

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5879429号
(P5879429)

(45) 発行日 平成28年3月8日(2016.3.8)

(24) 登録日 平成28年2月5日(2016.2.5)

(51) Int.Cl.

F 1

| | | |
|----------------------|------------------|---------------|
| C 1 OM 107/38 | (2006.01) | C 1 OM 107/38 |
| C 1 OM 105/74 | (2006.01) | C 1 OM 105/74 |
| C 1 OM 105/54 | (2006.01) | C 1 OM 105/54 |
| C 1 ON 30/00 | (2006.01) | C 1 ON 30:00 |
| C 1 ON 40/18 | (2006.01) | C 1 ON 40:18 |

Z

請求項の数 2 (全 22 頁)

| | |
|---------------|-------------------------------|
| (21) 出願番号 | 特願2014-502533 (P2014-502533) |
| (86) (22) 出願日 | 平成23年6月7日(2011.6.7) |
| (65) 公表番号 | 特表2014-509677 (P2014-509677A) |
| (43) 公表日 | 平成26年4月21日(2014.4.21) |
| (86) 国際出願番号 | PCT/US2011/039406 |
| (87) 国際公開番号 | W02012/170009 |
| (87) 国際公開日 | 平成24年12月13日(2012.12.13) |
| 審査請求日 | 平成26年5月12日(2014.5.12) |
| (31) 優先権主張番号 | 13/077,747 |
| (32) 優先日 | 平成23年3月31日(2011.3.31) |
| (33) 優先権主張国 | 米国(US) |

| | |
|-----------|--|
| (73) 特許権者 | 500373758 シーゲイト テクノロジー エルエルシー アメリカ合衆国、95014 カリフォルニア州、クパチーノ、サウス・ディ・アンザ・ブールバード、10200 |
| (74) 代理人 | 110001195 特許業務法人深見特許事務所 |
| (72) 発明者 | ヤン、シャオビン アメリカ合衆国、94588 カリフォルニア州、プレザントン、オークランド・アベニュー、2279 |
| (72) 発明者 | スターニマン、マイケル・ジョセフ アメリカ合衆国、94538 カリフォルニア州、フリーモント、クライマー・レン、2801 |

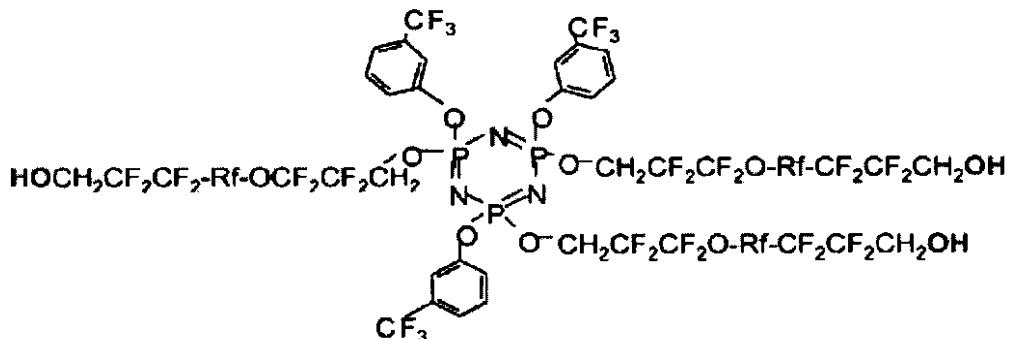
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】潤滑性組成物

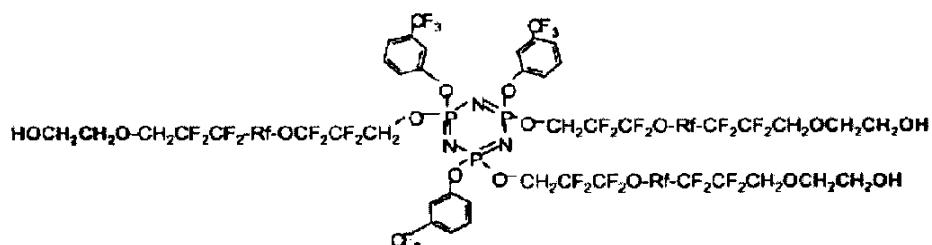
(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

【化 1】

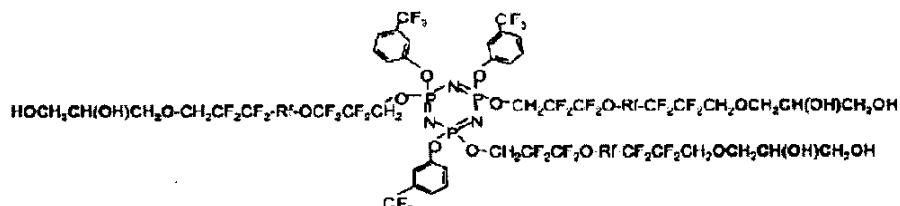
 $Rf = (CF_2CF_2CF_2O)_n, n \geq 5$

【化 2】

 $Rf = (CF_2CF_2CF_2O)_n, n \geq 5$

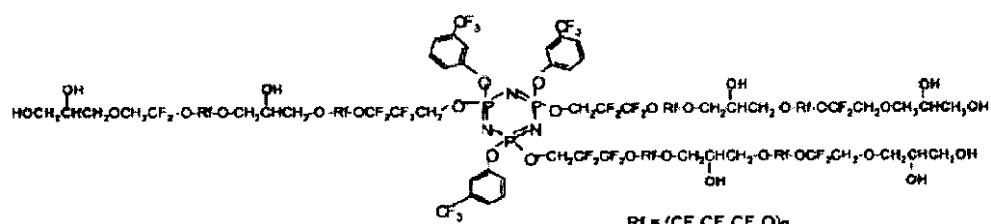
10

【化 3】

 $Rf = (CF_2CF_2CF_2O)_n, n \geq 5$

20

【化 4】

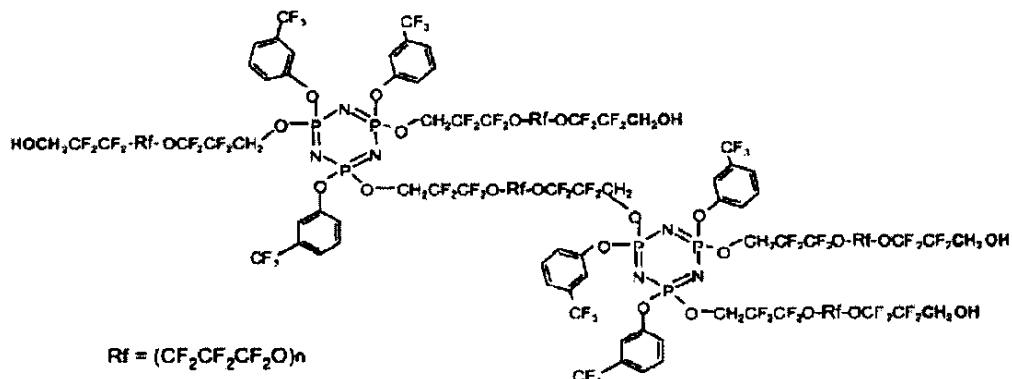
 $Rf = (CF_2CF_2CF_2O)_n$

30

 $n \geq 5$

および

【化 5】

 $Rf = (CF_2CF_2CF_2O)_n$ $n \geq 3$

から選ばれる少なくとも 1 種の化合物を含む、潤滑性組成物。

50

【請求項 2】

基板と、

前記基板に設けられ、情報を記録するための磁性層と、

前記磁性層を保護するための保護膜と、

請求項 1 に記載の潤滑性組成物とを含む、装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

背景

分野

10

本開示は、所望のトライボロジー特性と、より低いヘッド媒体間隔 (HMS) を達成する能力と、ヘッド媒体インターフェースの望ましい熱口バスト性を与える組成物に関する。

