間に粒状物が備え付けられていることから、記録再生ヘッド又は記録媒体に加わる力を、粒状物に分散させることができる。或いは、第1基板と第2基板との(言い換えれば、記録再生ヘッドと記録媒体との)意図せぬ接触を好適に防ぐことができる。第2基板に対して第1基板に近づく方向に意図せぬ外力が加えられた場合であっても同様である。これは、記録再生ヘッド及び記録媒体の少なくとも一方の破損を防止することができるため、実践上大変有利である。
- [0018] 以上説明したように、本実施形態に係る記録再生装置によれば、記録再生ヘッドと記録媒体とが一定の力で接触する状態を維持しながら又は一定の距離を保ちながら安定的に情報の記録又は再生を行うことができる。
- [0019] 本発明の記録再生装置に係る実施形態の一の様子は、前記第1基板と前記第2基板との間のうち前記記録媒体と前記記録再生ヘッドとの間には、前記粒状物が備えられていない。
- [0020] この様子によれば、記録媒体に対する記録再生ヘッドによる情報記録及び情報再生の少なくとも一方が、粒状物により妨害される不都合を好適に防ぐことができる。
- [0021] 本発明の記録再生装置に係る実施形態の他の様子は、前記第1基板は、前記第2基板の側に向かって突き出ると共に、少なくとも一部が前記粒状物に対するストッパーとなる段差部分を備える。
- [0022] この様子によれば、ストッパーとしての段差部分(つまり、第1基板上に突き出た出張り部分ないしは突起部分)に粒状物が接触する(或いは、衝突する又はぶつかる)ことで、該ストッパーの奥側(具体的には、粒状物から見て奥側)に位置する記録再生ヘッドに粒状物が接触する不都合を好適に防ぐことができる。また、粒状物が、記録再生装置の外部へ流出する不都合を好適に防ぐことができる。つまり、粒状物の移動範囲を好適に制限することができる。
- [0023] 尚、記録再生ヘッドに粒状物が接触する不都合及び粒状物が記録再生装置の外部へ流出する不都合の夫々を好適に防ぐためには、記録再生ヘッド側への粒状物の移動範囲及び記録再生ヘッドとは反対側への(つまり、記録再生装置の外部側への)粒状物の移動範囲の夫々を制限することができるように、ストッパーとしての段差

部分を備えていることが好ましい。

- [0024] 上述の如く第1基板が段差部分を備える記録再生装置の態様は、前記ストッパーの段差形状の少なくとも一部分が曲線であるように構成してもよい。
- [0025] このように構成すれば、粒状物の移動範囲を好適に制限することができると共に、粒状物とストッパーとの接触による衝撃を緩和することができる。言い換えれば、粒状物がストッパーの角に点で接触する状態を相応に防止することができるため、粒状物とストッパーとの接触による衝撃を緩和することができる。
- [0026] 特に、ストッパーの段差形状の少なくとも一部分が粒状物の外形とかみ合うように、ストッパーの段差形状の少なくとも一部分を設定するように構成すれば、粒状物が、ストッパーに対して面で接触することになり、その衝撃をより緩和することができる。これにより、粒状物又は段差部分の損傷を防ぐことができる。
- [0027] 上述の如く第1基板が段差部分を備える記録再生装置の態様は、前記ストッパーの段差形状の少なくとも一部分が階段状であるように構成してもよい。
- [0028] このように構成すれば、粒状物は、階段状の各段差に接触するため、粒状物が、ストッパーに対して複数の点で接触する。このため、粒状物とストッパーとの接触による衝撃が、階段状の各段差に分散される。これにより、粒状物がストッパーの角に一点で接触する状態を相応に防止することができるため、粒状物とストッパーとの接触による衝撃を緩和することができる。
- [0029] 尚、階段状の段差形状を有する場合には、段差形状のうち粒状物が接触する部分を結んだ線が、粒状物の外形とかみ合うように、ストッパーの段差形状を設定するように構成してもよい。これにより、粒状物が、ストッパーに対してより多くの複数の点で接触することができ、その衝撃をより緩和することができる。これにより、粒状物又は段差部分の損傷を防ぐことができる。
- [0030] 上述の如く第1基板が段差部分を備える記録再生装置の態様では、前記段差部分は、前記第1基板と一体形成されているように構成してもよい。
- [0031] このように構成すれば、段差部分を比較的容易に形成することができる。
- [0032] 上述の如く第1基板が段差部分を備える記録再生装置の態様では、前記記録媒体は、前記段差部分上に搭載されるように構成してもよい。

- [0033] このように構成すれば、粒状物が記録再生ヘッドに接触する不都合を好適に防ぐことができると共に、情報記録及び情報再生の少なくとも一方を好適に行うことができる。
- [0034] 上述の如く第1基板が段差部分を備える記録再生装置の態様では、前記粒状物が前記段差部分に最も入り込んだ場合においても前記粒状物が前記記録再生ヘッドの前記段差側の端部と接触しないように前記粒状物の最小半径が定められるように構成してもよい。
- [0035] このように構成すれば、記録再生ヘッドに粒状物が接触する不都合を好適に防ぐことができる。
- [0036] 上述の如く粒状物の最小半径が定められる記録再生装置の態様では、(i)前記ストッパーの前記第1基板から突き出た大きさを a とし、(ii)前記ストッパーと前記第2基板との間の距離を b とし、(iii)前記記録再生ヘッドの端部と前記ストッパーとの間の距離を d とし、(iv)前記粒状物の中心を通り且つ前記第1基板又は前記第2基板と平行な線と、前記ストッパーが前記粒状物と接触する点と前記粒状物の中心とを結んだ線とがなす角度を θ とした場合、前記粒状物の最小半径 r は、 $b < d / (1 - \cos \theta)$ である場合に $b / 2 < r$ を満たし、 $b > d / (1 - \cos \theta)$ である場合に $b / 2 < r < d / (1 - \cos \theta)$ 又は $b < r$ を満たすように構成してもよい。
- [0037] このように構成すれば、後に図面を用いて詳述するように、記録再生ヘッドに粒状物が接触する不都合を好適に防ぐことができる。
- [0038] 上述の如く粒状物の最小半径が定められる記録再生装置の態様では、前記粒状物が少なくとも3つ備えられており、前記少なくとも3つの粒状物の夫々の径は、前記最小半径 r 以上であるように構成してもよい。
- [0039] このように構成すれば、少なくとも3つの粒状物が最小半径 r 以上の大きさを有しているため、平面上の形状を有する第1基板と第2基板との間の距離を一定に保つことができると共に、上述した各種効果を好適に享受することができる。
- [0040] 本発明の記録再生装置に係る実施形態の他の態様は、前記第2基板は、前記第1基板の側に向かって突き出ると共に、少なくとも一部が前記粒状物に対するストッパーとなる段差部分を備える。

- [0041] この態様によれば、ストッパーとしての段差部分(つまり、第2基板上に突き出た出っ張り部分ないしは突起部分)に粒状物が接触する(或いは、衝突する又はぶつかる)ことで、該ストッパーの奥側(具体的には、粒状物から見て奥側)に位置する記録再生ヘッドに粒状物が接触する不都合を好適に防ぐことができる。また、粒状物が、記録再生装置の外部へ流出する不都合を好適に防ぐことができる。つまり、粒状物の移動範囲を好適に制限することができる。従って、第1基板が備える段差部分により享受することができることができる各種効果と同様の効果を好適に享受することができる。
- [0042] 上述の如く第2基板が段差部分を備える記録再生装置の態様は、前記ストッパーの段差形状の少なくとも一部分が曲線であるように構成してもよい。
- [0043] このように構成すれば、粒状物の移動範囲を好適に制限できると共に、粒状物とストッパーとの接触による衝撃を緩和することができる。言い換えれば、粒状物がストッパーの角に点で接触する状態を相応に防止することができるため、粒状物とストッパーとの接触による衝撃を緩和することができる。
- [0044] 上述の如く第2基板が段差部分を備える記録再生装置の態様は、前記ストッパーの段差形状の少なくとも一部分が階段状であるように構成してもよい。
- [0045] このように構成すれば、粒状物は、階段状の各段差に接触するため、粒状物が、ストッパーに対して複数の点で接触する。このため、粒状物とストッパーとの接触による衝撃が、階段状の各段差に分散される。これにより、粒状物がストッパーの角に一点で接触する状態を相応に防止することができるため、粒状物とストッパーとの接触による衝撃を緩和することができる。
- [0046] 上述の如く第2基板が段差部分を備える記録再生装置の態様は、前記段差部分は、前記第2基板と一体形成されているように構成してもよい。
- [0047] このように構成すれば、段差部分を比較的容易に形成することができる。
- [0048] 上述の如く第2基板が段差部分を備える記録再生装置の態様は、前記記録再生ヘッドは、前記段差部分上に固定されるように構成してもよい。
- [0049] このように構成すれば、記録媒体に粒状物が接触する不都合を好適に防ぐことができると共に、記録媒体に対面する位置に配置される記録再生ヘッドに粒状物が接

触する不都合を好適に防ぐことができる。

[0050] 上述の如く第2基板が段差部分を備える記録再生装置の態様は、前記段差部分は、前記記録再生ヘッドと前記粒状物との間に備えられるように構成してもよい。

[0051] このように構成すれば、記録媒体に粒状物が接触する不都合を好適に防ぐことができると共に、記録媒体に対面する位置に配置される記録再生ヘッドに粒状物が接触する不都合を好適に防ぐことができる。

[0052] 上述の如く第2基板が段差部分を備える記録再生装置の態様では、前記粒状物が前記段差部分に最も入り込んだ場合においても前記粒状物が前記記録再生ヘッドの前記段差側の端部と接触しないように前記粒状物の最小半径が定められるように構成してもよい。

[0053] このように構成すれば、記録再生ヘッドに粒状物が接触する不都合を好適に防ぐことができる。

[0054] 上述の如く粒状物の最小半径が定められる記録再生装置の態様では、(i)前記ストッパーの前記第2基板から突き出た大きさを a とし、(ii)前記ストッパーと前記第1基板との間の距離を b とし、(iii)前記記録再生ヘッドの端部と前記ストッパーとの間の距離を d とし、(iv)前記粒状物の中心を通り且つ前記第1基板又は前記第2基板と平行な線と、前記ストッパーが前記粒状物と接触する点と前記粒状物の中心とを結んだ線とがなす角度を θ とした場合、前記粒状物の最小半径 r は、 $b < d / (1 - \cos \theta)$ である場合に $b / 2 < r$ を満たし、 $b > d / (1 - \cos \theta)$ である場合に $b / 2 < r < d / (1 - \cos \theta)$ 又は $b < r$ を満たすように構成してもよい。

[0055] このように構成すれば、後に図面を用いて詳述するように、記録再生ヘッドに粒状物が接触する不都合を好適に防ぐことができる。

[0056] 上述の如く粒状物の最小半径が定められる記録再生装置の態様では、前記粒状物が少なくとも3つ備えられており、前記少なくとも3つの粒状物の夫々の径は、前記最小半径 r 以上であるように構成してもよい。

[0057] このように構成すれば、少なくとも3つの粒状物が最小半径 r 以上の大きさを有しているため、平面上の形状を有する第1基板と第2基板との間の距離を一定に保つことができると共に、上述した各種効果を好適に享受することができる。

- [0058] 本発明の記録再生装置に係る実施形態の他の態様は、前記記録再生ヘッドは、少なくとも先端が前記記録媒体に接触することで前記情報記録及び前記情報再生の少なくとも一方を行い、前記粒状物の直径の下限は、前記記録媒体と前記記録再生ヘッドとが接触する力によって前記記録媒体及び前記記録再生ヘッドの少なくとも一方が損傷する状態になる場合における前記第1基板と前記第2基板との間の距離である。
- [0059] この態様によれば、このように直径の下限が定められる粒状物により、記録媒体及び記録再生ヘッドの少なくとも一方が損傷する状態になるという不都合を防ぐことができる。仮に、このような下限より小さい粒状物が備え付けられていれば、記録媒体及び記録再生ヘッドの少なくとも一方が損傷する状態になるまで、記録媒体と記録再生ヘッドとが強い力で接触しかねない。しかるに、本実施形態では、このような下限以上の粒状物が備え付けられているため、記録媒体及び記録再生ヘッドの少なくとも一方が損傷する状態になる前に、第1基板又は第2基板が粒状物に接触し、記録媒体と記録再生ヘッドとがそれ以上強い力で押し付けられることはなくなる。つまり、記録媒体及び記録再生ヘッドの少なくとも一方が損傷する状態になるまで、記録媒体と記録再生ヘッドとが強い力で接触することがなくなる。
- [0060] 本発明の記録再生装置に係る実施形態の他の態様は、前記記録再生ヘッドは、少なくとも先端が前記記録媒体に接触することで前記情報記録及び前記情報再生の少なくとも一方を行い、前記粒状物の直径の上限は、前記情報記録及び前記情報再生の少なくとも一方を行うことができるようになるまで前記記録媒体と前記記録再生ヘッドとが接触する場合における前記第1基板と前記第2基板との間の距離である。
- [0061] この態様によれば、このように直径の上限が定められる粒状物により、情報記録及び情報再生の少なくとも一方を行うことができる。仮に、このような上限より大きい粒状物が備え付けられていれば、情報記録及び情報再生の少なくとも一方を行うために必要な力で記録媒体と記録再生ヘッドとが接触するようになる前に、第1基板及び第2基板が粒状物と接触してしまう。このため、情報記録や情報再生に必要な力で記録媒体と記録再生ヘッドとが接触する状態を得ることができなくなってしまう。しかるに、本実施形態では、このような上限以下の粒状物が備え付けられているため、情報記

録や情報再生に必要な力で記録媒体と記録再生ヘッドとを接触させることができる。

[0062] 本発明の記録再生装置に係る実施形態の他の態様は、前記記録再生ヘッドは、前記記録媒体に接触することなく前記情報記録及び前記情報再生の少なくとも一方を行い、前記粒状物の直径の上限は、前記情報記録及び前記情報再生の少なくとも一方を行うことができ、且つ前記記録媒体と前記記録再生ヘッドとが最も遠ざかる状態における前記第1基板と前記第2基板との間の距離である。

[0063] この態様によれば、このように直径の上限が定められる粒状物により、情報記録及び情報再生の少なくとも一方を行うことができる。仮に、このような上限より大きい粒状物が備え付けられていれば、情報記録及び情報再生の少なくとも一方を行うことができるようになるまで、記録媒体と記録再生ヘッドとを近づけることができない。言い換えれば、粒状物が第1基板及び第2基板の夫々と接触する時点での記録媒体と記録再生ヘッドとの間の間隔が、情報記録及び情報再生の少なくとも一方を行うことができる間隔を上回ってしまう。しかるに、本実施形態では、このような上限以下の粒状物が備え付けられているため、情報記録及び情報再生の少なくとも一方を行うことができるようになるまで、記録媒体と記録再生ヘッドとを近づけることができる。

[0064] 本発明の記録再生装置に係る実施形態の他の態様は、前記記録再生ヘッドは、前記記録媒体に接触することなく前記情報記録及び前記情報再生の少なくとも一方を行い、前記粒状物の直径の下限は、前記情報記録及び前記情報再生の少なくとも一方を行うことができ、且つ前記記録媒体と前記記録再生ヘッドとが最も近づく状態における前記第1基板と前記第2基板との間の距離である。

[0065] この態様によれば、このように直径の下限が定められる粒状物により、情報記録及び情報再生の少なくとも一方を行うことができる。仮に、このような下限より小さい粒状物が備え付けられていれば、情報記録及び情報再生の少なくとも一方を行うことができるようになるまで記録媒体と記録再生ヘッドとを遠ざけた場合に、粒状物は第1基板又は第2基板の少なくとも一方と接触していない。言い換えれば、粒状物が第1基板及び第2基板の夫々と接触するまで記録媒体と記録再生ヘッドとを近づければ、記録媒体と記録再生ヘッドとの間の間隔が、情報記録及び情報再生の少なくとも一方を行うことができる間隔を下回ってしまう。これでは、上述した各種効果が半減して

しまいかねない。しかるに、本実施形態では、このような上限以下の粒状物が備え付けられているため、情報記録及び情報再生の少なくとも一方を行うことができるようになるまで記録媒体と記録再生ヘッドとを遠ざけた場合であっても、粒状物は第1基板及び第2基板と接触していることから、上述した各種効果を享受することができる。言い換えれば、記録媒体と記録再生ヘッドとの間の間隔が、情報記録及び情報再生の少なくとも一方を行うことができる間隔を下回ってしまうという不都合を防ぐことができ、その結果、上述した各種効果を享受することができる。

[0066] 本発明の記録再生装置に係る実施形態の他の態様は、前記粒状物は、前記記録媒体のうち前記記録再生ヘッドと対面していない部分と前記第1基板との間に備えられる。

[0067] この態様によれば、記録媒体の上にも粒状物が備え付けられていてもよい。但し、情報記録及び情報再生の少なくとも一方に対して悪影響を及ぼさないように備え付けられることが好ましい。

[0068] 本実施形態のこのような作用及び他の利得は次に説明する実施例から更に明らかにされよう。

[0069] 以上説明したように、本発明の記録再生装置に係る実施形態によれば、記録媒体が搭載される第1基板と、記録再生ヘッドが固定される第2基板とを備え、第1基板と第2基板との間には粒状物が備え付けられている。従って、記録再生ヘッドと記録媒体とが一定の力で接触する状態を維持しながら又は一定の距離を保ちながら安定的に情報の記録又は再生を行うことができる。

実施例

[0070] 以下、本発明の実施例を図面に基ついで説明する。

[0071] (1) 第1実施例

初めに、図1及び図2を参照して、本発明の記録再生装置に係る第1実施例について説明する。ここに、図1は、第1実施例に係る記録再生装置の構成を概念的に示す断面図であり、図2は、第1実施例に係る記録再生装置の構成を概念的に示す半透過図(斜めからの図ではない)である。