【背景技術】**【0002】**

関連技術の説明

新たな記録技術の開発にともない、現在使用されている媒体潤滑剤は、これらの進歩した記録技術を成功させるために不可欠な独自の要件を満たすことができない。ディスク表面が比較的高温に加熱されるエネルギーアシスト磁気記録 (EAMR) の場合、現在の最先端の媒体潤滑剤は、加熱による蒸発および分解によって材料が熱的に損失するため、不適切である。提案された EAMR 用の潤滑性組成物は、高分子量 (MW) のポリパーカロトリメチレン酸化物などの非機能的に終端された線状パーカロポリエーテル (PFPFPE) 潤滑剤を含む。しかしながら、このような高 MW 潤滑剤は、分子の厚さが大きくかつ炭素保護膜との相互作用が弱いため、一般的に信頼性性能が良くない。

20

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0003】**

したがって、熱口バスト性およびヘッド / 媒体インターフェース信頼性の両方を提供する新しい媒体潤滑剤が、望まれる。

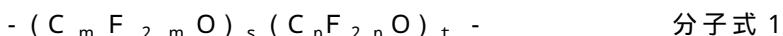
【課題を解決するための手段】

30

【0004】

概要

本開示の一局面において、組成物は、環状基を有する中核と、中核から延在する 1 つ以上のアームとを含む。1 つ以上のアームは、パーカロポリエーテルまたはパーカロポリエーテルの誘導体を有する。中核から延在するアームの数は、2 以上である。中核から延在するアームの数は、1 ~ 6 である。中核は、シクロトリホスファゼン、トリアジン、ベンゼン、ジフェニルエーテル、ポリフェニルエーテル、環状炭化水素またはそれらの誘導体である。1 つ以上のアームは、潤滑性バックボーンを有する。潤滑性バックボーンは、分子式 1 に相当した分子式 1 の誘導体であり、



40

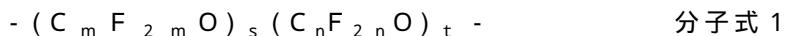
式中、m は 2 以上の整数、n は 1 以上の整数、s は約 1 ~ 約 1 0 0 0 の整数、t は 0 ~ 約 1 0 0 0 の整数である。m は 2 ~ 7 の整数であり、n は 1 ~ 7 の整数である。1 つ以上のアームはさらに、1 つ以上の末端官能基を有し、1 つ以上の末端官能基は、-CH₂OH、-OCH₂CH₂OH、-CH₂CH(OH)CH₂OH、-C₆H₅、-CF₂CF₃、-CH₂CH(OH)CH₃、-CF₃、-OCH₂CH₂OCH₂CH₂OH、ビペロニル、トリアジン、シクロトリホスファゼンまたはそれらの誘導体である。1 つ以上のアームはさらに、1 つ以上の非末端官能基を有し、1 つ以上の非末端官能基は、-C₆H₄-、-CH₂C₆H₄CH₂-、-CH₂CH(OH)CH₂-、-CH(OH)CH(OH)CH₂-、-CH(OH)CH₂CH(OH)CH₂-、-CH(C₆H₅)CH₂-、-CH(OH)CH(OH)CH₂-、-CH(C₆H₅)CH₂-、トリアジン

50

、シクロトリホスファゼンまたはそれらの誘導体である。

【0005】

本開示の別の局面において、組成物は、複数の中核と、複数の中核の各々から延在する1つ以上のアームとを含む。1つ以上のアームは、パーフルオロポリエーテルまたはパーフルオロポリエーテルの誘導体を有し、アームのうち少なくとも1つは、中核のうち2つの間に延在する。中核の数は、2または3である。中核から延在するアームの数は、2以上である。複数の中核の各々から延在するアームの数は、1~6である。複数の中核の各々から延在するアームの数は、2である。複数の中核のうち少なくとも1つは、シクロトリホスファゼン、トリアジン、ベンゼン、ジフェニルエーテル、ポリフェニルエーテル、環状炭化水素またはそれらの誘導体である。複数の中核の各々は、シクロトリホスファゼン、トリアジン、ベンゼン、ジフェニルエーテル、ポリフェニルエーテル、環状炭化水素またはそれらの誘導体である。1つ以上のアームは、潤滑性バックボーンを有する。潤滑性バックボーンは、分子式1に相当したまたは分子式1の誘導体であり、



式中、mは2以上の整数、nは1以上の整数、sは約1~約1000の整数、tは0~約1000の整数である。mは2~7の整数であり、nは1~7の整数である。1つ以上のアームはさらに、1つ以上の末端官能基を有し、1つ以上の末端官能基は、-CH₂OH、-OCH₂CH₂OH、-CH₂CH(OH)CH₂OH、-C₆H₅、-CF₂CF₃、-CH₂CH(OH)CH₃、-CF₃、-OCH₂CH₂OCH₂CH₂OH、ピペロニル、トリアジン、シクロトリホスファゼン基またはそれらの誘導体である。1つ以上のアームはさらに、1つ以上の非末端官能基を有し、1つ以上の非末端官能基は、-C₆H₄-、-CH₂C₆H₄CH₂-、-CH₂CH(OH)CH₂-、-CH(OH)CH(OH)CH₂-、-CH₂CH(OH)CH₂CH(OH)CH₂-、-CH(C₆H₅OH)-、-CH(OH)CH(OH)CH₂-、-CH(C₆H₅)-、トリアジン、シクロトリホスファゼンまたはその誘導体である。

【0006】

さらなる局面において、装置は、基板と、基板に設けられ、情報を記録するための磁性層と、磁性層を保護するための保護膜と、潤滑性組成物とを含む。潤滑性組成物は、環状基を有する中核と、中核から延在する1つ以上のアームとを含む組成物を有する化合物を含む。1つ以上のアームは、パーフルオロポリエーテルを有する。潤滑性組成物は、約3~約50の厚さを有する。潤滑性組成物は、約0.5nm~約2nmの厚さを有する。潤滑性組成物は、約10~約20の厚さを有する。

【0007】

さらに別の局面において、装置は、基板と、基板に設けられ、情報を記録するための磁性層と、磁性層を保護するための保護膜と、潤滑性組成物とを含む。潤滑性組成物は、複数の核と、複数の核の各々から延在する1つ以上のアームとを含む組成物を有する化合物を含む。1つ以上のアームは、パーフルオロポリエーテルを有する。アームのうち少なくとも1つは、核のうち2つの間に延在する。潤滑性組成物は、約3~約50の厚さを有する。潤滑性組成物は、約8~約40の厚さを有する。潤滑性組成物は、約10~約20の厚さを有する。

【0008】

なお、理解すべきことは、本発明の他の局面は、化合物および/または装置の構成例のみを例示のために示し、以下に記載する詳細な説明から当業者が容易に分かるであろうことである。当然のことながら、本発明は、化合物および/または装置に係る他の局面および異なる局面を含み、それらのいくつかの詳細は、さまざまな他の点で変更が可能であり、すべてが本発明の組成物の主旨および範囲から逸脱することはない。したがって、図面および詳細な説明は、本質的に例示的であって、限定ではないと見なされるべきである。

【0009】

潤滑性組成物および装置のさまざまな局面は、限定ではなく、例として添付の図面に示される。

10

20

30

40

50

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1a】本発明のさまざまな局面に係る潤滑性組成物の化学構造を示す図である。

【図1b】本発明のさまざまな局面に係る潤滑性組成物の化学構造を示す図である。

【図1c】本発明のさまざまな局面に係る潤滑性組成物の化学構造を示す図である。

【図2a】本発明に係る第1実施例の化学構造を示す図である。

【図2b】本発明に係る第1実施例の化学構造を示す図である。

【図2c】本発明に係る第1実施例の化学構造を示す図である。

【図3】本発明に係る第2実施例の化学構造を示す図である。

【図4a】本発明に係る第3実施例の化学構造を示す図である。

10

【図4b】本発明に係る第3実施例の化学構造を示す図である。

【図4c】本発明に係る第3実施例の化学構造を示す図である。

【図5a】本発明に係る第4実施例の化学構造を示す図である。

【図5b】本発明に係る第4実施例の化学構造を示す図である。

【図6】本発明に係る第5実施例の化学構造を示す図である。

【図7】本発明に係る第6実施例の化学構造を示す図である。

【図8a】本発明に係る第7実施例の化学構造を示す図である。

20

【図8b】本発明に係る第7実施例の化学構造を示す図である。

【図8c】本発明に係る第7実施例の化学構造を示す図である。

【図9a】本発明に係る第8実施例の化学構造を示す図である。

【図9b】本発明に係る第8実施例の化学構造を示す図である。

【図9c】本発明に係る第8実施例の化学構造を示す図である。

【図10】本発明に係る第9実施例の化学構造を示す図である。

【図11】本発明に係る第10実施例の化学構造を示す図である。

【図12】本発明のさまざまな局面に係る装置を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0011】

詳細な説明

以下、さまざまな組成物が示される添付の図面を参照して、本発明をより詳細に説明する。添付の図面は、さまざまな局面の組成物を示している。しかしながら、この組成物は、多くの異なる形で具体化することができ、本開示により示された本発明の組成物のさまざまな局面に限定して構築されなくてもよい。むしろ、これらの局面は、この開示が徹底的かつ完全になり、本発明の組成物の範囲を当業者に十分に伝えるために提供される。図面に示された本発明の組成物のさまざまな局面は、一定の縮尺で描かれていないことがある。むしろ、明確にするために、さまざまな特徴の寸法を拡大または減少してもよい。さらに、明確にするために、図面のいくつかを簡略化してもよい。

30

【0012】

本明細書において、本発明の組成物のさまざまな局面を図面を参照して説明する。これらの図面は、本発明の組成物の概念的な例示である。したがって、これらの概念的な例示の変形は、実際期待されるべきである。

40

【0013】

理解すべきことは、たとえば領域、層、セクションなどの要素が、別の要素の「上」にあると言う場合、その要素が別の要素の上に直接あってもよく介在する要素が存在してもよいということを意味することである。さらに理解すべきことは、要素が別の要素の上に「形成」されると言う場合、その要素が別の要素または介在する要素の上に成長させられ、エッチングされ、取付けられ、接続され、結合され、さもなければ作製または製造されることを意味することである。

【0014】

本明細書で使用される単数形のものは、文脈上明らかに他の意味を示す場合を除き、複数形のものを含むことを意図する。さらに理解すべきことは、用語「含む」および／また

50

は「含んでいる」は、本明細書で使用される場合、言及された特徴、完全体、ステップ、操作、要素、および／または構成要素の存在を特定するが、1つ以上の他の特徴、完全体、ステップ、操作、要素構成要素および／またはそれらの群の存在または追加を排除するものではないことである。

【0015】

1. 定義

特に指定がない限り、本明細書で使用されるすべての科学用語および技術用語は、当技術分野で一般に使用される意味を持つ。本明細書で使用されるように、以下の語彙または表現は、指定された意味を有する。

【0016】

10

本明細書で使用される「パーフルオロポリエーテル」または「PFPF」とは、パーフルオロエチレン酸化物またはパーフルオロプロピレン酸化物のような、小さなフッ素化脂肪族酸化物の繰返し単位からなる長鎖ポリマーを意味する。

【0017】

20

本明細書で使用される「データゾーン」とは、情報を磁気的に記録するように構成された磁気ディスクの一部を意味する。磁気記録は、ディスク表面上で移動する磁気ヘッド組立体のスライダを介して行うことができる。磁気ヘッド組立体は、空気軸受けの読み取り／書き込みヘッドを含んでもよい。「データゾーン」は、スライダがディスクの上で素早く移動することにより、磁気データを記録するゾーンである。記録面またはデータゾーンは、滑らかでもよく粗くてもよい。潤滑性組成物は、滑らかなデータゾーンを有するディスクとともに使用するのに特に適している。滑らかなデータゾーンは、約15 未満の平均粗さまたは約10 未満の平均粗さを有してもよい。

【0018】

本明細書で使用される「着陸ゾーン」とは、ディスクドライブがオフである間にスライダが置かれていて、ディスクドライブが起動時に飛立つゾーンである。

【0019】

本明細書で使用される「バックボーン」は、中核から延在するアームの主鎖を意味する。バックボーンの構成要素は、炭素(C)、フッ素(F)、窒素(N)、酸素(O)、または他の要素を含んでもよい。

【0020】

30

本明細書で使用される「官能基」とは、潤滑される表面と相互作用することができるバックボーンに結合している置換基を意味する。

【0021】

本明細書で使用される「末端基」とは、バックボーンの末端に結合している官能基を意味する。

【0022】

本明細書で使用される「非末端基」とは、バックボーンの末端にいない官能基を意味する。非末端官能基は、バックボーンに沿った末端ではない任意の1箇所または複数箇所に結合してもよい。

【0023】

40

2. 組成物

本発明の一局面において、組成物は、環状基を有する少なくとも1つの中核と、中核から延在する1つ以上のアームとを含む。1つ以上のアームは、パーフルオロポリエーテルまたはポリフルオロポリエーテル誘導体を含む。図1に示す実施形態において、組成物10は、複数の中核12と、複数の中核の各々から延在する複数のアーム14とを備え、少なくとも1つのアーム16は、中核のうち2つの間に延在している。図1に示す実施形態において、中核は2つであって、3つのアームが中核の各々から延在し、1本のアームが2つの中核の間に延在している。

【0024】

図1に示すように、 $r = 0$ の場合、組成物は、線状構造を有し、すなわち、中核12の

50

各々から延在するアーム 14 の数は、2 である。q = 0 および r = 1 の場合、組成物は、星状構造を有し、すなわち、中核の数は、2 であって、アームの数は、1 以上である。q = 1 および r = 1 の場合、組成物は、架橋した星状構造を有し、すなわち、中核の数は、3 以上であって、アームの数は、1 以上である。