[0072] 図1及び図2に示すように、第1実施例に係る記録再生装置1は、本発明における「

第2基板」の一具体例を構成する上部基板21及び本発明の「第1基板」の一具体例を構成する下部基板41の夫々を備える箱状の筐体10を備えている。筐体10は、例えば、センチメートルオーダー（又は、ミリメートルオーダー、マイクロメートルオーダー或いはナノメートルオーダー）のサイズを有している。また、上部基板21と下部基板41とは、互いに略平行な位置関係を有している。つまり、上部基板21と下部基板41との夫々は、xy平面に沿って配置されている。

[0073] 上部基板21は、その一部が他の一部よりも突き出た段差部分22を備えている。段差部分22の両端部分は、後述する粒状物30に対するストッパー24となっている。また、上部基板21の段差部分22には、本発明における「記録再生ヘッド」の一具体例を構成する複数のプローブ23が備え付けられている。複数のプローブ23は、先端が細くとがっており、下部基板41の所定位置に搭載される記録媒体43に対して該先端から電圧を印加することで、記録媒体43に対するデータの記録や再生を行う。

[0074] 例えば、SNDM (Scanning Nonlinear Dielectric Microscopy) 原理を利用した記録再生装置100であれば、強誘電体より構成される記録媒体43に対して、強誘電体の抗電界を超える電界を複数のプローブ23の少なくとも一つの先端より印加することで、強誘電体の分極方向により示されるデータを記録する。他方、再生時には、強誘電体に交番電界を印加し、そのときの強誘電体の一定の微小領域における容量Csの違いないし容量Csの変化の違いを検出することにより、強誘電体の分極の方向として記録されたデータを読み取り、再生する。

[0075] もちろん、SNDM原理を利用した記録再生装置に限らず、各種手法を利用した記録再生装置であってもよいことは言うまでもない。

[0076] 更に、上部基板21は、アクチュエータ52を介して筐体10と接続されている。下部基板41はバネ51を介して筐体10と接続されている。バネ51は、下部基板41に対してz軸方向の力（具体的には、下部基板41を上部基板21に押し付ける力）を加える。言い換えれば、バネ51は、下部基板41をz軸方向において支持している。また、アクチュエータ52は、静電駆動や電磁駆動や機械駆動等の各種駆動方式を利用して、上部基板21を図1中のx軸方向及びy軸方向に移動させる。つまり、本実施例においては、上部基板21（言い換えれば、複数のプローブ23がxy平面上を移動する平

面駆動方式を採用している。

[0077] 第1実施例では特に、第1基板21と第2基板41との間のうち複数のプローブ23及び記録媒体43が配置されない部分に、複数の略球状の粒状物30が備え付けられている。複数の粒状物30の夫々は、例えば樹脂等のビーズ球である。また、複数の球状物30は、第1基板21と第2基板41との間のうち複数のプローブ23及び記録媒体43が配置されない部分に均一に備え付けられていてもよいし、或いは離散的に備え付けられていてもよい。そして、複数の球状物30の夫々は、上部基板21のxy平面に沿った方向への移動に合わせて移動する。例えば、上部基板がx軸の正の方向へ移動した場合には、該移動に合わせて転がりながらx軸の正の方向へ移動する。

[0078] このように、第1基板21と第2基板41との間のうち複数のプローブ23及び記録媒体43が配置されない部分に、複数の略球状の粒状物30が備え付けられているため、まず、複数のプローブ23(言い換えれば、複数のプローブ23を備える上部基板21)を、記録媒体43(言い換えれば、記録媒体43が搭載される下部基板41)と略平行な方向に沿って(つまり、xy平面に沿って)好適に移動させることができる。より具体的には、複数のプローブ23を備える上部基板21を移動させる場合には、粒状物30はその断面が略円形であることから、複数のプローブ23を備える上部基板21の移動に合わせて転がるように動く。従って、粒状物30の存在が、複数のプローブ23を備える上部基板21の移動に特段の悪影響を与えることはない。このため、複数のプローブ23を、記録媒体43と略平行な方向に沿って好適に移動させることができる。

[0079] 加えて、粒状物30の大きさ(具体的には、径)を調整することで、上部基板21と下部基板41との間の距離を概ね一定に、殆ど一定に又は常に一定に保つことができる。言い換えれば、上部基板21と下部基板41とが略平行となる状態を維持することができる。このため、複数のプローブ23と記録媒体43とが接触する状態でデータの記録及び再生が行われる場合には、複数のプローブ23と記録媒体43とが接触するときの力を概ね一定に、殆ど一定に又は常に一定に保ちながら、複数のプローブ23を記録媒体43に対して移動させることができる。或いは、複数のプローブ23と記録媒体43とが接触しない状態でデータの記録及び再生が行われる場合には、複数のプローブ23と記録媒体43との間の距離を概ね一定に、殆ど一定に又は常に一定に保

ちながら、複数のプローブ23を記録媒体43に対して移動させることができる。

[0080] 加えて、上部基板21に対して下部基板41に近づく方向に意図せぬ外力が加えられた場合であっても、上部基板21と下部基板41との間に粒状物30が備え付けられていることから、外力に起因して複数のプローブ23から記録媒体43へ加わる力又は記録媒体43から複数のプローブ23へ加わる力を、粒状物30に分散させることができる。或いは、複数のプローブ23と記録媒体43との意図せぬ接触を好適に防ぐことができる。下部基板41に対して上部基板21に近づく方向に意図せぬ外力が加えられた場合であっても同様である。これは、複数のプローブ23及び記録媒体43の破損を防止することができるため、実践上大変有利である。

[0081] 更に、ストッパー24により、粒状物30が複数のプローブ23の側へ侵出することを好適に防ぐことができる。これにより、上述した粒状物30による各種効果を好適に享受しながら、粒状物30による悪影響を受けることなく、データの記録及び再生を好適に行うことができる。

[0082] ここで、複数の粒状物30の夫々の大きさ(具体的には、径)は、以下に示す要素を考慮して決定されることが好ましい。以下、複数の粒状物30の夫々の径を決定する要素について、図3から図9を参照して説明を進める。ここに、図3は、第1実施例に係る記録再生装置のうちストッパーの周辺部分を拡大した拡大断面図であり、図4は、第1の状態にある第1実施例に係る記録再生装置のうちストッパーの周辺部分を拡大した拡大断面図であり、図5は、第2の状態にある第1実施例に係る記録再生装置のうちストッパーの周辺部分を拡大した拡大断面図であり、図6は、第3の状態にある第1実施例に係る記録再生装置のうちストッパーの周辺部分を拡大した拡大断面図であり、図7は、第4の状態にある第1実施例に係る記録再生装置のうちストッパーの周辺部分を拡大した拡大断面図であり、図8は、第1実施例に係る記録再生装置における粒状物の径を決める際に参照される一のグラフであり、図9は、第1実施例に係る記録再生装置における粒状物の径を決める際に参照される他のグラフである。

[0083] 初めに、粒状物30がプローブ23と接触する不都合を防ぐという観点から定められる粒状物30の半径の条件について説明する。

[0084] 図3に示すように、上部基板21から突き出たストッパー24の大きさ(つまり、ストッパ

一24のz方向における高さ)をaとする。また、ストッパー24と下部基板41との間の距離をbとする。また、複数のプローブ23のうち最も外側に固定されるプローブ23(つまり、最も粒状物30に近づくプローブ23)の端部(より具体的には、粒状物30側の端部)とストッパー24(より具体的には、ストッパー24のプローブ23側の端部)との間の距離をdとする。また、粒状物30の中心を通り且つ上部基板21及び下部基板41と平行な線 α と、ストッパー24が粒状物30と接触する点pと粒状物30の中心とを結んだ線 β とがなす角度を θ とする。また、粒状物30の半径をrとする。

[0085] ここで、図4に示すように、 $r \leq b/2$ であるとすれば、粒状物30は、ストッパー24に接触することなく(つまり、ぶつかることなく)、複数のプローブ23が配置されている部分へ移動してしまう。これは、複数のプローブ23の破損にもつながるため好ましくない。このため、粒状物の半径rは、 $r > b/2$ である必要がある。

[0086] 続いて、図5に示すように、 $r \geq b$ である場合には、粒状物30の一部分ですら、ストッパー24より内側(つまり、複数のプローブ23が固定されている部分)へは入り込まない。従って、粒状物30の半径rは、 $r \geq b$ であることが好ましい。

[0087] 続いて、図6に示すように、粒状物30の一部分がストッパー24より内側へ入り込む場合(つまり、 $b/2 < r < b$ である場合)について考察する。ストッパー24より内側へ入り込む粒状物30の一部の大きさtは、 $t = r - r \times \cos \theta = r(1 - \cos \theta)$ となる。従って、粒状物30がプローブ23と接触しないためには、 $t = r(1 - \cos \theta) < d$ である必要がある。これにより、 $r < d / (1 - \cos \theta)$ である必要がある。

[0088] このとき、図5において説明したbと、 $d / (1 - \cos \theta)$ との大小関係を考慮する必要がある。 $b \leq d / (1 - \cos \theta)$ であれば、粒状物30の半径rは、 $b/2 < r$ であれば、粒状物30がプローブ23に接触する不都合は防がれる。他方、 $b > d / (1 - \cos \theta)$ である場合には、粒状物30の半径rは、 $b/2 < r < d / (1 - \cos \theta)$ 又は $b < r$ であれば、粒状物30がプローブ23に接触する不都合は防がれる。

[0089] 以上まとめると、粒状物30がプローブ23に接触する不都合を防ぐという観点から定められる粒状物30の半径rの条件は、 $b \leq d / (1 - \cos \theta)$ であれば、 $b/2 < r$ となり、 $b > d / (1 - \cos \theta)$ である場合には、 $b/2 < r < d / (1 - \cos \theta)$ 又は $b < r$ となる。

[0090] 他方で、複数のプローブ23の配置によっては、図7に示すように、複数のプローブ

23のうち最も外側に固定されるプローブ23(以降、適宜“外側プローブ”と称する)の先端部分が粒状物30の下方に入り込む場合も想定される。この場合について考察する。ここで、外側プローブ23と上部基板21とがなす角度を α とし、外側プローブ23の先端と粒状物30の外側プローブ23に近い側の端部との間の距離をDとし、外側プローブ23が $y = Ax + B$ (但し、xy座標の原点は、粒状物30の中心Oとする)にて示される式にて表されるものとする。

- [0091] このとき、粒状物30の中心Oと外側プローブ23との間の距離mは、点と線との距離の公式により、 $m = |B| / ((1 + A^2)^{1/2})$ にて示される。従って、粒状物30と外側プローブ23とが接触しないためには、 $m > r$ である必要がある。
- [0092] ここで、Aは、上部基板23に対する外側プローブ23の傾きを示していることから、 $A = \tan \alpha$ と示される。また、Bは、粒状物30の中心Oを原点とするxy平面上における外側プローブ30を示す式 $y = Ax + B$ のy切片である。図7より、 $B = r + c$ にて示されることが分かる。ここで、図7より、 $c = (r - D) \times \tan \alpha$ にて示されることが分かる。
- [0093] このようなA及びBをmに代入することで、上述の $m > r$ という式は、 $|r + (r - D) \times \tan \alpha| / (((1 + (\tan^2 \alpha)^{1/2})) > r$ となる。これより、粒状物30が外側プローブ23に接触する不都合を防ぐと言う観点からは、粒状物30の半径rは、 $r > D \times (\sin \alpha / (1 + \sin \alpha + \cos \alpha))$ を満たす必要がある。
- [0094] 続いて、好適なデータの記録及び再生を実現する際の複数のプローブ23と記録媒体43との位置関係から定められる粒状物30の半径rについて説明する。
- [0095] 初めに、複数のプローブ23が記録媒体43に接触することによってデータの記録及び再生が行われる場合について説明する。
- [0096] 図8に示すように、複数のプローブ23と記録媒体43とが接触する際(つまり、複数のプローブ23又は記録媒体43に加わる応力)を縦軸にとり、バネ51より下部基板41に加えらるるz方向の力(図1参照)を横軸にとったグラフから、粒状物30の半径rを定めることができる。
- [0097] 複数のプローブ23と記録媒体43とが接触していない状態から下部基板41に力を加えていくと、力F11を加えた段階で複数のプローブ23が記録媒体43に接触する。その後、上部基板21に加える力を増加させるに従って、複数のプローブ23と記録媒

体43とが接触する際の力も増加していく。

- [0098] ここで、複数のプローブ23と記録媒体43とが接触する際の力が、データの記録・再生動作に必要な最小の接触力である F_{21} 以上になった時点で、データの記録及び再生動作を行うことができるようになる。
- [0099] ここで、仮に粒状物30の半径 r が過度に大きければ、データの記録及び再生動作に必要な最小の接触力 F_{21} を得る前に上部基板21が粒状物30に接触してしまいかねない。これは、データの記録及び再生動作を行うことができないため好ましくない。従って、最小の接触力 F_{21} が得られるように、粒状物30の半径 r を定めることが好ましい。具体的には、複数のプローブ23と記録媒体43とが接触する際の力が最小の接触力 F_{21} となった時点での上部基板21(具体的には、上部基板21のうち段差部分22が形成されていない部分)と下部基板41との間の距離 d_1 の $1/2$ を、粒状物30の半径 r の上限として定めることが好ましい。
- [0100] その後、下部基板41に加える力が F_{12} となった時点で、上部基板21が粒状物30に接触する。この後は、下部基板41に加える力を増加させ続けても、その力は粒状物30に加わるため、複数のプローブ23と記録媒体43とが接触する際の力は増加しない。
- [0101] 他方で、仮に粒状物30が上部基板21と下部基板41との間に備え付けられていなければ、下部基板41に加える力を増加させるに従って、複数のプローブ23と記録媒体43とが接触する際の力も増加していく。その結果、複数のプローブ23と記録媒体43とが接触する際の力が、プローブ23又は記録媒体43を損傷させてしまうぐらいに強い接触力 F_{22} 以上になった場合、プローブ23又は記録媒体43が損傷してしまう。本実施例では粒状物30が上部基板21と下部基板41との間に備え付けられているため、係る損傷を防ぐことができると考えられる。しかしながら、仮に、粒状物30の半径 r が過度に小さければ、上部基板21が粒状物30に接触する前に、複数のプローブ23と記録媒体43とが接触する際の力が接触力 F_{22} 以上になりかねない。従って、複数のプローブ23と記録媒体43とが接触する際の力が接触力 F_{22} 以上になる前に上部基板21が粒状物30に接触するように、粒状物30の半径 r を定めることが好ましい。具体的には、複数のプローブ23と記録媒体43とが接触する際の力が接触力 F_2

2となった時点での上部基板21(具体的には、上部基板21のうち段差部分22が形成されていない部分)と下部基板41との間の距離 d_2 の $1/2$ を、粒状物30の半径 r の下限(但し、 d_2 は範囲外)として定めることが好ましい。

[0102] 続いて、複数のプローブ23が記録媒体43に接触することなくデータの記録及び再生が行われる場合について説明する。

[0103] 図9に示すように、複数のプローブ23と記録媒体43との間の間隔を縦軸にとり、バネ51より下部基板41に加えられる z 方向の力(図1参照)を横軸にとったグラフから、粒状物30の半径 r を定めることができる。

[0104] 複数のプローブ23と記録媒体43とが最も離れている状態から下部基板41に力を加えていくと、複数のプローブ23と記録媒体43との間の間隔は徐々に小さくなっていく。ここで、下部基板41に加える力が F_{31} 以上になると、複数のプローブ23と記録媒体43との間の間隔が、データの記録及び再生動作に必要な最大の間隔である D_2 以下になる。この時点で、データの記録及び再生動作を行うことができるようになる。

[0105] ここで、仮に粒状物30の半径 r が過度に大きければ、複数のプローブ23と記録媒体43との間の間隔が間隔 D_2 以下になる前に、上部基板21が粒状物30に接触してしまいかねない。これは、データの記録及び再生動作を行うことができないため好ましくない。従って、複数のプローブ23と記録媒体43との間の間隔が間隔 D_2 以下になるように、粒状物30の半径 r を定めることが好ましい。具体的には、複数のプローブ23と記録媒体43との間の間隔が間隔 D_2 以下になった時点での上部基板21(具体的には、上部基板21のうち段差部分22が形成されていない部分)と下部基板41との間の距離 d_3 の $1/2$ を、粒状物30の半径 r の上限として定めることが好ましい。

[0106] その後、下部基板41に加える力が F_{32} となった時点で、上部基板21が粒状物30に接触する。この後は、下部基板41に加える力を増加させ続けても、その力は粒状物30に加わるため、複数のプローブ23と記録媒体43との間の間隔は変わらない。

[0107] 他方で、仮に粒状物30が上部基板21と下部基板41との間に備え付けられていなければ、上部基板21に加える力を増加させるに従って、複数のプローブ23と記録媒体43との間の間隔は減少していく。その結果、複数のプローブ23と記録媒体43との

間の間隔が、データの記録及び再生動作に必要な最小の間隔であるD1を下回った時点で、データの記録及び再生動作を行うことはできない。仮に、粒状物30が上部基板21と下部基板41との間に備え付けられていたとしても、粒状物30の半径rが過度に小さければ、上部基板21が粒状物30に接触する前に、複数のプローブ23と記録媒体43との間隔が、データの記録及び再生動作に必要な最小の間隔であるD1を下回ってしまいかねない。従って、複数のプローブ23と記録媒体43との間隔が間隔D1を下回る前に上部基板21が粒状物30に接触するように、粒状物30の半径rを定めることが好ましい。具体的には、複数のプローブ23と記録媒体43との間隔が間隔D1となった時点での上部基板21(具体的には、上部基板21のうち段差部分22が形成されていない部分)と下部基板41との間の距離d4の1/2を、粒状物30の半径rの下限として定めることが好ましい。