【0025】

各アーム 12 は、z = 0 の場合パーフルオロポリエーテル 18 を有し、また z = 1 の場合ポリフルオロポリエーテル誘導体を有する。図 1 に示すように、いくつかの実施形態において、パーフルオロポリエーテルは、下記の分子式 1 に対応するまたは分子式 1 の誘導体である。

【0026】



式中、m は約 2 ~ 約 7 の整数、n は約 1 ~ 約 7 の整数、s は約 1 ~ 約 1000 の整数、t は 0 ~ 約 1000 の整数である。いくつかの実施形態において、m = 3 および / または n = 2 である場合、潤滑性組成物のイオンは、熱分解、酸化分解またはルイス酸触媒による分解に耐えるようになる。

【0027】

中核 12 は、シクロトリホスファゼン、トリアジン、ベンゼン、ジフェニルエーテル、ポリフェニルエーテル、環状炭化水素およびそれらの誘導体に限定されないがこれらを含むさまざまな環状基から選択される。図 1 に示すように、いくつかの実施形態において、1 つ以上のアーム 14 は、さらに、少なくとも 1 つの末端官能基 20、22 または非末端官能基 24 を含み、官能基と媒体保護膜との結合によって、アームの平坦な立体構造を形成する。好適な非末端官能基としては、- C₆H₄ -、- CH₂C₆H₄CH₂ -、- CH₂CH(OH)CH₂ -、- CH(OH)CH(OH)CH₂ -、- CH₂CH(OH)CH₂CH(OH)CH₂ -、- CH(CH₂OH) -、- CH(OH)CH(OH)CH₂ -、- CH(C₆H₅) -、- CH₂O -、シクロトリホスファゼン、トリアジンなどに限定されないがこれらを含む。好適な末端官能基としては、- CH₂OH、- OC₂CH₂OH、- CH₂CH(OH)CH₂OH、- C₆H₅、- CH₂CH(OH)CH₃、- CF₃、- CF₂CF₃、- OCH₂CH₂OCH₂CH₂OH、ピペロニル、シクロトリホスファゼン、トリアジンまたはそれらの誘導体に限定されないがこれらを含む。これらの末端官能基は、同一であってもよく異なってもよい。

【0028】

一般的に、組成物の分子量は、約 2000 ~ 約 3000 g/mol の範囲にある。たとえば EAMR または他の技術などの、高温下で実行する必要のあるアプリケーションにおける蒸発を防止するために、4000 g/mol を超える分子量を有する組成物を選択してもよい。

【0029】

図 1 に示すように、線状の化学構造を有する組成物 10 は、1 つ以上の中核 12 を含む。これらの中核は、同一であってもよく異なってもよい。各中核は、2 つのアーム 14 を有し、そのうち 1 つのアーム 16 は、中核の各々の間に延在している。いくつかの実施形態において、非末端官能基 24 は、各アームにおける各隣接するパーフルオロポリエーテル 18 と架橋し、末端官能基 20 または 22 は、各端部でパーフルオロポリエーテルを終端する。

【0030】

図 1 に示すように、星状化学構造を有する組成物 10 は、3 つのアーム 14 を有する中核 12 を含む。いくつかの実施形態において、非末端官能基 24 は、各アームにおける各隣接するパーフルオロポリエーテル 18 と架橋し、末端官能基 20 または 22 は、各端部でパーフルオロポリエーテルを終端する。

【0031】

図 1 に示すように、架橋した星状化学構造を有する組成物 10 は、2 つ以上の中核 12 を含む。これらの中核は、同一であってもよく異なってもよい。各中核は、2 つのアーム

10

20

30

40

50

14を有し、そのうちアーム16は、中核の各々の間に延在している。いくつかの実施形態において、非末端官能基24は、各アームにおける各隣接するパーフルオロポリエーテル18と架橋し、末端官能基20または22は、各端部でパーフルオロポリエーテルを終端する。

【0032】

中核12が複数のアームを有することにより、薄型の潤滑性組成物を形成するだけでなく、シクロトリホスファゼンまたはトリアジンを含む場合、潤滑性組成物がルイス酸と接触させられたときにルイス塩基として働き、または、ベンゼンを含む場合、潤滑剤と炭素保護膜との結合をさらに高める紫外(UV)活性部位として働き、潤滑性組成物に熱安定性も提供する。

10

【0033】

組成物は、例えば、従来のディップコーティング技術で磁気記録ディスク上にコーティングされ得る液体である。媒体表面における潤滑剤の許容膜厚は、約3～約50の範囲にあり、いくつかの実施形態においては約8～約40であってもよく、いくつかの実施形態においては約10～約20であってもよい。これらの膜厚は、潤滑剤溶液の濃度または引抜き速度を制御することによって達成することができる。また、潤滑性組成物を蒸着法または適当なスプレー技術により、媒体表面にコーティングしてもよい。潤滑性組成物が媒体表面に塗布された後、潤滑性組成物の性能をさらに最適化するために、例えば電子ビーム、ガンマ線、紫外線および赤外線(IRR)照射などの熱または他の表面処理を行ってもよい。

20

【0034】

3. 潤滑する方法および組成物を組込む装置

潤滑性組成物を組込んだ装置、たとえば記録媒体は、組成物から形成される潤滑層を含む。記録媒体のような装置を潤滑する方法は、組成物を組込むことができる。一般に、方法は、装置が形成されるときに、組成物を装置に塗布するステップを含む。

【0035】

記録媒体の耐久性および信頼性は、炭素保護膜のような保護膜および潤滑性組成物の塗布によって達成することができる。炭素保護膜と潤滑性組成物との厚さが薄くなつたため、より耐久性のある保護膜を提供するために、より高度に集積した保護膜および潤滑性組成物はしばしば望まれる。また、炭素保護膜上の潤滑性組成物の立体構造は、ヘッド-媒体間隔(HMS)にも重要である。さらに、炭素保護膜の表面に亘って、その分子構造を広げる潤滑性組成物は、炭素表面から離れるように分子鎖を広げる傾向がある潤滑性組成物よりも、保護膜全体をより多く覆うことができる。

30

【0036】

潤滑性組成物は、薄膜として記録媒体上に均一に塗布される。この薄膜は、約3～約50の範囲の厚さを有し、いくつかの実施形態において約5～約40の範囲の厚さを有し、いくつかの実施形態において約10～約20の範囲の厚さを有する。また、機能的な記録媒体を提供するために必要な耐久性および信頼性を維持しながら、潤滑剤層を非常に薄く、例えば可能な限り薄く作ってもよい。当業者には分かるように、潤滑剤層の厚さの選択は、記録媒体とヘッド組立体との間に存在し、スライダに加えられた静的摩擦力または静摩擦力などの相互作用、空気せん断、および潤滑性組成物の蒸発傾向に依存し得る。また、データゾーンに塗布される潤滑剤は、磁気ヘッド組立体とディスクとの偶発的接触に起因するディスクへの摩耗および損傷を最小限に抑えることができる。

40

【0037】

潤滑性組成物は、記録媒体の着陸ゾーンおよびデータゾーンのいずれかまたは両方に塗布されてもよい。潤滑性組成物は、約3～約50の膜厚を有する非結合層として塗布されてもよい。いくつかの実施形態において、潤滑性組成物は、約3～約50の膜厚を有する結合層として塗布されてもよい。着陸ゾーンに塗布される潤滑剤の量は、静摩擦力を最小化するように選択してもよい。また、データゾーンに塗布される潤滑剤は、磁気ヘッド組立体と記録媒体との偶発的接触に起因する記録媒体への摩耗および損傷を最小化

50

するように選択してもよい。

【0038】

記録媒体を組込んだ装置は、空気軸受けの読み取り／書き込みヘッドを介して情報を磁気的に記録するように構成されている。この装置は、コンピュータのディスクドライブであってもよい。当業者には、潤滑性組成物およびこの潤滑性組成物を用いた記録媒体を作製する方法は、薄膜磁気ディスクおよびディスクドライブなどのディスクおよびディスクドライブを製造する方法に組むことができることを理解するであろう。これらの方法によれば、より耐久性、より高密度のある記録媒体を提供することができる。

【0039】

組成物のこれらおよび他の局面は、以下の非限定的な実施形態によりさらに記載される。
10

。

【実施例1】

【0040】

図2(a)および図2(b)は、薄型の線状構造を有する潤滑油組成物10を示している。図2に示すように、さまざまな官能基は、1つ以上の中核12として使用され、線状構造の潤滑性組成物を形成することができる。この線状構造の潤滑性組成物において、複数の非末端官能基24は、末端官能基20を有するパーフルオロポリエーテル18と架橋している。本実施形態で用いられた中核は、それぞれベンゼン(図2(a))およびシクロトリホスファゼン(図2(b))である。ポリパーフルオロトリメチレン酸化物(登録商標:デムナム)は、熱安定性を高めるためにパーフルオロポリエーテルとして選択され、代表的なパーフルオロポリエーテル18として使用される。潤滑性組成物2(a)～2(c)は、高温線状薄型潤滑剤(HTLLPL)と呼ばれることがある。
20

【実施例2】

【0041】

図3は、ベンゼン中核12を含む組成物10の線状化学構造を示している。図3に示すように、二重水酸基(テトラオール末端基)は、線状構造体の両端部でポリパーフルオロトリメチレン酸化物であるパーフルオロポリエーテル18を終端する末端官能基20として用いられ、ポリパーフルオロトリメチレン酸化物およびメチレン酸化物は、中核の間に延在する非末端官能基16として用いられる。

【実施例3】

【0042】

図4(a)～図4(c)は、星状化学構造を有する潤滑性組成物10を示している。本発明の一局面によれば(n=3)、この潤滑性組成物10は、さまざまな末端官能基20により終端された、ポリパーフルオロトリメチレン酸化物である3つのパーフルオロポリエーテル18を有するシクロホスファゼン中核12からなる。この潤滑性組成物は、高温星状潤滑剤(HTSL)と呼ばれることがある。
30

【実施例4】

【0043】

図5(a)および図5(b)は、薄型星状の潤滑性組成物10を示している。この組成物は、非末端官能基16により架橋された、ポリパーフルオロトリメチレン酸化物である3つのパーフルオロポリエーテル18を有するシクロトリホスファゼン中核12からなり、単一のOH基は、各非末端官能基の中間に位置している。
40

【実施例5】

【0044】

図6は、架橋した星状潤滑性組成物10を示している。この構造は、2つのシクロトリホスファゼン中核12を含む。各中核は、2つの機能的に終端されたアーム14を有する。ポリパーフルオロトリメチレン酸化物であるパーフルオロポリエーテルは、非末端官能基16として使用され、2つの中核を架橋する。この潤滑性組成物は、高温架橋星状潤滑剤(HTbSL)と呼ばれることがある。
50

【実施例6】

【0045】

図7は、単一の中核7から延在する6つのアーム14を有する星状潤滑性組成物10を示している。

【実施例7】

【0046】

図8(a)～図8(c)は、星状化学構造を有する潤滑性組成物10を示している。この組成物は、トリアジン中核12と、ポリパーカロトリメチレン酸化物である3つのパーカロポリエーテルの各々にある末端官能基20からなる3つのアーム14とからなる。

【実施例8】

10

【0047】

図9(a)～図9(c)は、薄型の星状潤滑性組成物10の化学構造を示している。この組成物は、末端官能基20と非末端官能基24の両方を有する3つのアームを含むトリアジン中核12からなる。

【実施例9】

【0048】

図10は、架橋した星状潤滑性組成物10の化学構造を示している。この組成物は、2つのトリアジン中核12と、各中核から延在する2つの機能的に終端されたポリパーカロトリメチレン酸化物アーム14とからなり、ポリパーカロトリメチレン酸化物である1つの非末端のパーカロポリエーテル18は、2つの中核の間に延在する。

20

【実施例10】

【0049】

図11は、架橋した薄型星状の潤滑性組成物10を示している。この組成物は、2つのトリアジン中核12と、各中核から延在する2つの機能的に終端されたポリパーカロトリメチレン酸化物アーム14とを含み、单一のOH基は、各非末端官能基16の中間に位置している。

【0050】

H T S L(実施例4、図4(a))とH T b S L(実施例5)の両方が合成され、熱安定性および信頼性の面で評価された。TGAと昇温脱離(TPD)と急速加熱処理(RTP)を含む多数の熱解析技術を用いた実験では、HTSLとHTbSLは、従来のハードディスク潤滑剤(たとえば、Fomblin Ztetraol ZDOLなど)に比べて、はるかにより熱的に安定していることを証明した。また、HTSLとHTbSLは、従来のハードディスク潤滑剤に比べて、特に低間隔で所望の信頼性性能を提供することができる。また、潤滑性組成物は、従来の媒体潤滑剤に比べて、所望の耐食性および表面耐汚染性を提供することができる。

30

【0051】

図12は、装置を示す図である。この装置は、基板110と、基板上に設けられた磁性層120と、磁性層の上に設けられ、磁性層を保護する保護膜130とを含む。潤滑剤層140は、薄型になるように、保護膜上に設けられる。潤滑剤層は、約3～約50の厚さを有し、いくつかの実施形態において約8～約40の厚さを有し、いくつかの実施形態において約10～約20の厚さを有する。

40

【0052】

いくつかの実施形態において、潤滑性組成物は、環状基を有する中核と、中核から延在する1つ以上のアームとを含む組成物を有する化合物を含み、1つ以上のアームは、パーカロポリエーテルを有する。代替の実施形態において、潤滑性組成物は、複数の中核と、複数の中核の各々から延在する1つ以上のアームとを含む組成物を有する化合物を含み、1つ以上のアームは、パーカロポリエーテルを有し、アームのうち少なくとも1つは、中核のうち2つの間に延在する。

【0053】

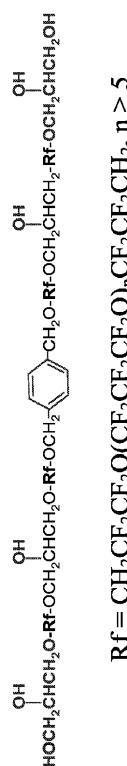
本開示の全体にわたって説明したさまざまな局面は、当業者が本組成物の作製および使

50

用を可能にするために与えられる。本開示の全体にわたって説明した化合物および装置に対するさまざまな変化、変更および修正が当業者には容易に明らかであり、本明細書に開示された概念は、他の化合物および装置に拡大適用することができる。したがって、特許請求の範囲は、本開示のさまざまな局面に限定されることを意図するものではなく、請求項の文言に矛盾しない最大限の範囲を与えるべきである。本開示の全体にわたって説明したさまざまな局面の要素に対して公知またはこれから当業者に知られるようになるすべての構造的および機能的均等物は、引用により本明細書に明示的に組込まれ、特許請求の範囲に包含されることが意図される。また、本明細書に開示されたすべてのものは、そのような開示が特許請求の範囲に明示的に列挙されているか否かに係らず、公にささげられることを意図していない。請求項のいずれかの要素は、その要素が「...ための手段」という表現を用いて明示的に列挙され、または方法請求項の場合に、その要素が「...ための工程」という表現を用いて列挙されていない限り、米国特許法第112第6項の規定の下で解釈されるべきではない。