[0108] 尚、第1実施例においては、粒状物30が複数のプローブ23に接触しないということを目的にストッパー24を形成している。つまり、粒状物30の内側方向(つまり、複数のプローブ23側)への移動範囲を制限するためにストッパー24を形成している。しかしながら、粒状物30の記録再生装置1の外部への流出を制限するためにストッパーを形成してもよい。言い換えれば、粒状物30の外側方向(つまり、記録再生装置1の外部へ向かう側)への移動範囲を制限するためにストッパーを形成してもよい。

[0109] (2) 第2実施例

続いて、図10を参照して、本発明の記録再生装置に係る第2実施例について説明する。ここに、図10は、第2実施例に係る記録再生装置の構成を概念的に示す断面図である。尚、第1実施例に係る記録再生装置100と同様の構成については、同一の参照符号を付して、その詳細な説明については省略する。

[0110] 図10に示すように、第2実施例に係る記録再生装置100aでは、下部基板41aの全体に渡って記録媒体43が搭載される。このように構成しても、上述した各種効果を享受することができる。また、記録媒体43aが下部基板41aの全体に渡って搭載されている必要は必ずしもない。記録媒体43の上に粒状物30が配置される構成であっても同様に、上述した各種効果を享受することができる。

[0111] 尚、第2実施例においては、ストッパー24と記録媒体23の表面との間の距離をbと

すれば、図3から図7を参照して説明した、粒状物30の半径 r に係る説明をそのまま適用することができる。また、上部基板21(具体的には、上部基板21のうち段差部分22が形成されていない部分)と記録媒体43の表面との間の距離を $d1$ から $d4$ とすれば、図8及び図9を参照して説明した、粒状物30の半径 r に係る説明をそのまま適用することができる。

[0112] (3) 第3実施例

続いて、図11を参照して、本発明の記録再生装置に係る第3実施例について説明する。ここに、図11は、第3実施例に係る記録再生装置の構成を概念的に示す断面図である。尚、第1実施例に係る記録再生装置100と同様の構成については、同一の参照符号を付して、その詳細な説明については省略する。

[0113] 図11に示すように、第3実施例に係る記録再生装置100bでは、ストッパー24bがスロープ状の形状を有している。このように構成しても、上述した各種効果を享受することができる。加えて、ストッパー24bの角部分で粒状物30と接触することが殆ど或いは全くなくなるため、粒状物30とストッパー24bとの接触の衝撃を相対的に緩和することができる。

[0114] (4) 第4実施例

続いて、図12を参照して、本発明の記録再生装置に係る第4実施例について説明する。ここに、図12は、第4実施例に係る記録再生装置の構成を概念的に示す断面図である。尚、第1実施例に係る記録再生装置100と同様の構成については、同一の参照符号を付して、その詳細な説明については省略する。

[0115] 図12に示すように、第4実施例に係る記録再生装置100cでは、ストッパー24cが階段状の形状を有している。このように構成しても、上述した各種効果を享受することができる。加えて、ストッパー24cの複数箇所(具体的には、階段状の形状における各段の角部分)で粒状物30と接触させることができるため、粒状物30とストッパー24bとの接触の衝撃を分散することができる。これにより、粒状物30とストッパー24bとの接触の衝撃相対的に緩和することができる。

[0116] 尚、ストッパー24cの階段状の形状における各段の角部分を結んだ線が、粒状物30の外形と一致するように構成してもよい。このように構成すれば、ストッパー24cの複

数箇所(具体的には、階段状の形状における各段の角部分)で粒状物30とより確実に接触させることができるため、粒状物30とストッパー24bとの接触の衝撃をより分散することができる。

[0117] (5) 第5実施例

続いて、図13を参照して、本発明の記録再生装置に係る第5実施例について説明する。ここに、図13は、第5実施例に係る記録再生装置の構成を概念的に示す断面図である。尚、第1実施例に係る記録再生装置100と同様の構成については、同一の参照符号を付して、その詳細な説明については省略する。

[0118] 図13に示すように、第5実施例に係る記録再生装置100dでは、ストッパー24dが曲線の形状を有している。このように構成しても、上述した各種効果を享受することができる。加えて、ストッパー24dの角部分で粒状物30と接触することが殆ど或いは全くなくなるため、粒状物30とストッパー24dとの接触の衝撃を相対的に緩和することができる。

[0119] 尚、ストッパー24dの外形が、粒状物30の外形とかみ合うように構成してもよい。このように構成すれば、ストッパー24dの面に対して粒状物30を接触させることができるため、粒状物30とストッパー24bとの接触の衝撃をより分散することができる。

[0120] また、図11から図13を用いて説明したストッパー24の形状はあくまで一具体例であって、これ以外の形状を有していても、粒状物30の移動範囲を制限することができる。上述した各種効果を享受することができる。

[0121] (6) 第6実施例

続いて、図14を参照して、本発明の記録再生装置に係る第6実施例について説明する。ここに、図14は、第6実施例に係る記録再生装置の構成を概念的に示す断面図である。尚、第1実施例に係る記録再生装置100と同様の構成については、同一の参照符号を付して、その詳細な説明については省略する。

[0122] 図14に示すように、第6実施例に係る記録再生装置100eでは、下部基板41eが段差部分42eを備えている。そして、該段差部分42eの段差部分がストッパー44eを構成している。このように構成しても、上部基板21が段差部分22を備えている場合と同様に、上述した各種効果を享受することができる。

[0123] 尚、下側基板41eが段差部分42e(更には、ストッパー44e)を備えている場合であっても、上部基板21が備える段差部分22(更には、ストッパー24)における各種構成を、段差部分42e(更には、ストッパー44e)に適用してもよいことは言うまでもない。

[0124] また、下部基板41eから突き出たストッパー44eの大きさ(つまり、ストッパー44eのz方向における高さ)をaとし、ストッパー44eと上部基板21との間の距離をbとし、複数のプローブ23のうち最も外側に固定されるプローブ23の端部とストッパー44eとの間の距離をdとすれば、図3から図6を参照して説明した、粒状物30の半径rに係る説明をそのまま適用することができる。

[0125] (7) 第7実施例

続いて、図15を参照して、本発明の記録再生装置に係る第7実施例について説明する。ここに、図15は、第7実施例に係る記録再生装置の構成を概念的に示す断面図である。尚、第1実施例に係る記録再生装置100と同様の構成については、同一の参照符号を付して、その詳細な説明については省略する。

[0126] 図15に示すように、第7実施例に係る記録再生装置100fでは、上部基板21fが段差部分22fを備えると共に、下部基板41fが段差部分42fを備えている。このように上部基板21f及び下部基板41fの夫々が段差部分を備えていても、上述した各種効果を楽しむことができる。

[0127] また、上部基板21fから突き出たストッパー24fの大きさ(つまり、ストッパー24fのz方向における高さ)をa1とし、下部基板41fから突き出たストッパー44fの大きさ(つまり、ストッパー44fのz方向における高さ)をa2とし、ストッパー24fとストッパー44fとの間の距離をbとし、粒状物30の中心を通り且つ上部基板21f及び下部基板41fと平行な線 α と、ストッパー24fが粒状物30と接触する点p1と粒状物30の中心とを結んだ線 β 1とがなす角度を θ 1とし、線 α と、ストッパー44fが粒状物30と接触する点p1と粒状物30の中心とを結んだ線 β 2とがなす角度を θ 2とし、とすれば、図3から図6を参照して説明した、粒状物30の半径rに係る説明をそのまま適用することができる。

[0128] (8) 第8実施例

続いて、図16を参照して、本発明の記録再生装置に係る第8実施例について説明

する。ここに、図16は、第8実施例に係る記録再生装置の構成を概念的に示す断面図である。尚、第1実施例に係る記録再生装置100と同様の構成については、同一の参照符号を付して、その詳細な説明については省略する。

[0129] 図16に示すように、第8実施例に係る記録再生装置100gでは、複数のプローブ23が、分散して形成される上部基板21gの複数の段差部分22gの上の一つずつ固定されている。そして、複数のプローブ23の間に粒状物が備え付けられている。このように構成しても、上述した各種効果を享受することができる。

[0130] (9) 第9実施例

続いて、図17を参照して、本発明の記録再生装置に係る第9実施例について説明する。ここに、図17は、第9実施例に係る記録再生装置の構成を概念的に示す断面図である。尚、第1実施例に係る記録再生装置100と同様の構成については、同一の参照符号を付して、その詳細な説明については省略する。

[0131] 図17に示すように、第9実施例に係る記録再生装置100hでは、下部基板41hが、アクチュエータ52hを介して筐体10と接続されている。バネ51は、上部基板21に対してz軸方向の力(具体的には、上部基板21を下部基板41に押し付ける力)を加える。言い換えれば、バネ51は上部基板21をz軸方向において支持している。従って、第9実施例に係る記録再生装置100hでは、上部基板21hに代えて、下部基板41hがxy平面に沿って移動される。このように構成しても、上述した各種効果を享受することができる。

[0132] また、上部基板21h及び下部基板41hの夫々が、xy平面に沿って移動するように構成しても、上述した各種効果を享受することができることは言うまでもない。

[0133] (10) 第10実施例

続いて、図18を参照して、本発明の記録再生装置に係る第10実施例について説明する。ここに、図18は、第10実施例に係る記録再生装置の構成を概念的に示す断面図である。尚、第1実施例に係る記録再生装置100と同様の構成については、同一の参照符号を付して、その詳細な説明については省略する。

[0134] 図18に示すように、第10実施例に係る記録再生装置100iでは、アクチュエータ52iは、上述したように上部基板21をx軸方向及びy軸方向に移動させると共に、上部

基板21に対してz軸方向の力(具体的には、上部基板21を下部基板41に押し付ける力)を加える。つまり、アクチュエータ52iは、z軸方向に対するバネ性を備えている。つまり、上部基板21とz軸方向に沿って隣接するバネ51に代えて、上部基板21とz軸方向に沿って隣接していないアクチュエータ52iにより、複数のプローブ23が記録媒体43に近づく又は接触するための力(具体的には、z軸に沿った方向の力)を加えることができる。このように構成しても、上述した各種効果を享受することができる。

[0135] (11) 第11実施例

続いて、図19を参照して、本発明の記録再生装置に係る第11実施例について説明する。ここに、図19は、第11実施例に係る記録再生装置の構成を概念的に示す断面図である。尚、第1実施例に係る記録再生装置100と同様の構成については、同一の参照符号を付して、その詳細な説明については省略する。

[0136] 図19に示すように、第11実施例に係る記録再生装置100kでは、複数のプローブ23と粒状物30との間に段差部分22kが形成されている。言い換えれば、複数のプローブ23は、段差部分22kに囲まれた領域に備え付けられる。このように構成しても、上述した各種効果を享受することができる。

[0137] (12) 第12実施例

続いて、図20を参照して、本発明の記録再生装置に係る第12実施例について説明する。ここに、図20は、第12実施例に係る記録再生装置の構成を概念的に示す断面図である。尚、第1実施例に係る記録再生装置100と同様の構成については、同一の参照符号を付して、その詳細な説明については省略する。

[0138] 図20に示すように、第12実施例に係る記録再生装置100lでは、円柱状の粒状物30lを上部基板21と下部基板41との間に備え付けている。記録再生装置100lにおいては、上部基板21は、y軸に沿った方向に移動される。

[0139] このように、上部基板21もしくは下部基板41をy方向だけに移動させるのであれば、円柱状の粒状物30lを備える場合であっても、該粒状物30lの断面が円形であることから、上述した各種効果を好適に享受することができる。つまり、粒状物30は必ずしも球形を有している必要はなく、少なくとも上部基板21又は下部基板41が移動する時点で上部基板21又は下部基板41が移動する方向に沿った断面が円形を有し

ていれば、上述した各種効果を享受することができる。

[0140] (13) 第13実施例

続いて、図21を参照して、本発明の記録再生装置に係る第13実施例について説明する。ここに、図21は、第13実施例に係る駆動装置の構成を概念的に示す断面図及び上面図である。尚、第1実施例に係る記録再生装置100と同様の構成については、同一の参照符号を付して、その詳細な説明については省略する。

[0141] 図21(a)及び図21(b)に示すように、第13実施例に係る記録再生装置100mは、例えばスピンドルモータ等を含むアクチュエータ52mにより、円形状の下部基板41mが図21(a)及び図21(b)中の矢印にて示す方向に回転する回転駆動方式を採用している。尚、図21(b)は、記録再生装置100mを、図21(a)の上側から観察したときの上面図を示している。このような記録再生装置100mは、例えば光ディスクドライブやハードディスクドライブ等が一具体例として挙げられる。第13実施例に係る記録再生装置100mにおいても、上述した平面駆動方式を採用している第1実施例に係る記録再生装置100が享受する各種効果を好適に享受することができる。

[0142] 尚、第13実施例に係る記録再生装置100mにおいても、上述の第2実施例に係る記録再生装置100aから第12実施例に係る記録再生装置100lにおける構成を採用することで、記録再生装置100aから記録再生装置100lが享受する各種効果を享受することができることは言うまでもない。

[0143] 本発明は、上述した実施例に限られるものではなく、請求の範囲及び明細書全体から読み取れる発明の要旨或いは思想に反しない範囲で適宜変更可能であり、そのような変更を伴う記録再生装置もまた本発明の技術的範囲に含まれるものである。

請求の範囲

- [1] 記録媒体が搭載される第1基板と、
前記第1基板に対面すると共に、前記記録媒体に対する情報記録及び情報再生の少なくとも一方を行い且つ前記記録媒体側に向かって突き出した記録再生ヘッドが固定される第2基板と
を備え、
前記第1基板及び前記第2基板のうち的一方は、前記第1基板及び前記第2基板のうち他方に対して、前記第1基板及び前記第2基板のうち他方と略平行な所定の方向に沿って相対的に移動し、
前記第1基板と前記第2基板との間には、(i)前記第1基板及び前記第2基板の少なくとも一方の移動に合わせて移動可能であつて、且つ(ii)前記第1基板及び前記第2基板の少なくとも一方が移動する際において、前記第1基板及び前記第2基板の一方が移動する方向における断面が略円形となる粒状物が備えられていることを特徴とする記録再生装置。
- [2] 前記第1基板と前記第2基板との間のうち前記記録媒体と前記記録再生ヘッドとの間には、前記粒状物が備えられていないことを特徴とする請求の範囲第1項に記載の記録再生装置。
- [3] 前記第1基板は、前記第2基板の側に向かって突き出ると共に、少なくとも一部が前記粒状物に対するストッパーとなる段差部分を備えることを特徴とする請求の範囲第1項に記載の記録再生装置。
- [4] 前記ストッパーの段差形状の少なくとも一部分が曲線であることを特徴とする請求の範囲第3項に記載の記録再生装置。
- [5] 前記ストッパーの段差形状の少なくとも一部分が階段状であることを特徴とする請求の範囲第3項に記載の記録再生装置。
- [6] 前記段差部分は、前記第1基板と一体形成されていることを特徴とする請求の範囲第3項に記載の記録再生装置。
- [7] 前記記録媒体は、前記段差部分上に搭載されることを特徴とする請求の範囲第3項に記載の記録再生装置。

- [8] 前記粒状物が前記段差部分に最も入り込んだ場合においても前記粒状物が前記記録再生ヘッドの前記段差側の端部と接触しないように前記粒状物の最小半径が定められることを特徴とする請求の範囲第3項に記載の記録再生装置。
- [9] (i)前記ストッパーの前記第1基板から突き出た大きさを a とし、(ii)前記ストッパーと前記第2基板との間の距離を b とし、(iii)前記記録再生ヘッドの端部と前記ストッパーとの間の距離を d とし、(iv)前記粒状物の中心を通り且つ前記第1基板又は前記第2基板と平行な線と、前記ストッパーが前記粒状物と接触する点と前記粒状物の中心とを結んだ線とがなす角度を θ とした場合、前記粒状物の最小半径 r は、 $b < d / (1 - \cos \theta)$ である場合に $b / 2 < r$ を満たし、 $b > d / (1 - \cos \theta)$ である場合に $b / 2 < r < d / (1 - \cos \theta)$ 又は $b < r$ を満たすことを特徴とする請求の範囲第8項に記載の記録再生装置。
- [10] 前記粒状物が少なくとも3つ備えられており、
前記少なくとも3つの粒状物の夫々の径は、前記最小半径 r 以上であることを特徴とする請求の範囲第9項に記載の記録再生装置。
- [11] 前記第2基板は、前記第1基板の側に向かって突き出ると共に、少なくとも一部が前記粒状物に対するストッパーとなる段差部分を備えることを特徴とする請求の範囲第1項に記載の記録再生装置。
- [12] 前記ストッパーの段差形状の少なくとも一部分が曲線であることを特徴とする請求の範囲第11項に記載の記録再生装置。
- [13] 前記ストッパーの段差形状の少なくとも一部分が階段状であることを特徴とする請求の範囲第11項に記載の記録再生装置。
- [14] 前記段差部分は、前記第2基板と一体形成されていることを特徴とする請求の範囲第11項に記載の記録再生装置。
- [15] 前記記録再生ヘッドは、前記段差部分上に固定されることを特徴とする請求の範囲第11項に記載の記録再生装置。
- [16] 前記段差部分は、前記記録再生ヘッドと前記粒状物との間に備えられることを特徴とする請求の範囲第11項に記載の記録再生装置。
- [17] 前記粒状物が前記段差部分に最も入り込んだ場合においても前記粒状物が前記