10

【 四 3 】



3

【図4(a)】

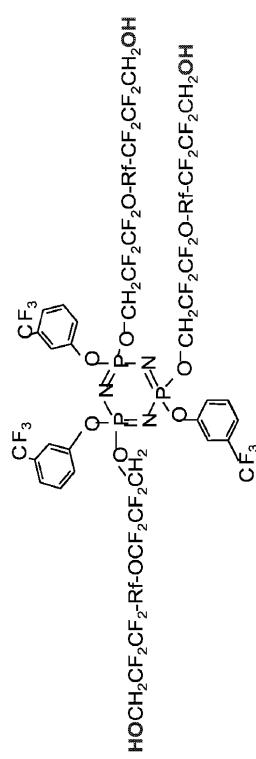
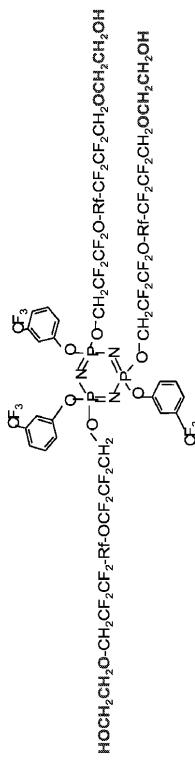
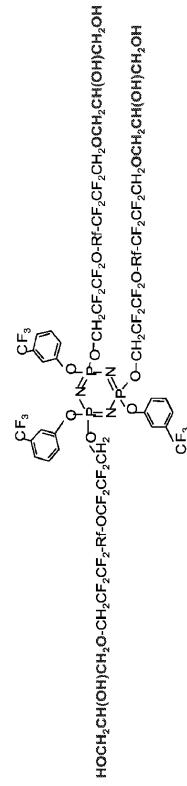


FIG. 4(a)

【図4(b)】



【図4(c)】



$$R_f = (CF_2CF_2CF_2O)_n, n \geq 5$$

FIG. 4(c)

【図5(a)】

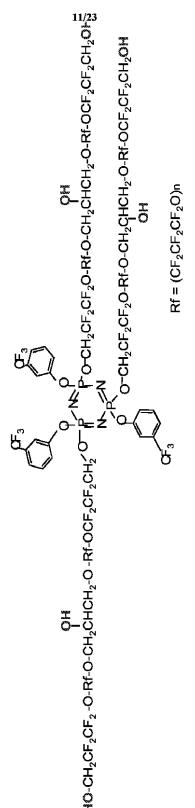
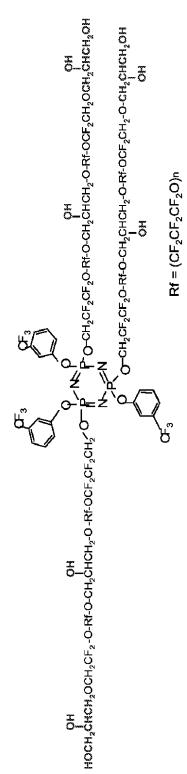


FIG. 4(b)

【図5(b)】



5

FIG. 5(b)

【図6】

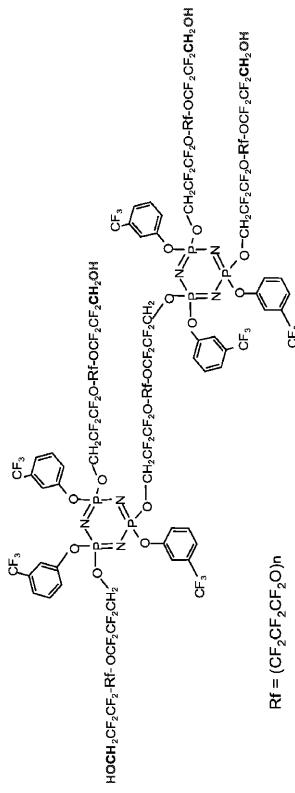


FIG. 6

 $n \geq 3$

【図7】

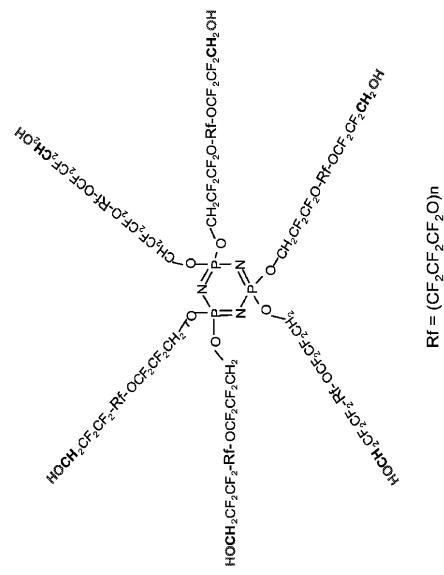


FIG. 7

【図8(a)】

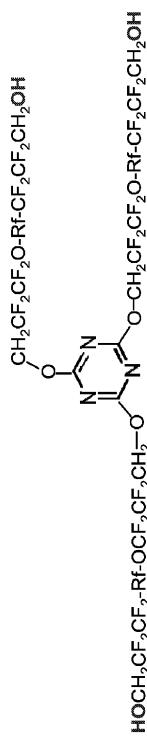


FIG. 8(a)

【図8(b)】

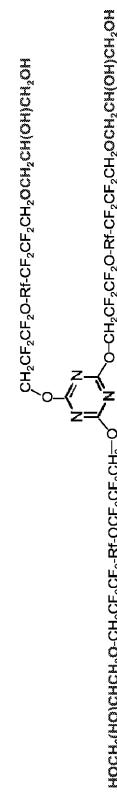
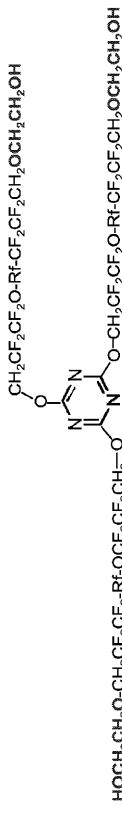


FIG. 8(b)

【図 8 (c)】



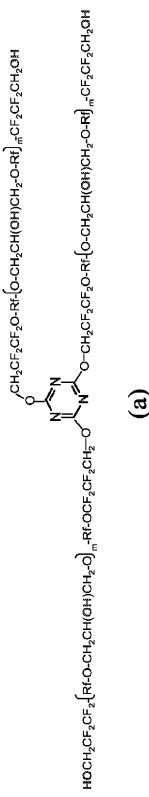
$$Rf = (CF_2CF_2CF_2O)_n, \quad m \geq 0, \quad n \geq 5.$$

FIG. 9(b)

$$Rf = (CF_2CF_2CF_2O)_n, \quad n \geq 5.$$

FIG. 8(c)

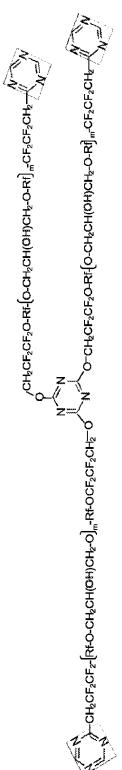
【図 9 (a)】



$$Rf = (CF_2CF_2CF_2O)_n, \quad n \geq 5.$$

FIG. 9(a)

【図 9 (b)】



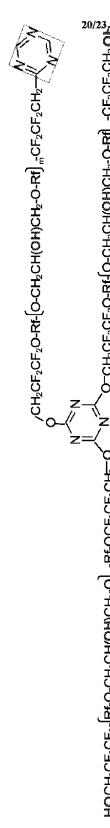
$$Rf = (CF_2CF_2CF_2O)_n, \quad m \geq 0, \quad n \geq 5.$$

FIG. 9(b)

$$Rf = (CF_2CF_2CF_2O)_n, \quad n \geq 5.$$

FIG. 8(c)

【図 9 (c)】



$$Rf = (CF_2CF_2CF_2O)_n, \quad m \geq 0, \quad n \geq 5.$$

FIG. 9(c)

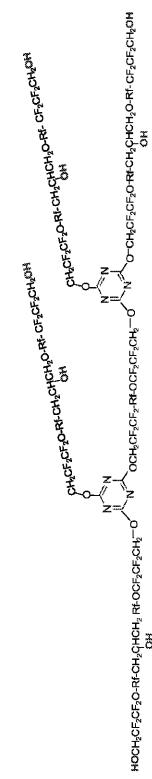
【図10】



$$Rf = (CF_2CF_2CF_2O)_n, \quad n \geq 3.$$

FIG. 10

【 図 1 1 】



$$R_f = (CF_2CF_2CF_2O)_n, \quad n \geq 3.$$

FIG. 11

【図12】

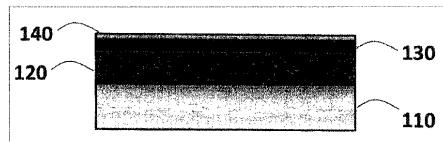
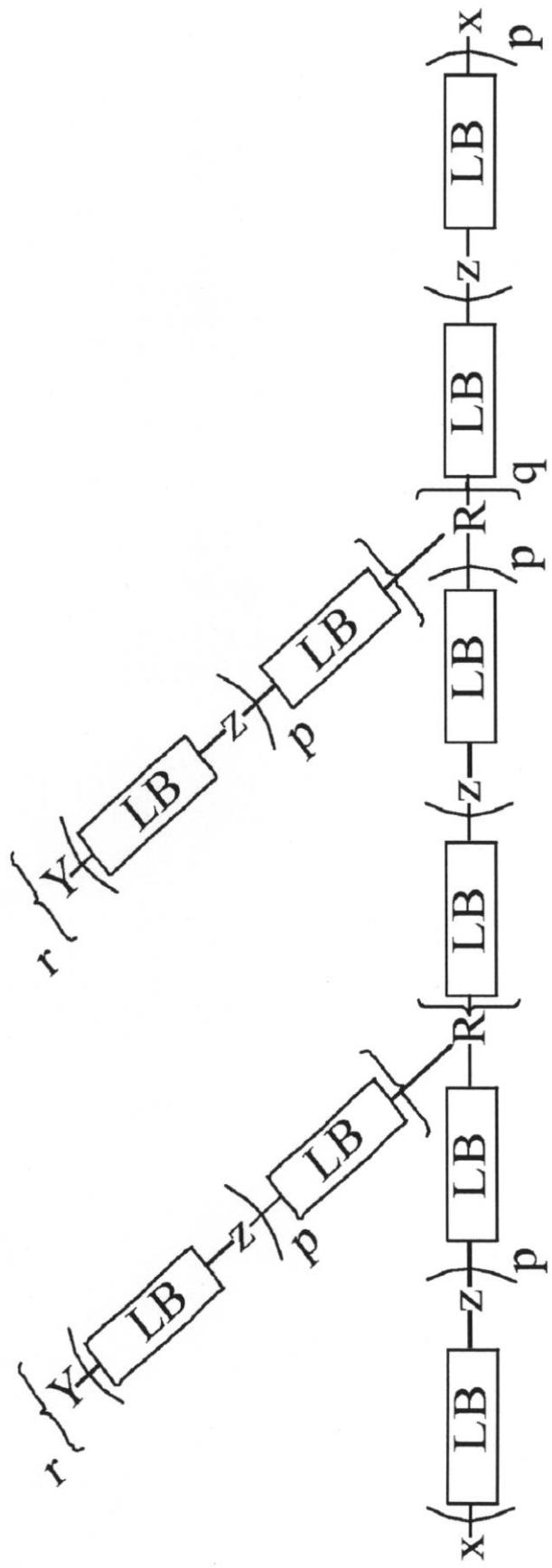


Fig. 12

【図 1 a】



$p=0 \sim 7, q=0 \sim 5, r=0$ (線状構造) または $r \geq 1$ (星状構造)

FIG. 1(a)

【図1 b】

LB=-(C_mF_{2m}O)_s(C_nF_{2n}O)_t-およびその誘導体式中、
m≥2, n≥1, s=1~1000, t=0~1000

XまたはY=-CH₂OH、-OCH₂CH₂OH、-CH₂CH(OH)CH₂OH、
-C₆H₅、-CH₂CH(OH)CH₃、-CF₃、-CF₂CF₃、ピペロニル、
およびそれらの誘導体

Z=-C₆H₄-、-CH₂C₆H₄CH₂-、-CH₂CH(OH)CH₂-、
-CH(OH)CH(OH)CH₂-、-CH(CH₂OH)-、
-CH₂CH(OH)CH₂CH(OH)CH₂-、-CH(C₆H₅)-、-CH₂O-、
シクロトリホスファゼン、トリアジン、およびそれらの誘導体

FIG. 1(b)