記録再生ヘッドの前記段差側の端部と接触しないように前記粒状物の最小半径が定められることを特徴とする請求の範囲第11項に記載の記録再生装置。

- [18] (i)前記ストッパーの前記第2基板から突き出た大きさを a とし、(ii)前記ストッパーと前記第1基板との間の距離を b とし、(iii)前記記録再生ヘッドの端部と前記ストッパーとの間の距離を d とし、(iv)前記粒状物の中心を通り且つ前記第1基板又は前記第2基板と平行な線と、前記ストッパーが前記粒状物と接触する点と前記粒状物の中心とを結んだ線とがなす角度を θ とした場合、前記粒状物の最小半径 r は、 $b < d / (1 - \cos \theta)$ である場合に $b / 2 < r$ を満たし、 $b > d / (1 - \cos \theta)$ である場合に $b / 2 < r < d / (1 - \cos \theta)$ 又は $b < r$ を満たすことを特徴とする請求の範囲第17項に記載の記録再生装置。
- [19] 前記粒状物が少なくとも3つ備えられており、
前記少なくとも3つの粒状物の夫々の径は、前記最小半径 r 以上であることを特徴とする請求の範囲第18項に記載の記録再生装置。
- [20] 前記記録再生ヘッドは、少なくとも先端が前記記録媒体に接触することで前記情報記録及び前記情報再生の少なくとも一方を行い、
前記粒状物の直径の下限は、前記記録媒体と前記記録再生ヘッドとが接触する力によって前記記録媒体及び前記記録再生ヘッドの少なくとも一方が損傷する状態になる場合における前記第1基板と前記第2基板との間の距離であることを特徴とする請求の範囲第1項に記載の記録再生装置。
- [21] 前記記録再生ヘッドは、少なくとも先端が前記記録媒体に接触することで前記情報記録及び前記情報再生の少なくとも一方を行い、
前記粒状物の直径の上限は、前記情報記録及び前記情報再生の少なくとも一方を行うことができるようになるまで前記記録媒体と前記記録再生ヘッドとが接触する場合における前記第1基板と前記第2基板との間の距離であることを特徴とする請求の範囲第1項に記載の記録再生装置。
- [22] 前記記録再生ヘッドは、前記記録媒体に接触することなく前記情報記録及び前記情報再生の少なくとも一方を行い、
前記粒状物の直径の上限は、前記情報記録及び前記情報再生の少なくとも一方

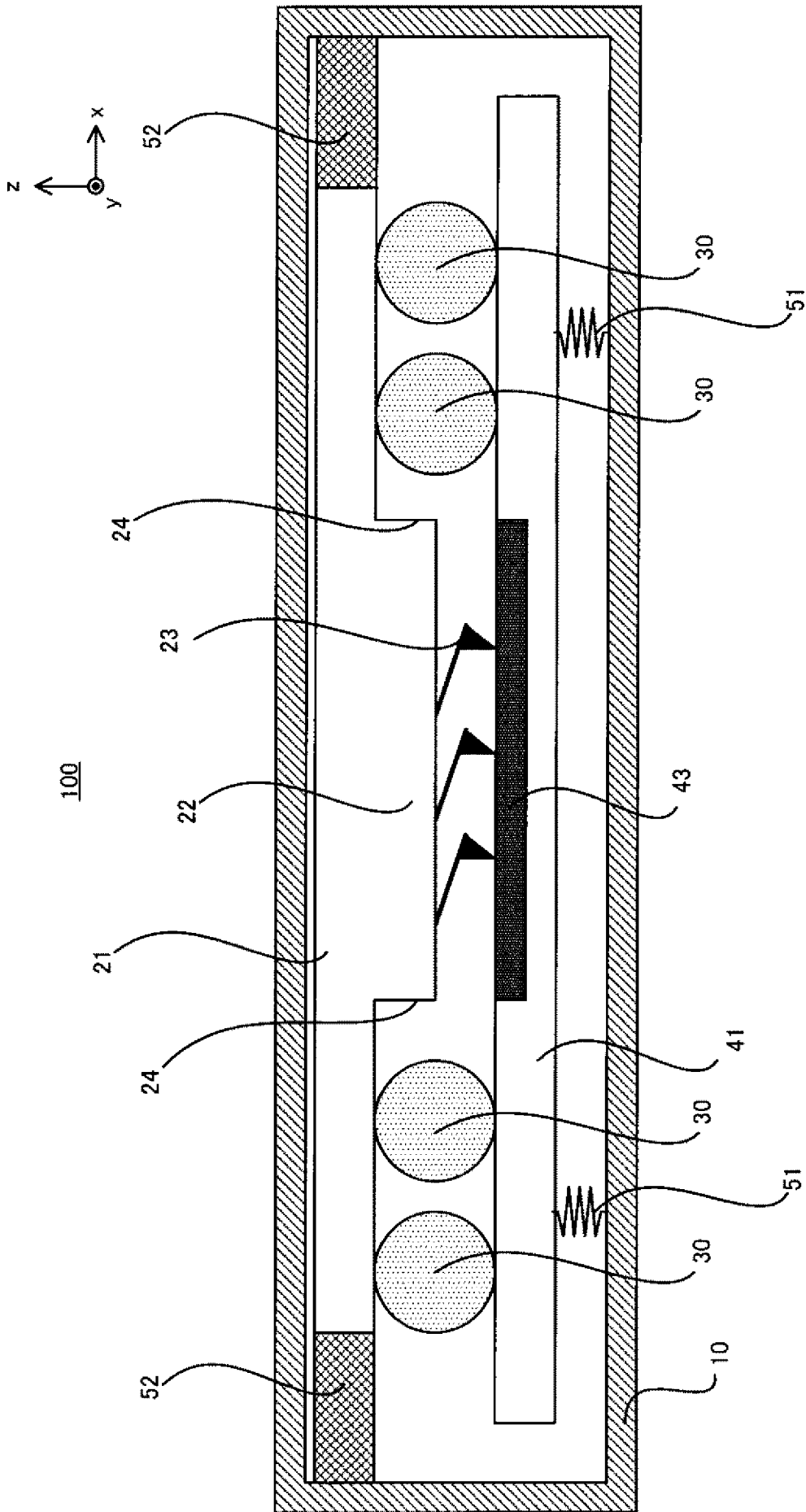
を行うことができ、且つ前記記録媒体と前記記録再生ヘッドとが最も遠ざかる状態における前記第1基板と前記第2基板との間の距離であることを特徴とする請求の範囲第1項に記載の記録再生装置。

[23] 前記記録再生ヘッドは、前記記録媒体に接触することなく前記情報記録及び前記情報再生の少なくとも一方を行い、

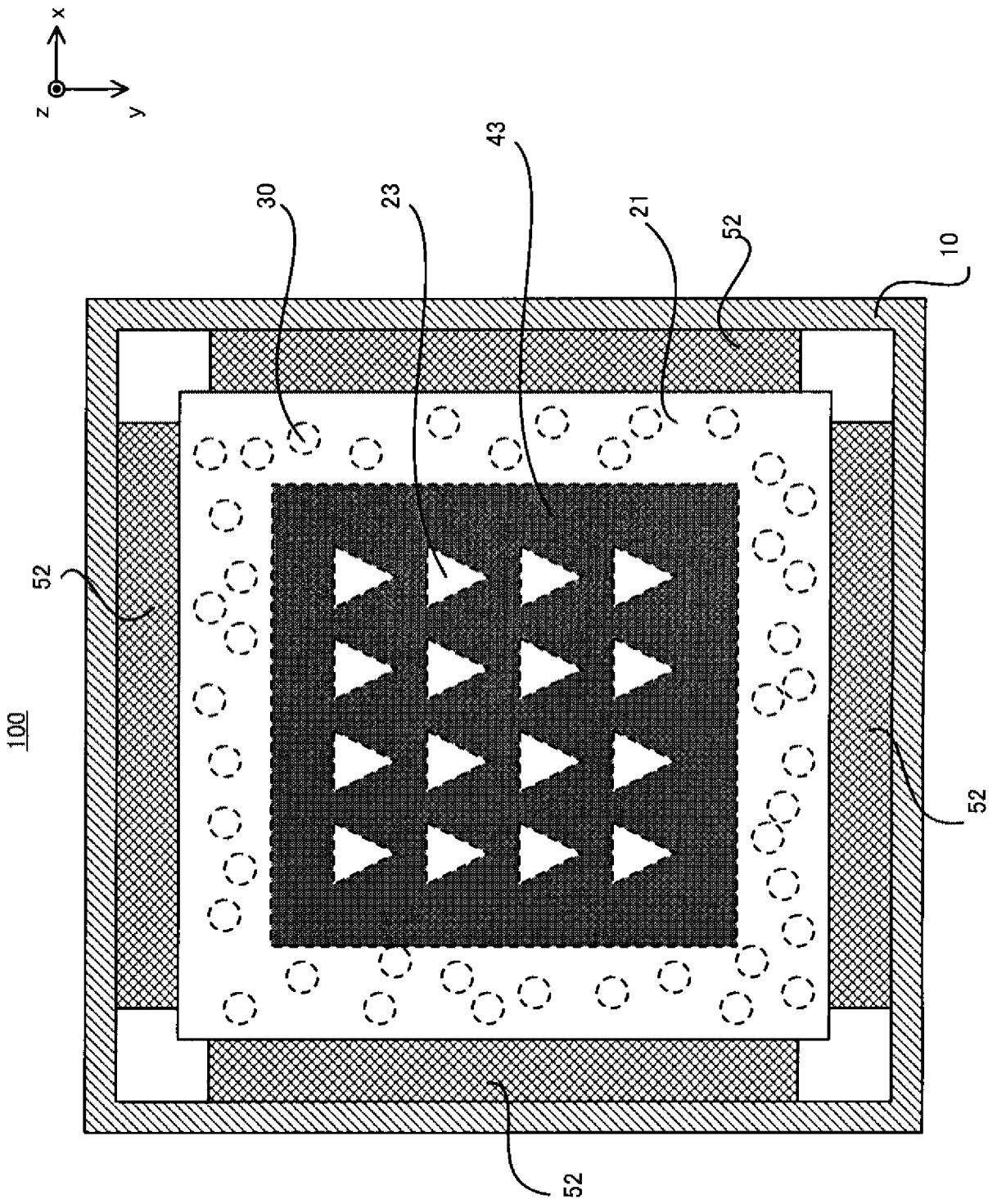
前記粒状物の直径の下限は、前記情報記録及び前記情報再生の少なくとも一方を行うことができ、且つ前記記録媒体と前記記録再生ヘッドとが最も近づく状態における前記第1基板と前記第2基板との間の距離であることを特徴とする請求の範囲第1項に記載の記録再生装置。

[24] 前記粒状物は、前記記録媒体のうち前記記録再生ヘッドと対面していない部分と前記第1基板との間に備えられることを特徴とする請求の範囲第1項に記載の記録再生装置。

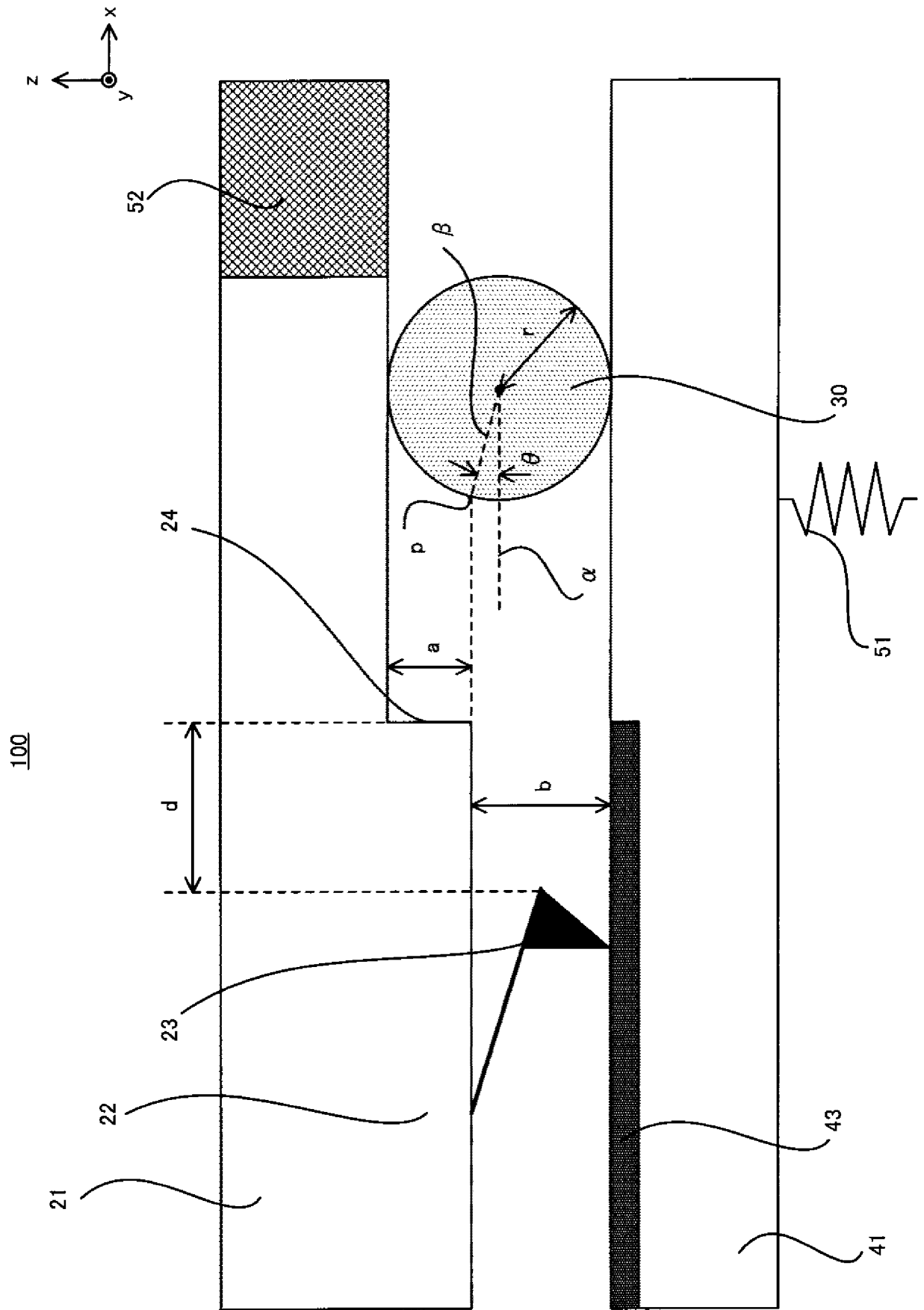
[図1]



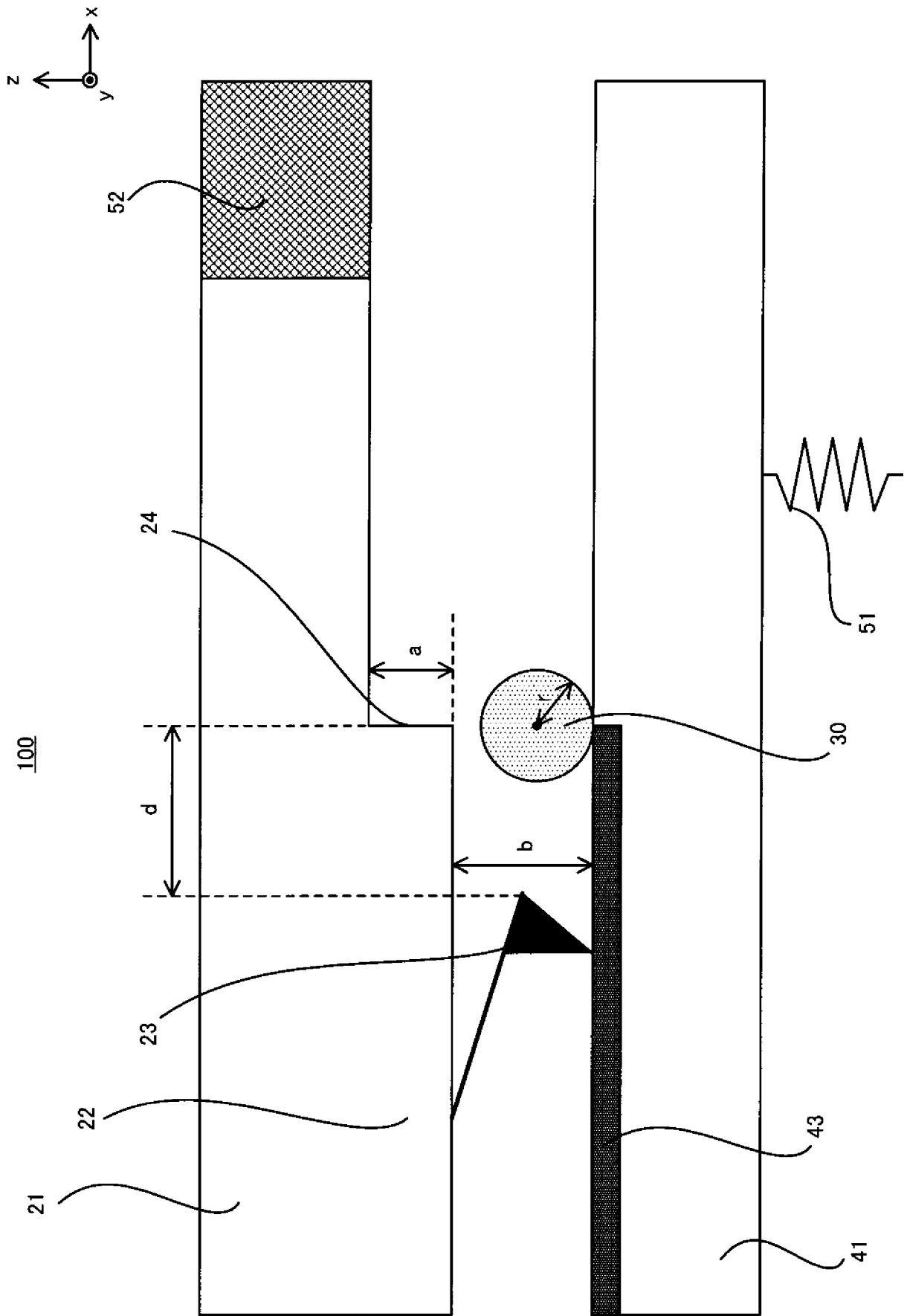
[図2]



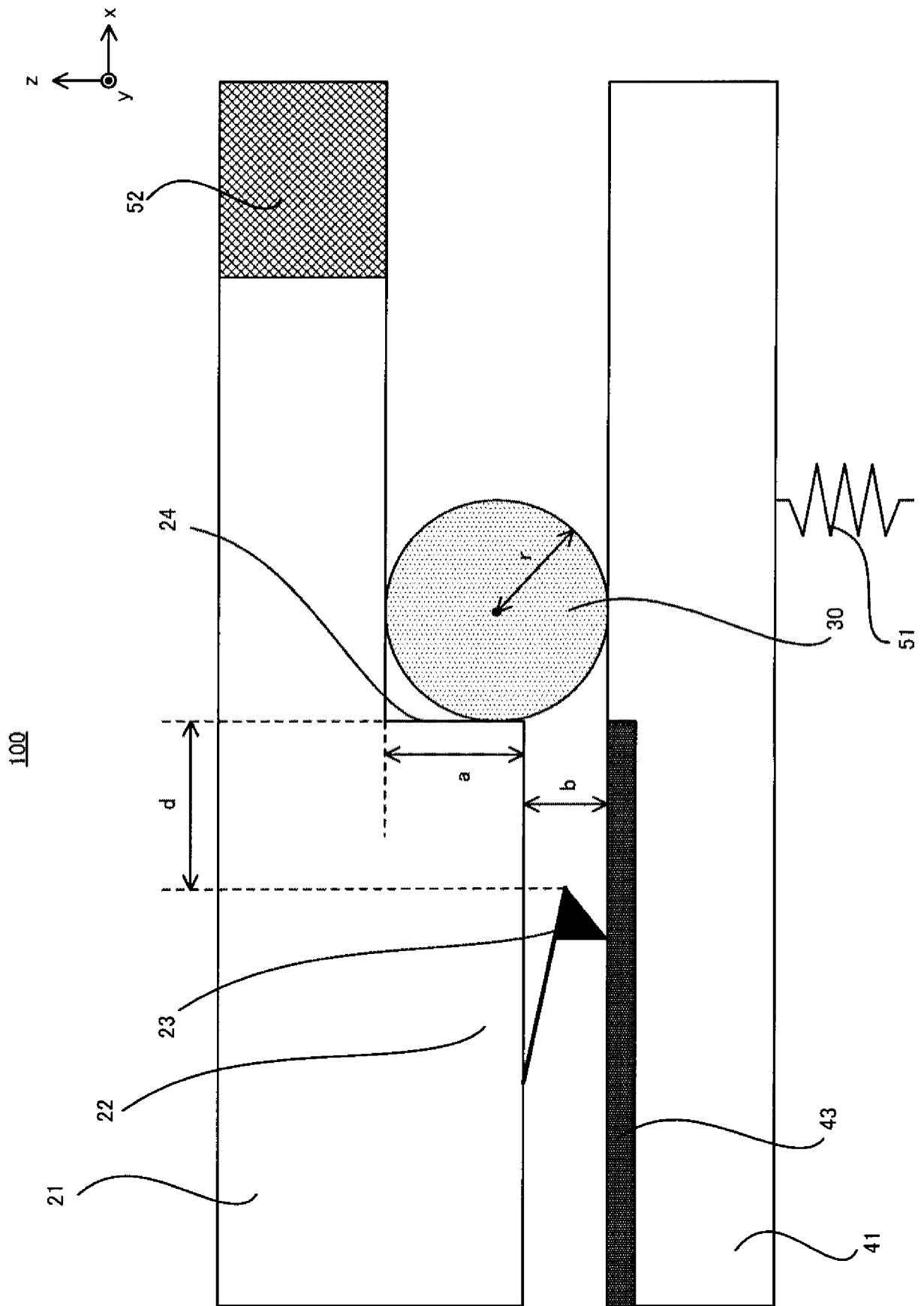
[図3]



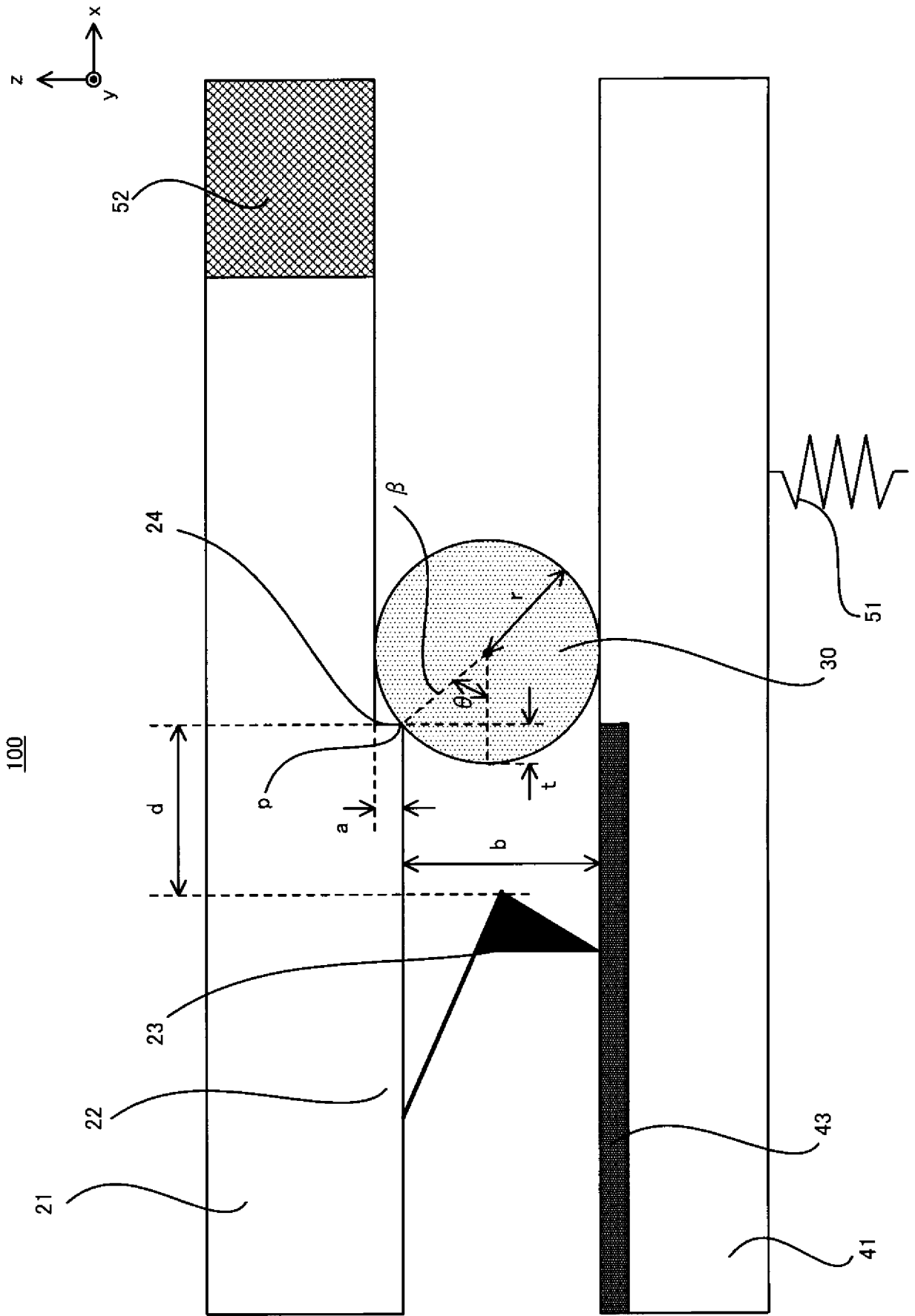
[図4]



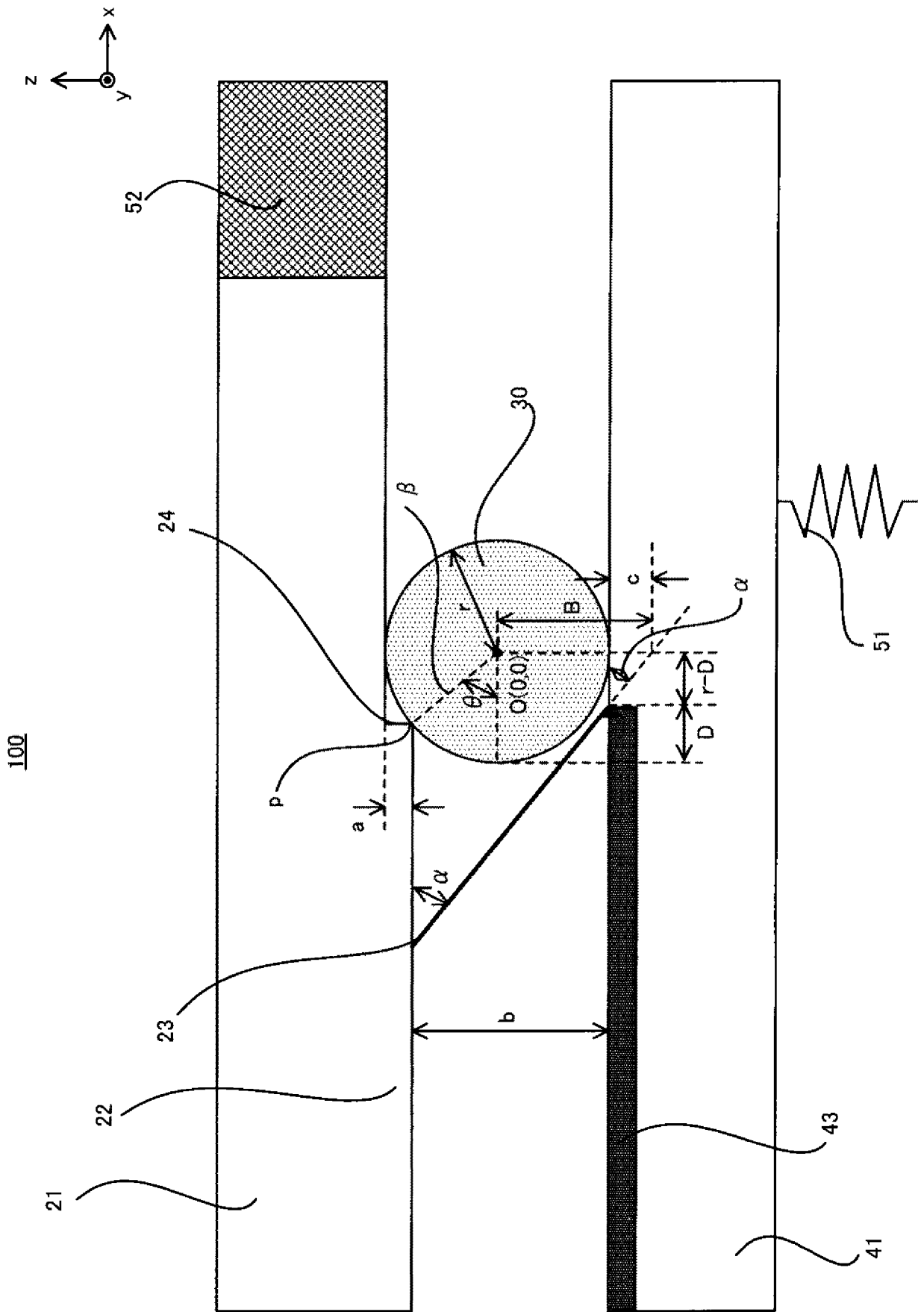
[図5]



[図6]



[図7]