【図 1(c)】

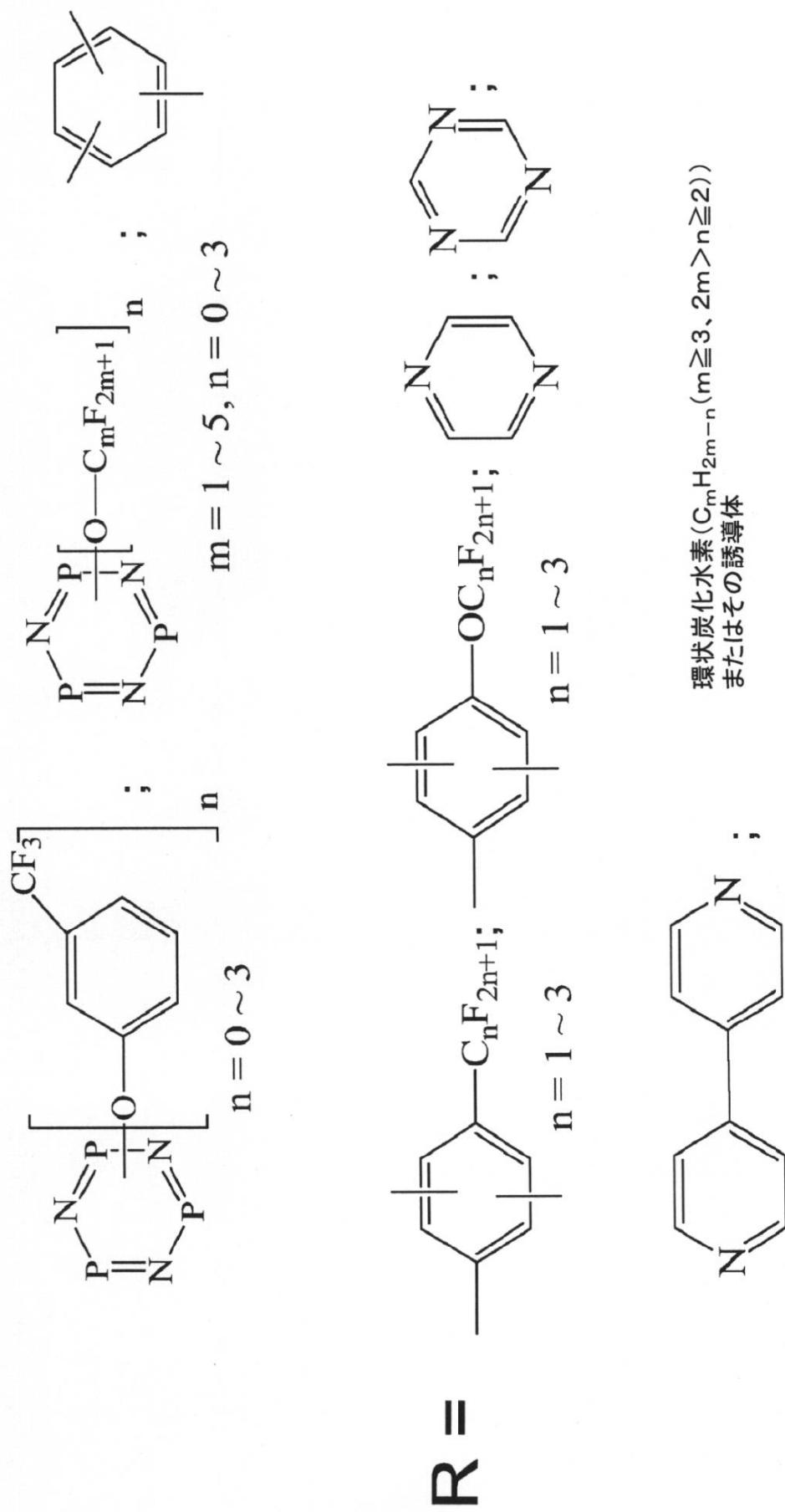


FIG. 1(c)

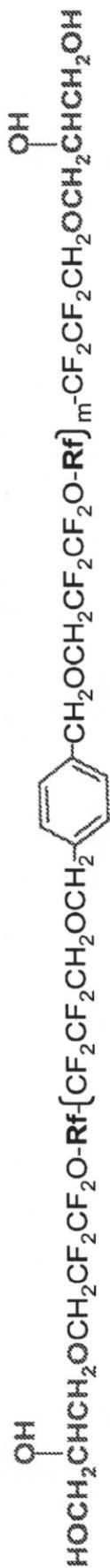
【図2a】



式中 $m \geq 1$; Rf = (CF₂CF₂CF₂O)_n, n ≥ 5.

FIG. 2(a)

【図2b】



式中 $m \geq 1$; $\text{Rf} = (\text{CF}_2\text{CF}_2\text{O})_n$, $n \geq 5$.

FIG. 2(b)

【図2(c)】

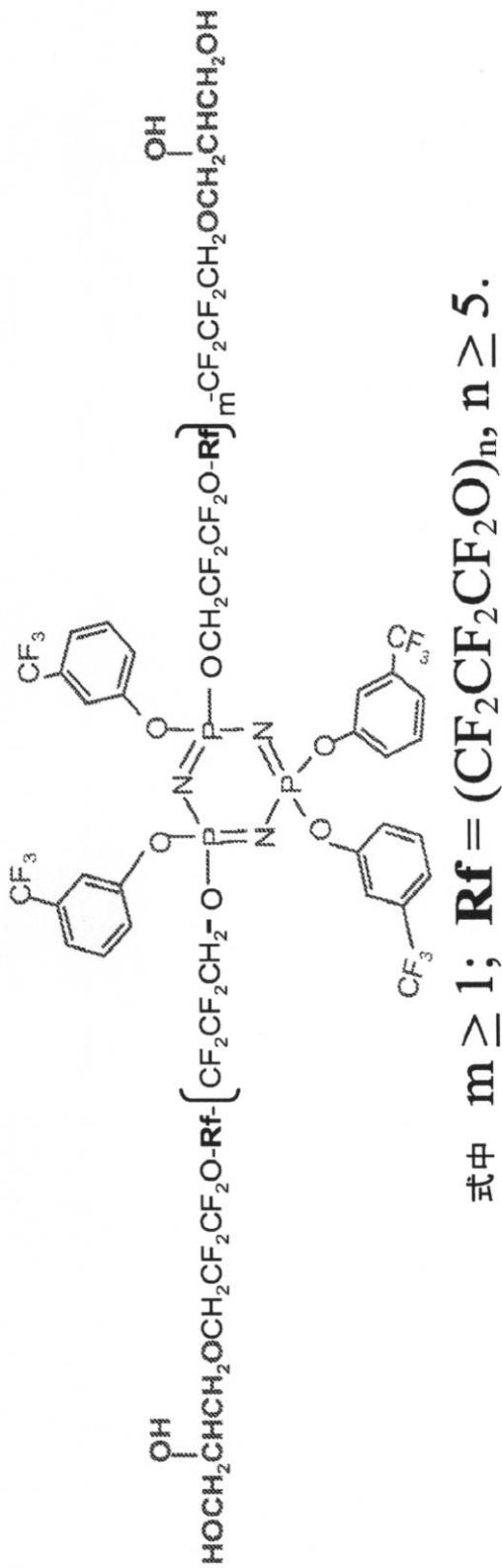


FIG. 2(c)

フロントページの続き

(72)発明者 ヤン , ジピン

アメリカ合衆国、95124 カリフォルニア州、サン・ノゼ、アーナ・アベニュー、1755

(72)発明者 リウ , ウエンホン

アメリカ合衆国、95135 カリフォルニア州、サン・ノゼ、ムーラン・レーン、3304

(72)発明者 グオ , チエン

アメリカ合衆国、94555 カリフォルニア州、フリー蒙ト、ボドキン・テラス、34307

審査官 馬籠 朋広

(56)参考文献 特開2010-282707(JP,A)

特開平02-101626(JP,A)

特開2010-248463(JP,A)

国際公開第98/055464(WO,A1)

特開2003-217110(JP,A)

特開平08-319491(JP,A)

特開平02-049094(JP,A)

特開昭63-258992(JP,A)

特開平08-138235(JP,A)

特開平05-012655(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

C10M 101/00 - 177/00

JSTPlus/JMEDPlus/JST7580(JDreamIII)

CAPplus/REGISTRY(STN)