100

21

22

23

24

52

p

a

B

30

b

c

α

D

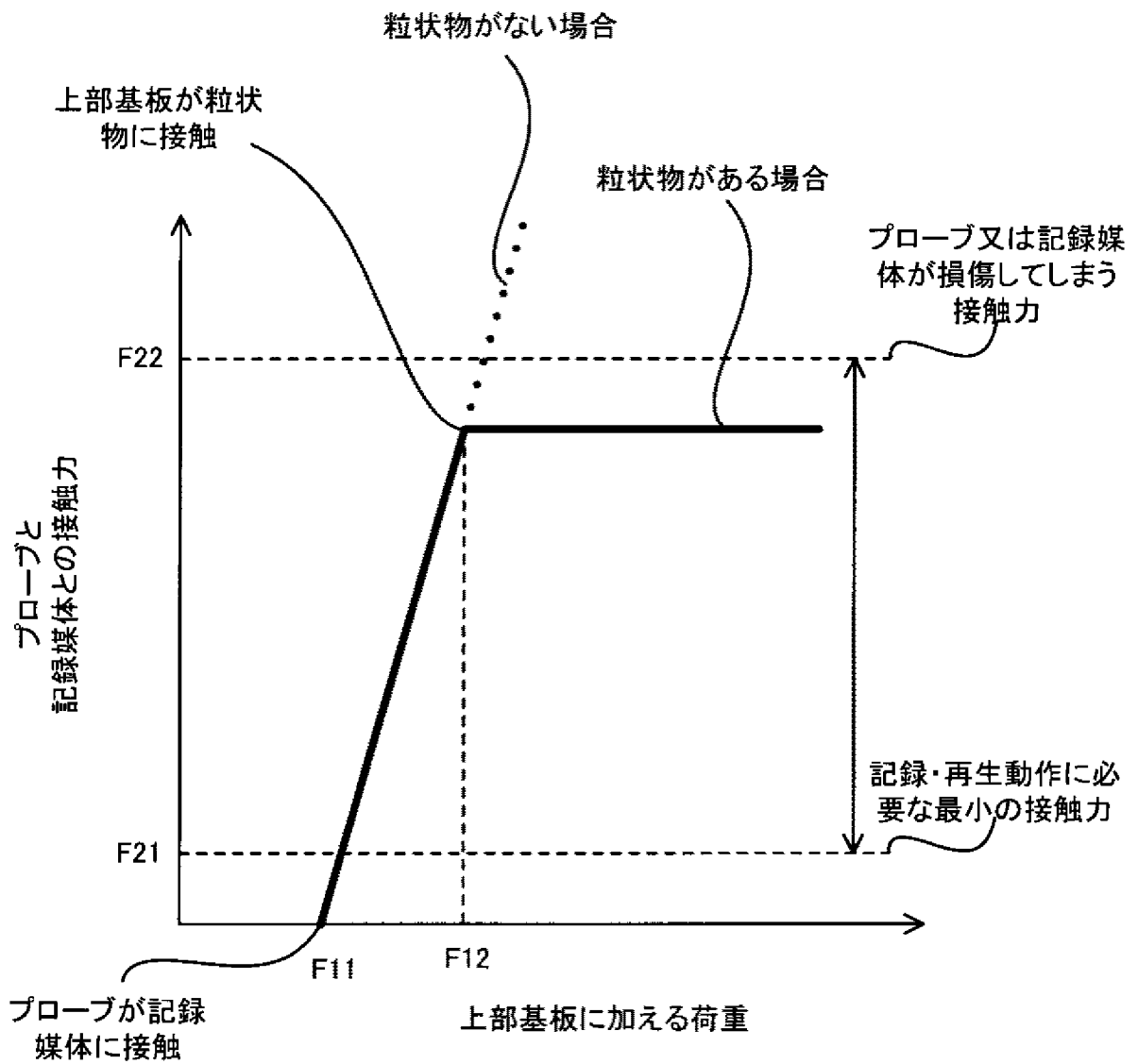
r

43

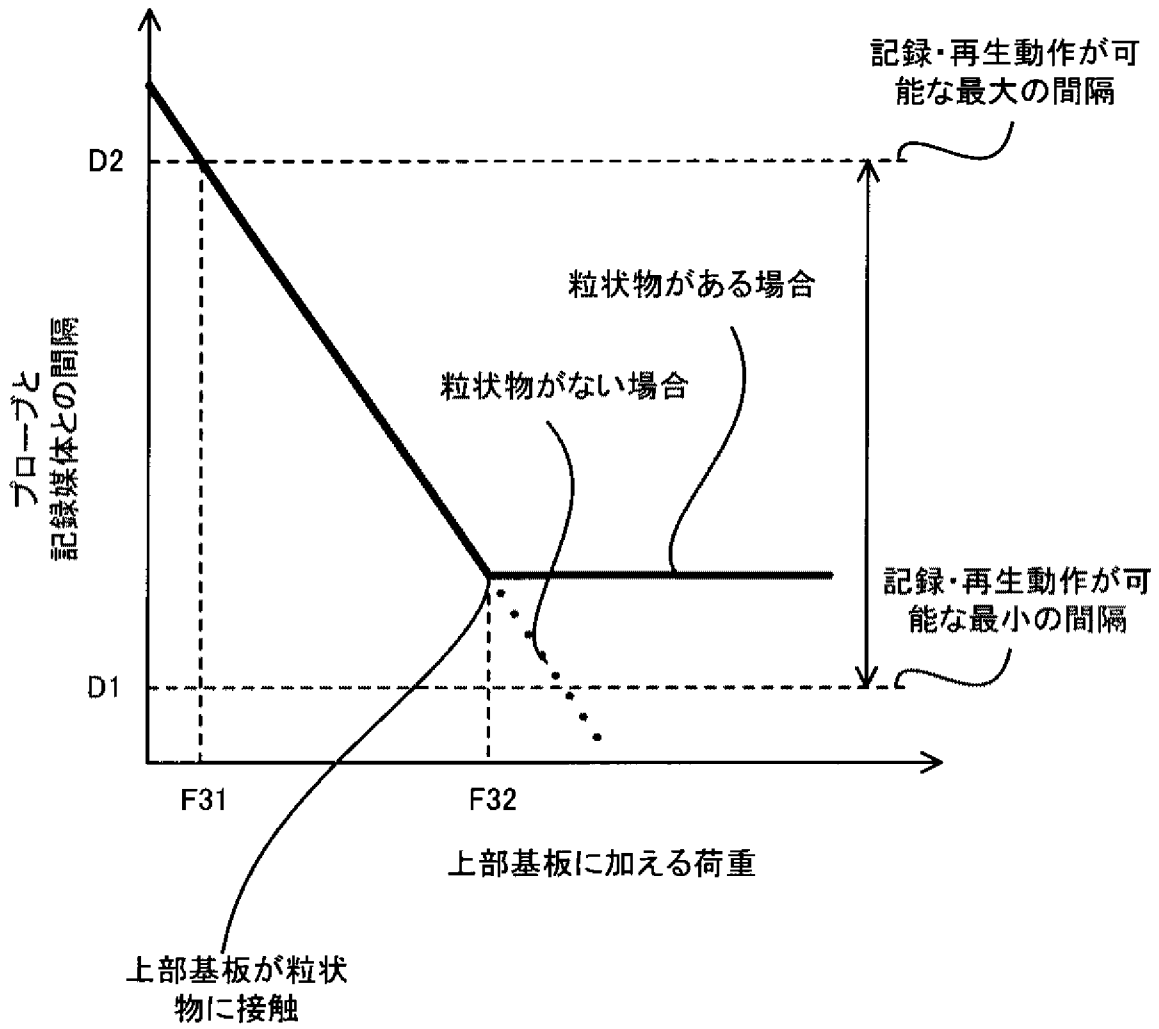
41

51

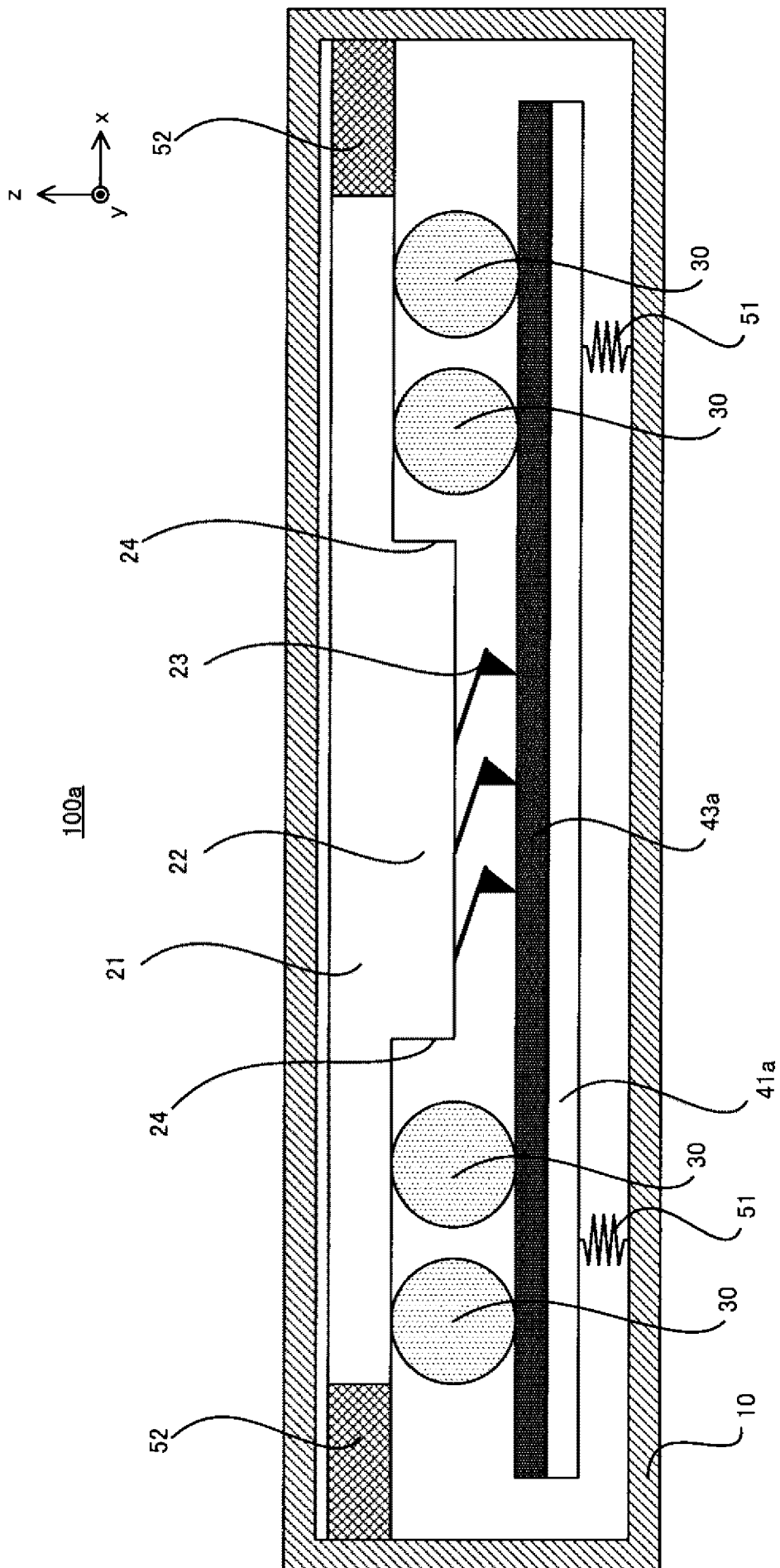
[図8]



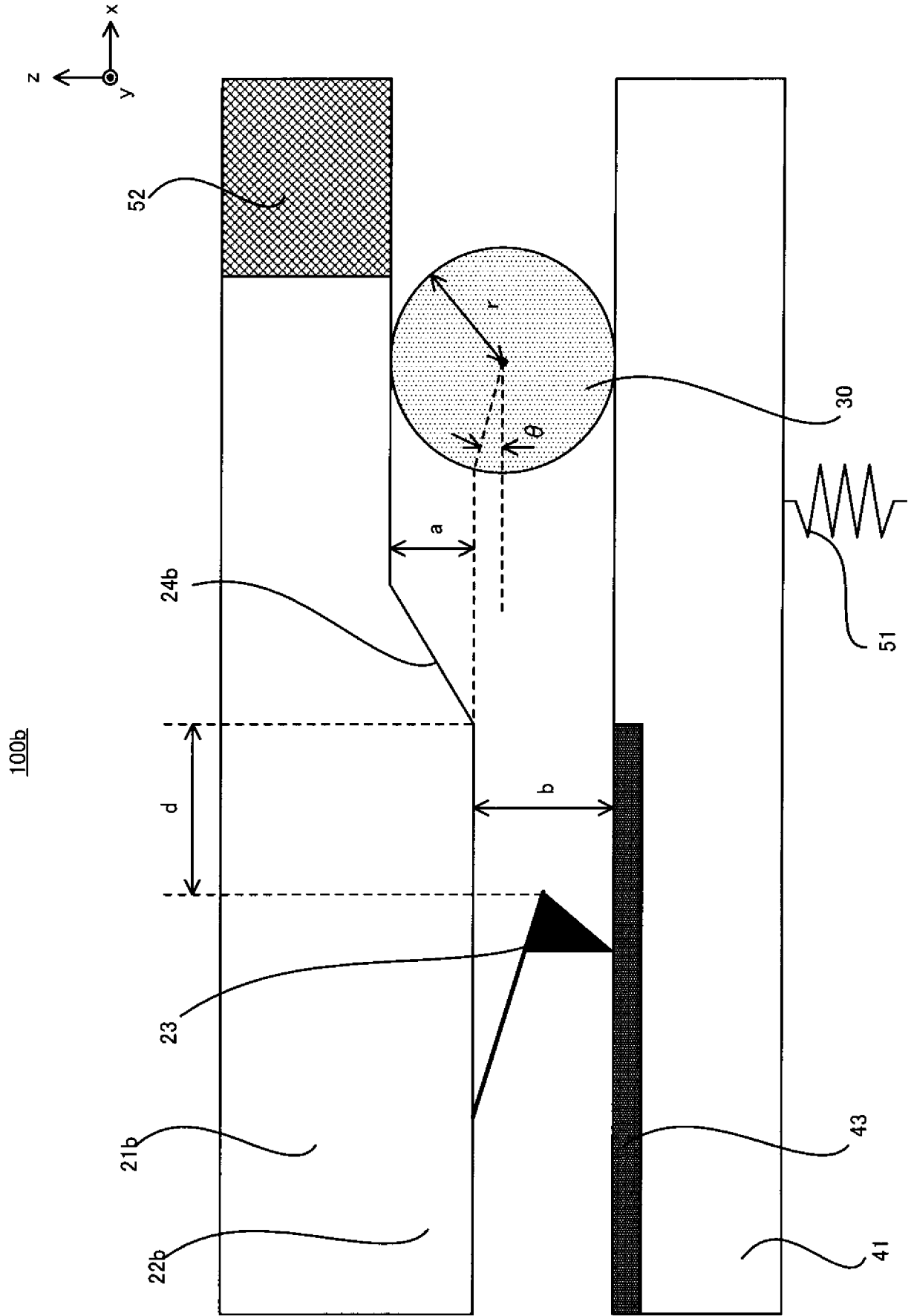
[図9]



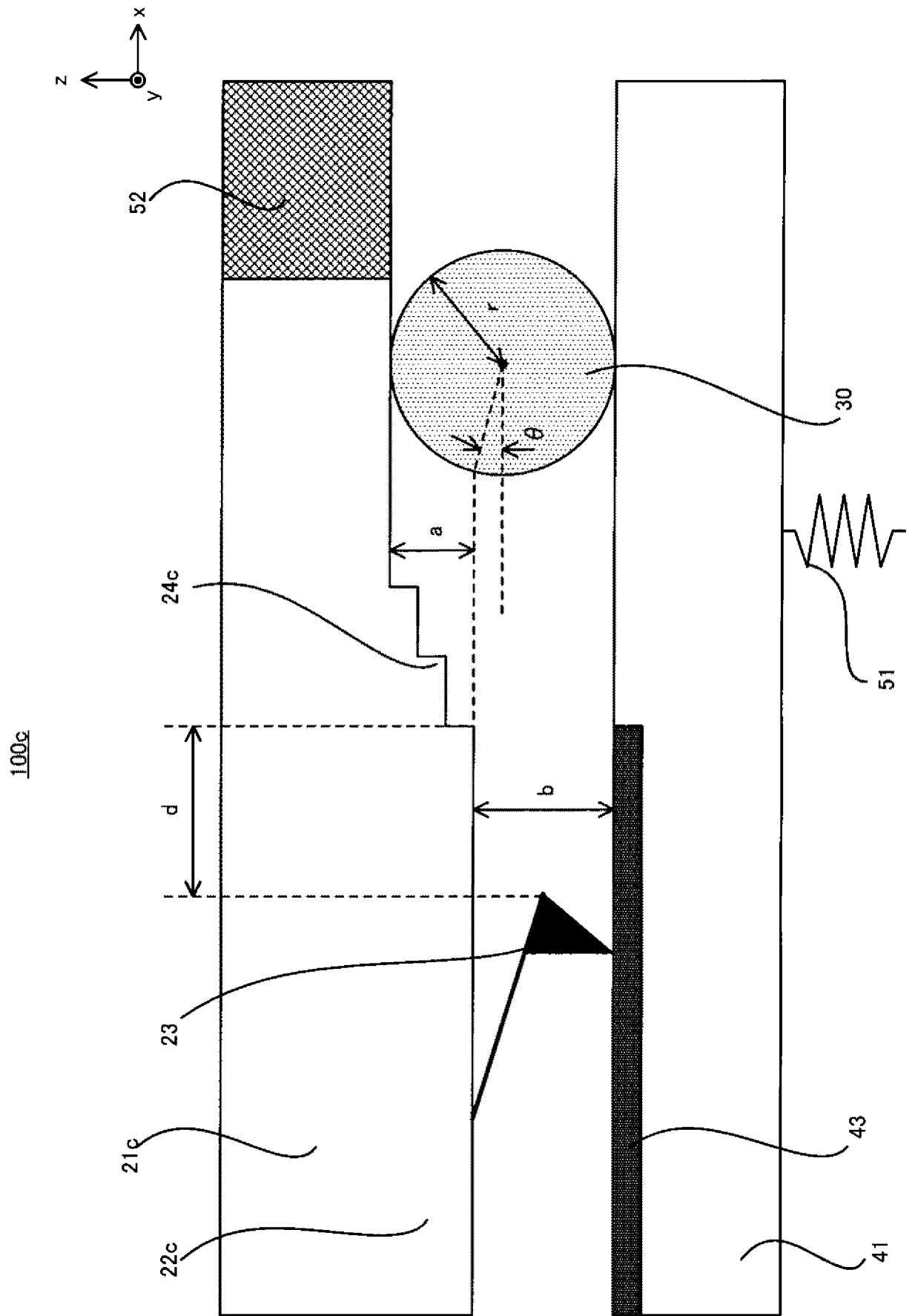
[図10]



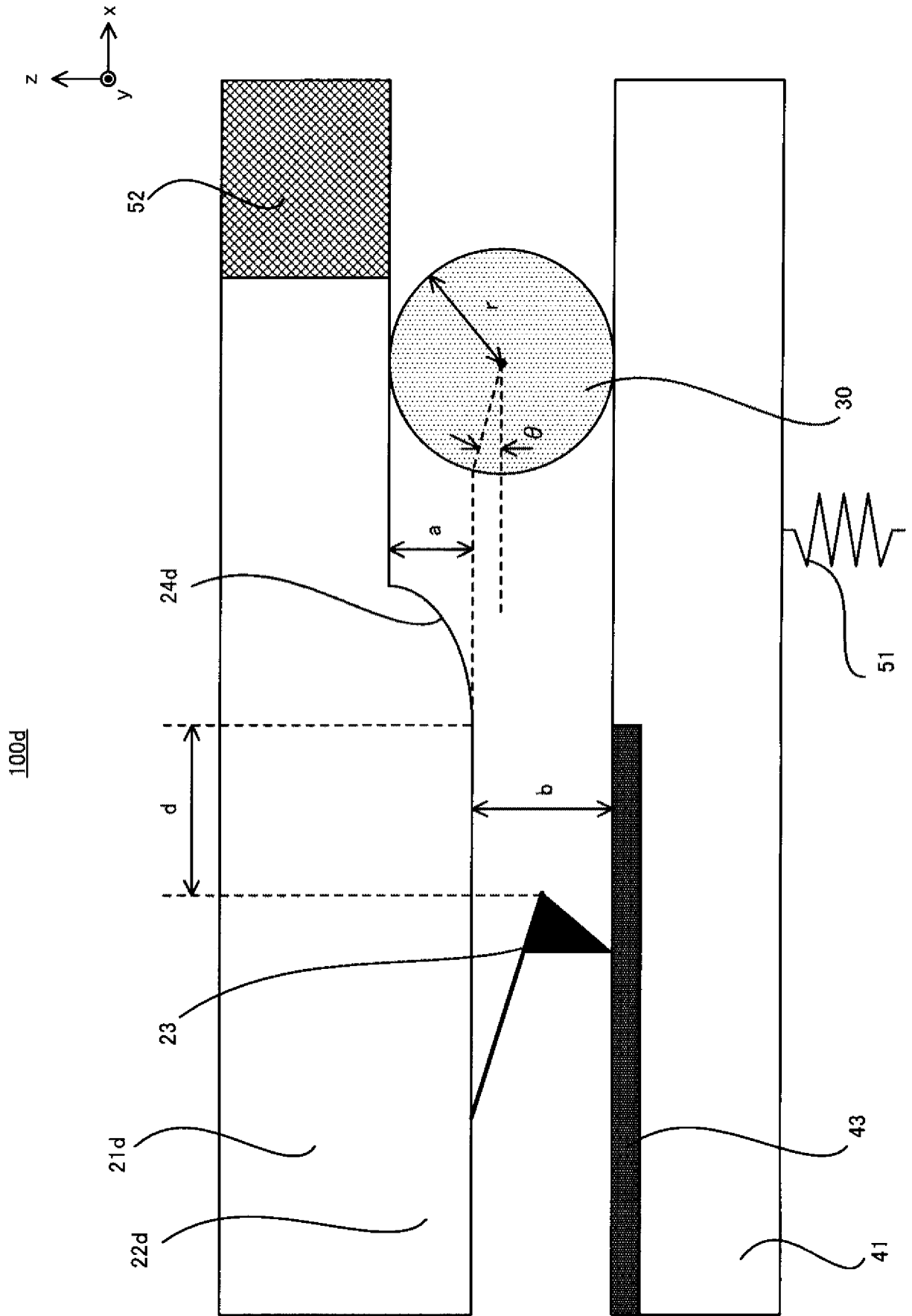
[図11]



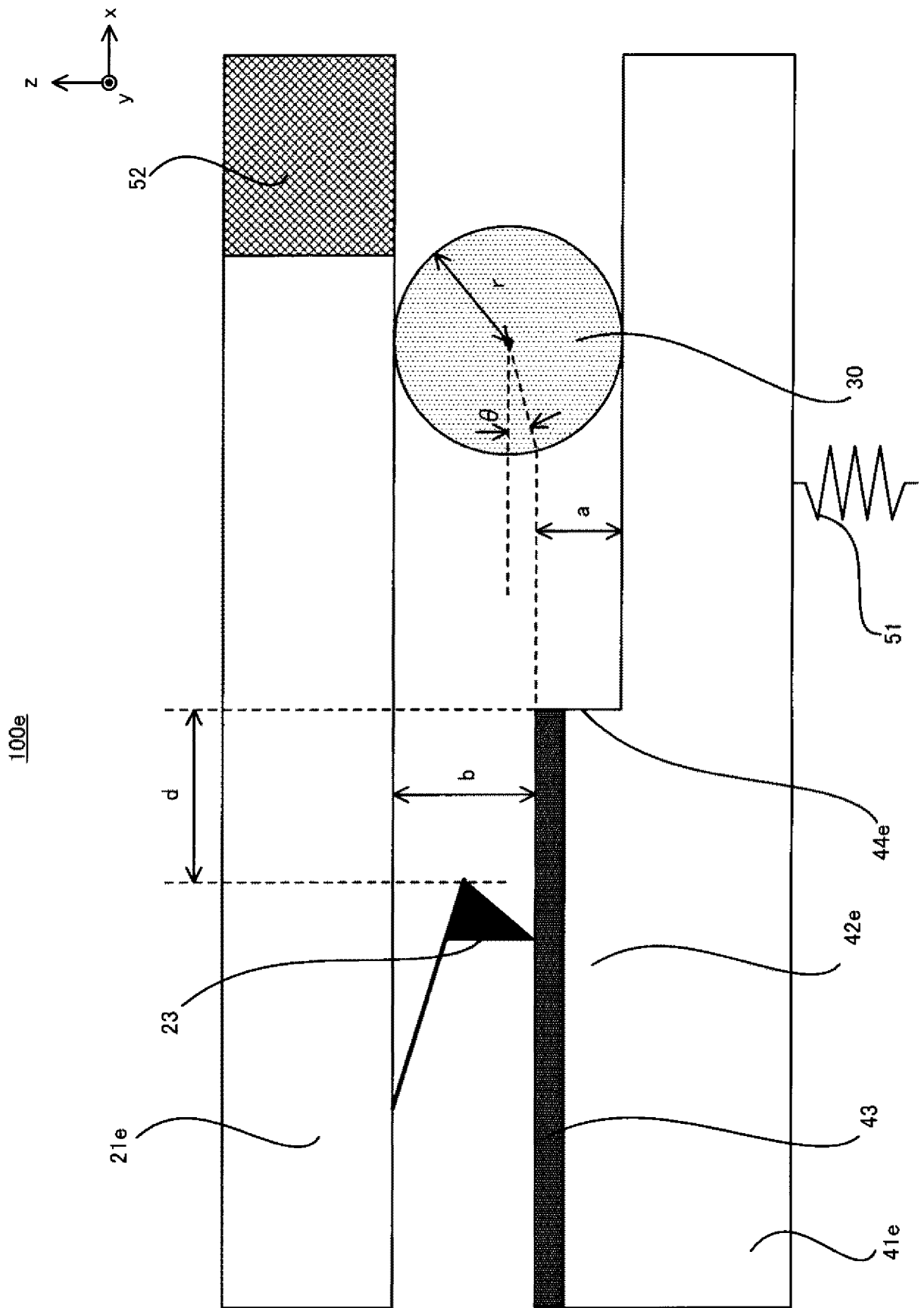
[図12]



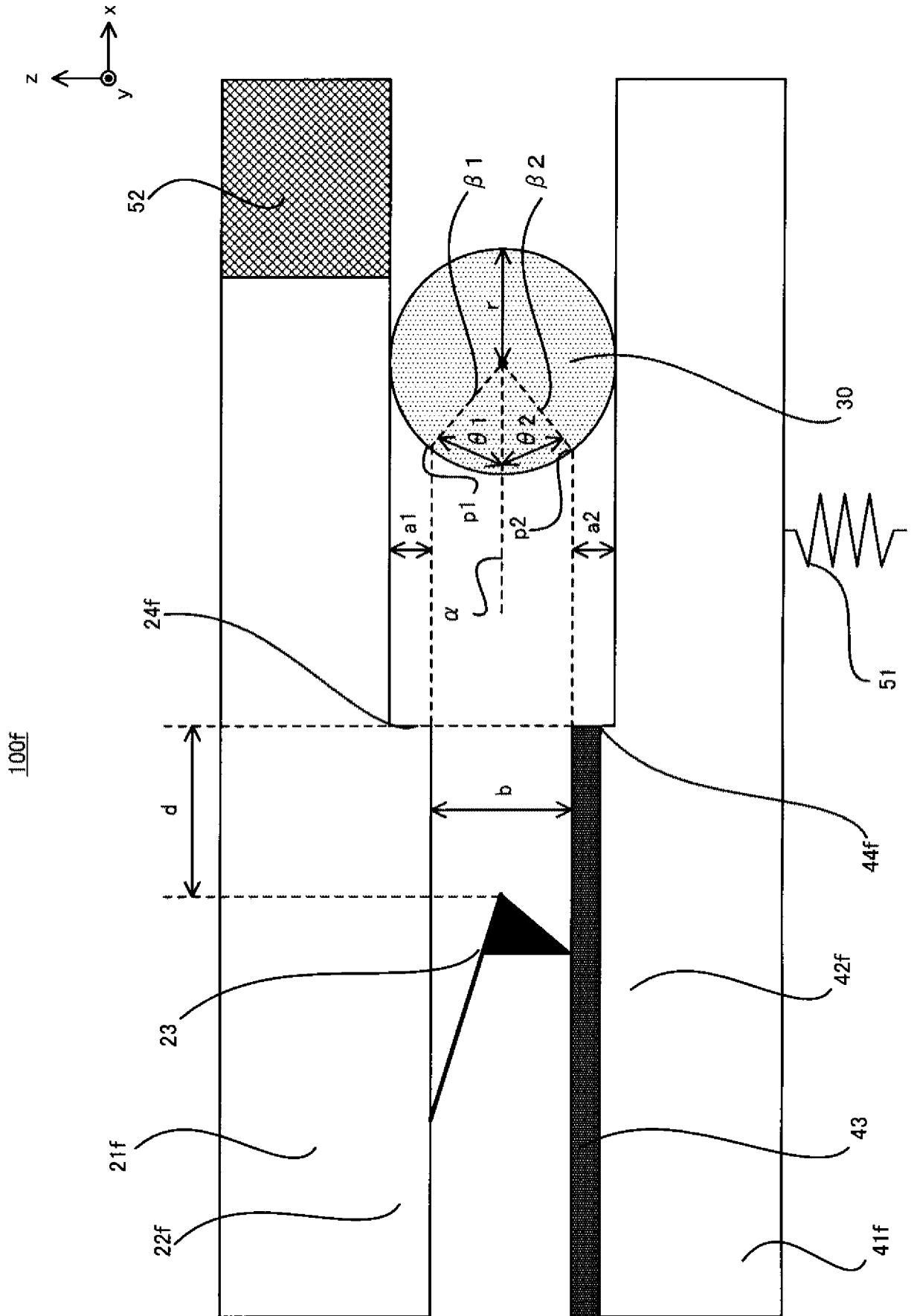
[図13]



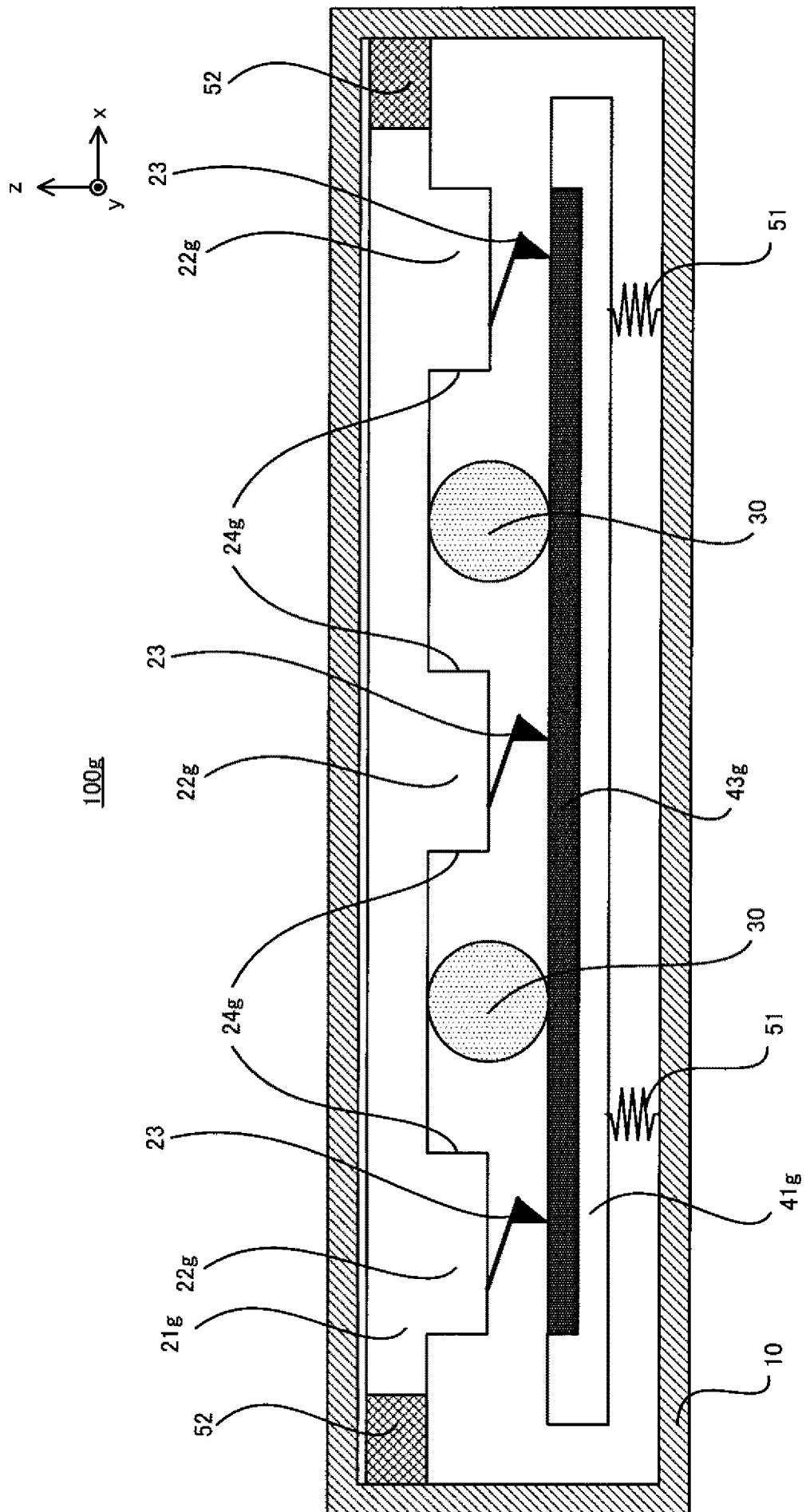
[図14]



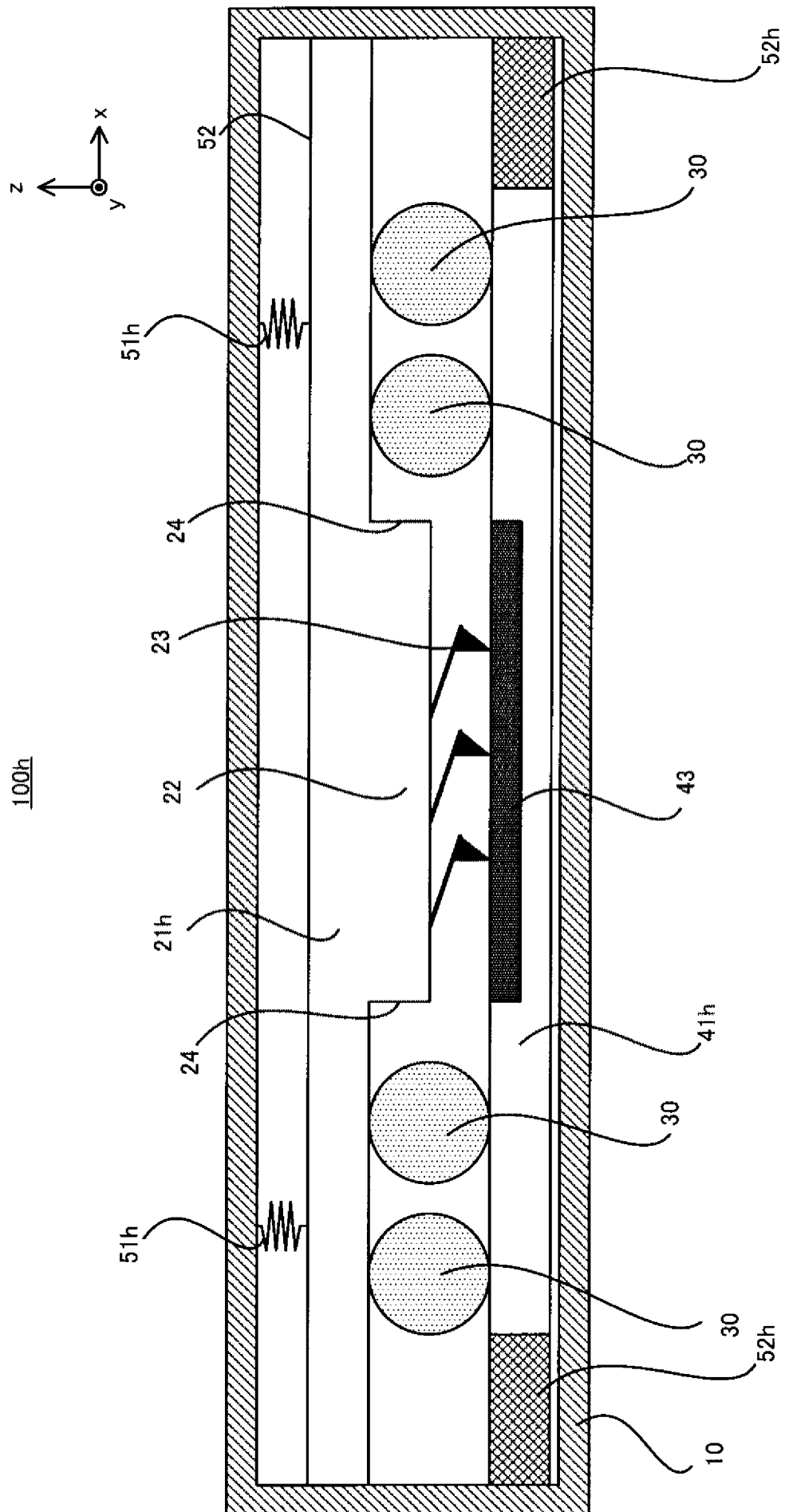
[図15]



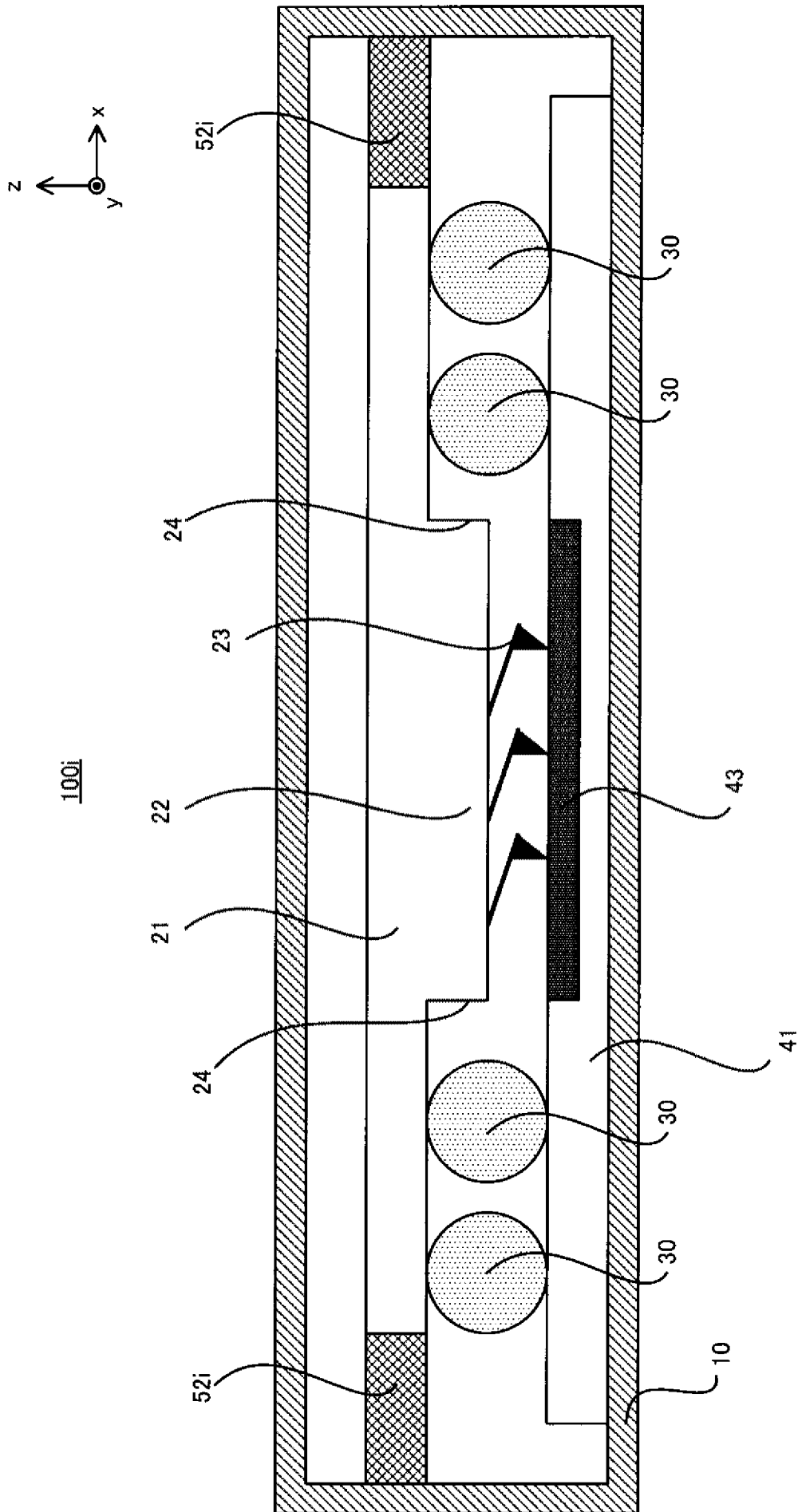
[図16]



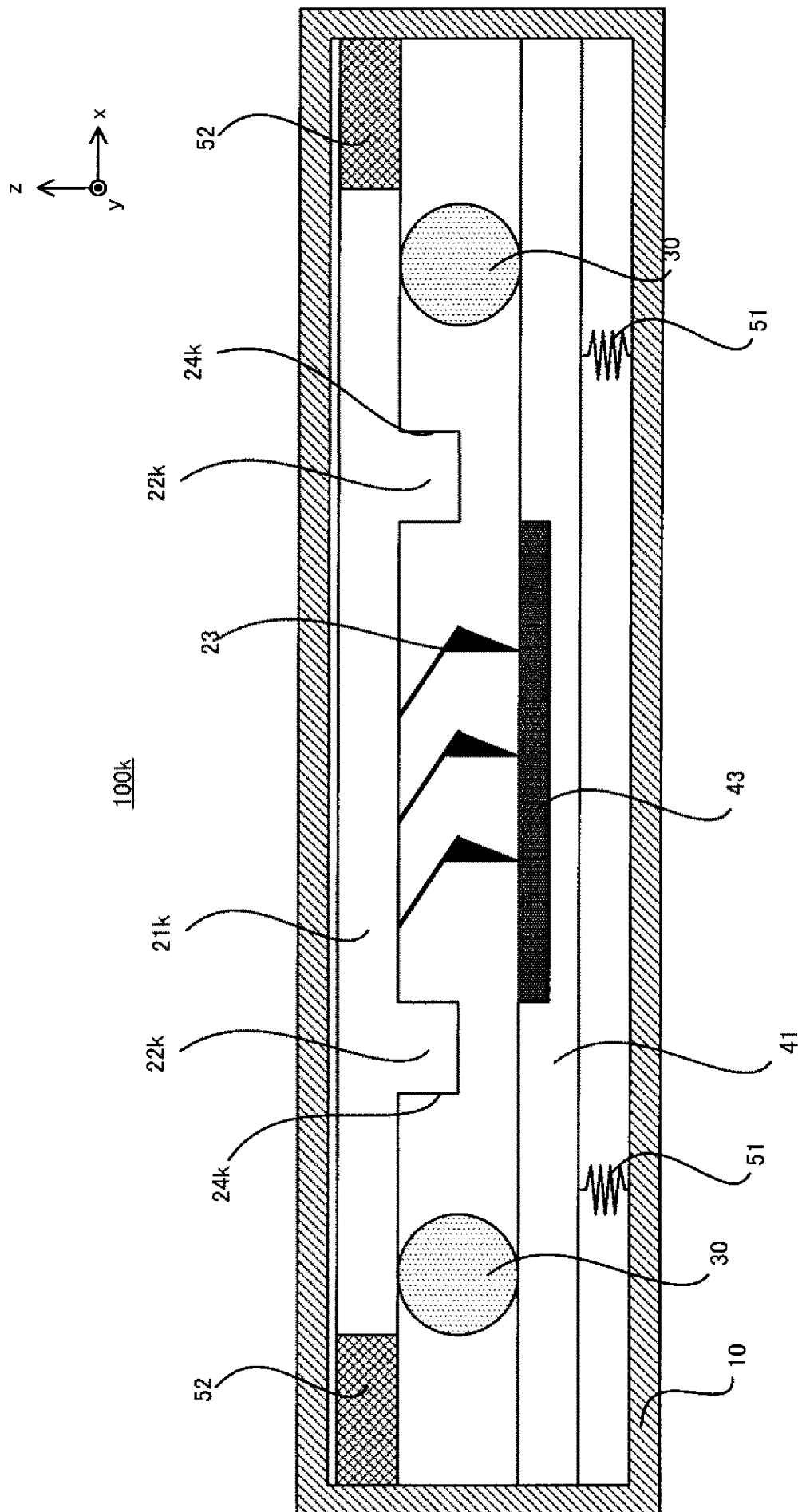
[図17]



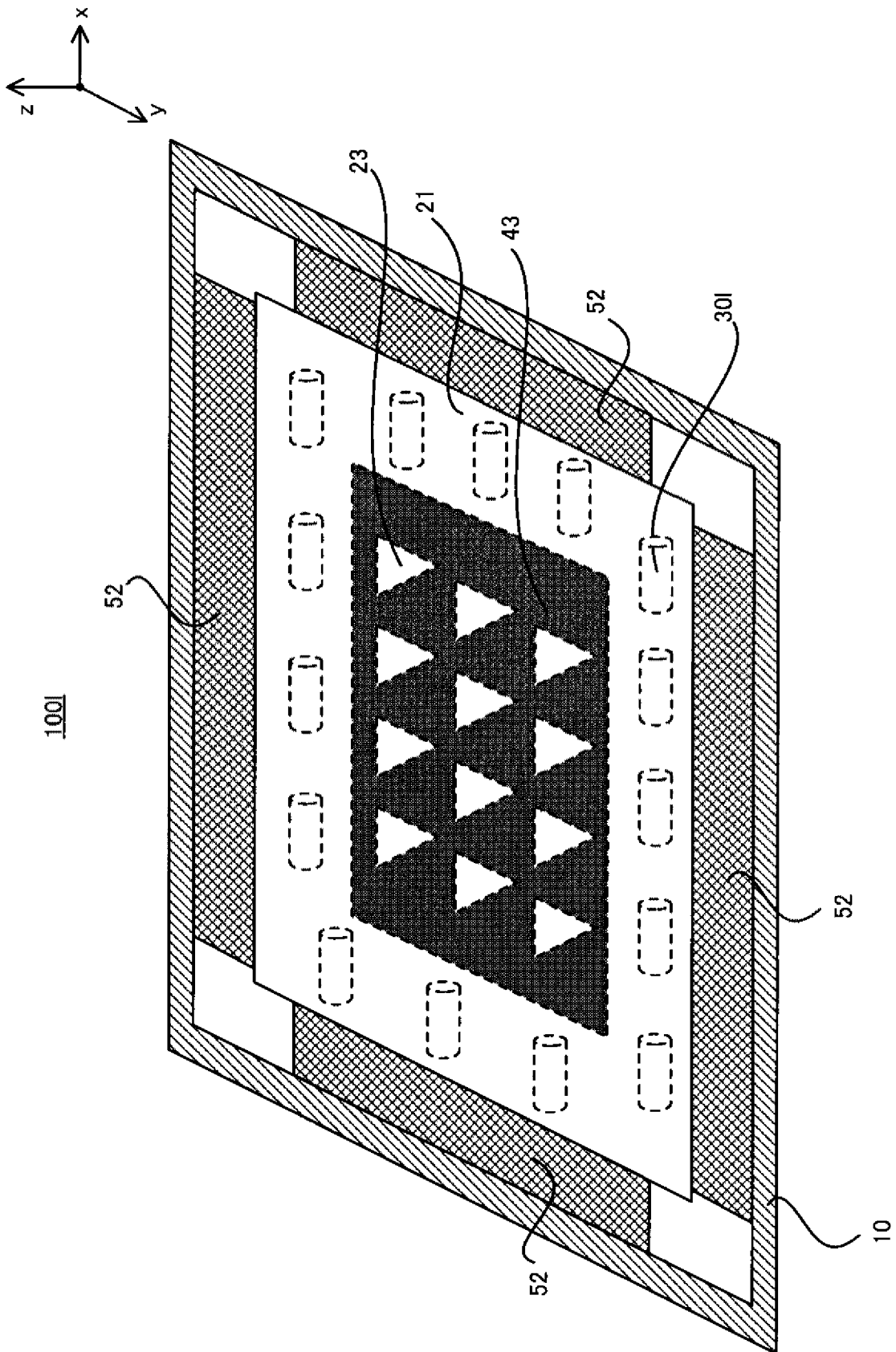
[図18]



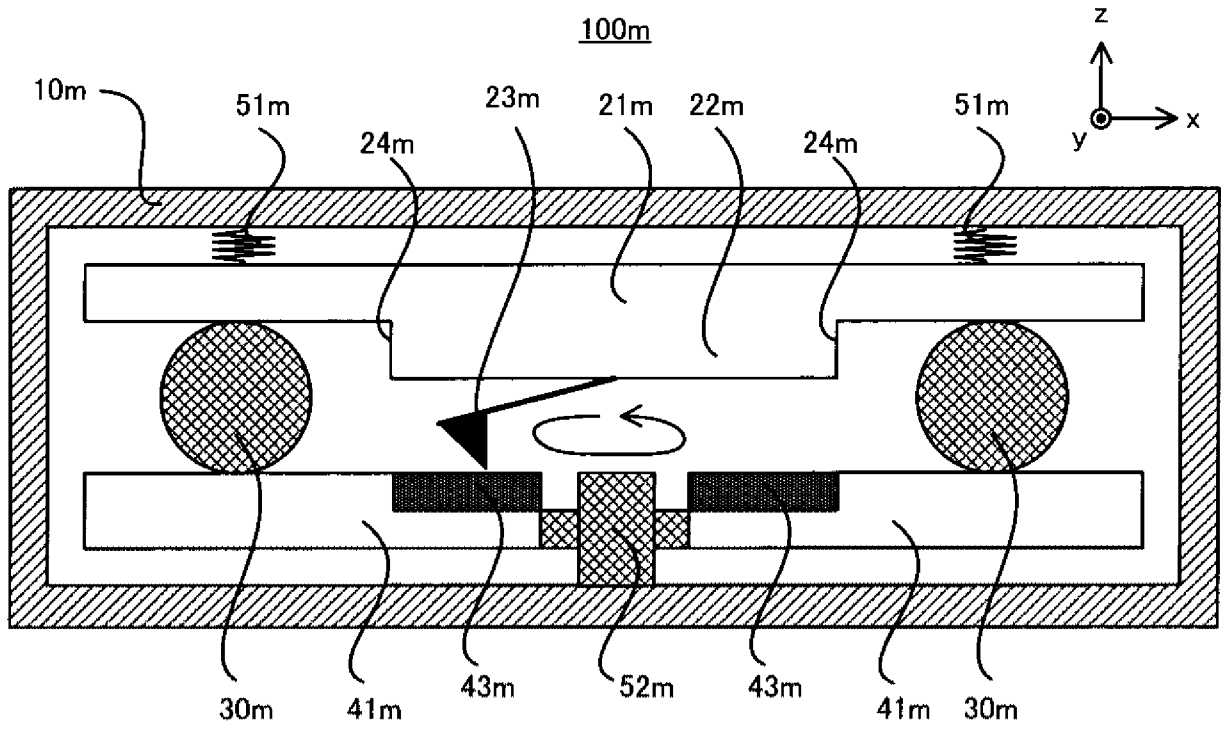
[図19]



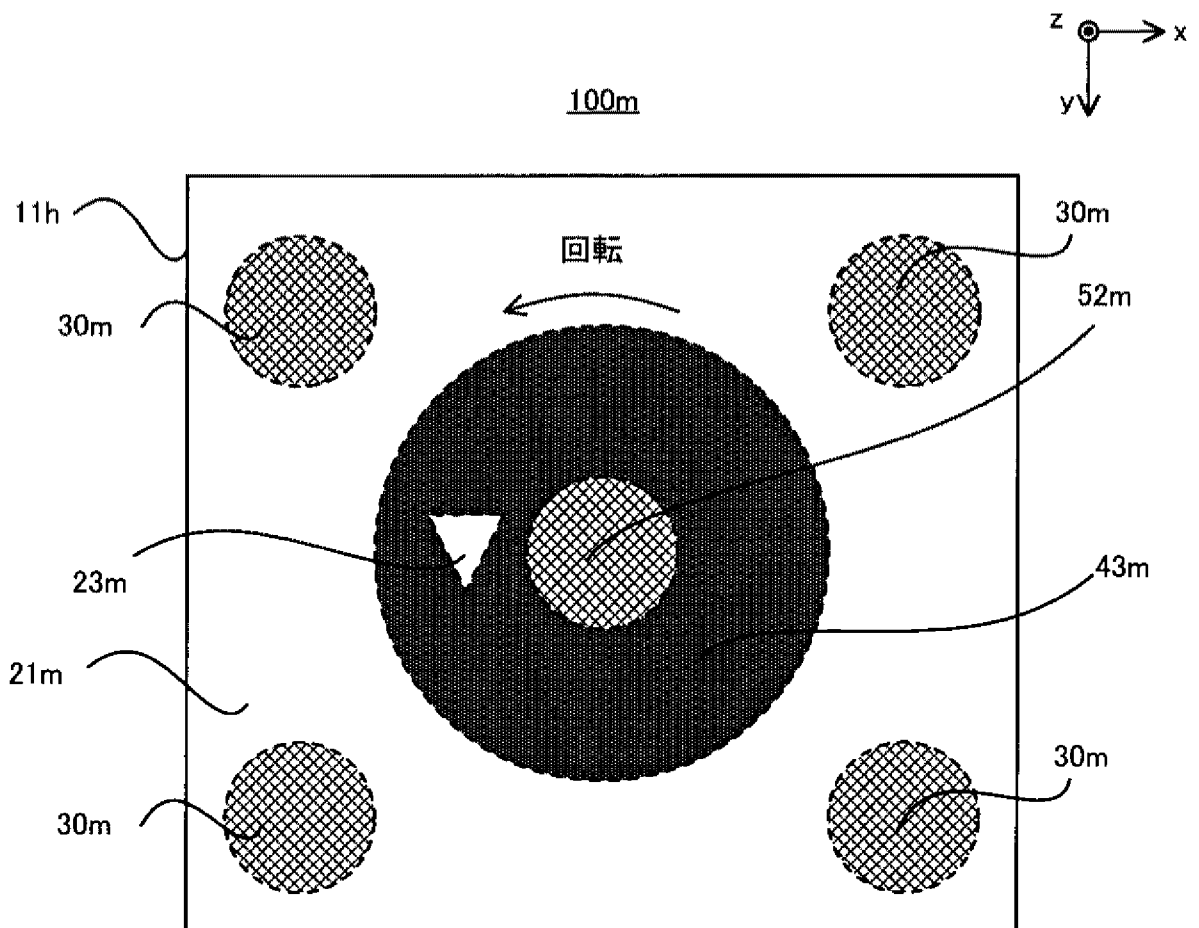
[図20]



[図21]



(a)



(b)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2006/319986

<p>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER G11B9/14(2006.01) i</p> <p>According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC</p>														
<p>B. FIELDS SEARCHED</p> <p>Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) G11B9/14</p> <p>Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2006 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2006 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2006</p> <p>Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)</p>														
<p>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Category*</th> <th>Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages</th> <th>Relevant to claim No.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td>JP 6-139629 A (Canon Inc.), 20 May, 1994 (20.05.94), Claim 1; Par. No. [0020]; Fig. 1 (Family: none)</td> <td>1-3, 6, 11, 14, 16, 20-24</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td></td> <td>4, 5, 7-10, 12, 13, 15, 17-19</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>JP 2-202350 A (NEC Corp.), 10 August, 1990 (10.08.90), Full text (Family: none)</td> <td>1-24</td> </tr> </tbody> </table>			Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.	X	JP 6-139629 A (Canon Inc.), 20 May, 1994 (20.05.94), Claim 1; Par. No. [0020]; Fig. 1 (Family: none)	1-3, 6, 11, 14, 16, 20-24	A		4, 5, 7-10, 12, 13, 15, 17-19	A	JP 2-202350 A (NEC Corp.), 10 August, 1990 (10.08.90), Full text (Family: none)	1-24
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.												
X	JP 6-139629 A (Canon Inc.), 20 May, 1994 (20.05.94), Claim 1; Par. No. [0020]; Fig. 1 (Family: none)	1-3, 6, 11, 14, 16, 20-24												
A		4, 5, 7-10, 12, 13, 15, 17-19												
A	JP 2-202350 A (NEC Corp.), 10 August, 1990 (10.08.90), Full text (Family: none)	1-24												
<p><input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.</p>														
<p>* Special categories of cited documents:</p> <table border="0"> <tr> <td style="vertical-align: top;"> <p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> </td> <td style="vertical-align: top;"> <p>“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art</p> <p>“&” document member of the same patent family</p> </td> </tr> </table>			<p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art</p> <p>“&” document member of the same patent family</p>										
<p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art</p> <p>“&” document member of the same patent family</p>													
<p>Date of the actual completion of the international search 05 December, 2006 (05.12.06)</p>		<p>Date of mailing of the international search report 12 December, 2006 (12.12.06)</p>												
<p>Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office</p>		<p>Authorized officer</p>												
<p>Facsimile No.</p>		<p>Telephone No.</p>												

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. G11B9/14(2006.01)i										
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. G11B9/14										
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの <table style="width:100%; border:none;"> <tr> <td style="border:none;">日本国実用新案公報</td> <td style="border:none;">1922-1996年</td> </tr> <tr> <td style="border:none;">日本国公開実用新案公報</td> <td style="border:none;">1971-2006年</td> </tr> <tr> <td style="border:none;">日本国実用新案登録公報</td> <td style="border:none;">1996-2006年</td> </tr> <tr> <td style="border:none;">日本国登録実用新案公報</td> <td style="border:none;">1994-2006年</td> </tr> </table>			日本国実用新案公報	1922-1996年	日本国公開実用新案公報	1971-2006年	日本国実用新案登録公報	1996-2006年	日本国登録実用新案公報	1994-2006年
日本国実用新案公報	1922-1996年									
日本国公開実用新案公報	1971-2006年									
日本国実用新案登録公報	1996-2006年									
日本国登録実用新案公報	1994-2006年									
国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)										
C. 関連すると認められる文献										
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号								
X	JP 6-139629 A (キヤノン株式会社) 1994. 05. 20, 請求項 1, 段落 0020, 図 1 (ファミリーなし)	1-3, 6, 11, 14, 16, 20-24								
A		4, 5, 7-10, 12, 13, 15, 17-19								
A	JP 2-202350 A (日本電気株式会社) 1990. 08. 10, 全文 (ファミリーなし)	1-24								
<input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。										
<table style="width:100%; border:none;"> <tr> <td style="width:50%; border:none;"> * 引用文献のカテゴリー 「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願 </td> <td style="width:50%; border:none;"> の日の後に公表された文献 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」同一パテントファミリー文献 </td> </tr> </table>			* 引用文献のカテゴリー 「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	の日の後に公表された文献 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」同一パテントファミリー文献						
* 引用文献のカテゴリー 「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	の日の後に公表された文献 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」同一パテントファミリー文献									
国際調査を完了した日 05. 12. 2006	国際調査報告の発送日 12. 12. 2006									
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 郵便番号 100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官 (権限のある職員) ゆずりは 広行 電話番号 03-3581-1101 内線 3551	5D 3046								