



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) DE 699 18 007 T2 2005.07.07

(12)

## Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) EP 0 987 312 B1

(21) Deutsches Aktenzeichen: 699 18 007.4

(96) Europäisches Aktenzeichen: 99 115 246.3

(96) Europäischer Anmeldetag: 02.08.1999

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: 22.03.2000

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: 16.06.2004

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: 07.07.2005

(51) Int Cl.<sup>7</sup>: C10M 169/02  
G11B 19/20

(30) Unionspriorität:

27423898 22.08.1998 JP

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
DE, FR, GB, IT, SE

(73) Patentinhaber:

Minebea Co., Ltd., Nagano, JP

(72) Erfinder:

Miyamoto, Yasuhiro, Kobe-shi, Hyogo, JP;  
Akiyama, Motoharu, Kitasaku-gun, Nagano-ken,  
JP; Okamura, Seiji, Kobe-shi, Hyogo, JP

(74) Vertreter:

Lederer & Keller, 80538 München

(54) Bezeichnung: Schmierfettzusammensetzung für Lager

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelebt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

**Beschreibung****GEBIET DER ERFINDUNG**

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft eine Lagerfett-Zusammensetzung für ein Festplattenlaufwerk oder ähnliches. Insbesondere betrifft die Erfindung eine Lagerfett-Zusammensetzung für Spindelmotoren, die unter sauberer Umgebung verwendet werden, wie etwa in Speichern wie einem Festplatten-Laufwerk (HDD) oder einem Floppydisk-Laufwerk (FDD) in Computern.

**HINTERGRUND DER ERFINDUNG**

**[0002]** Im Allgemeinen sind die Leistungen, die von einer Lagerfett-Zusammensetzung verlangt werden, welche in Speichern, zum Beispiel HDD oder FDD in Computern, verwendet wird, derart, dass die Erzeugung von Staub (Verstreuung) gering ist, das Drehmoment klein ist, die akustische Leistung hervorragend und die Lebensdauer lang ist. Insbesondere kontaminieren in HDD, welche unter einer sauberen Atmosphäre verwendet werden, feine Partikel eines gasförmigen Öls oder Schmiermittels, welches vom Inneren eines Lagers während der Umdrehung verstreut wird, die Oberfläche einer Diskette, was in einem Fehlbetrieb resultiert. Deshalb wird es als äusserst wichtig erachtet, das Ausmass an Verstreuung zu unterdrücken.

**[0003]** Ein auf einer Natriumkomplex-Seife basierendes Schmiermittel enthaltend als Basisöl ein Mineralöl oder ein auf einer Lithium-Seife basierendes Schmiermittel enthaltend als Basisöl einen synthetischen Ester (Diester-Öl oder Polyolester-Öl), welcher ein Reaktionsprodukt einer organischen Säure und eines Alkohols ist, ist üblicherweise als HDD-Lagerfett verwendet worden.

**[0004]** Das auf Natriumkomplex-Seife basierende Fett enthaltend ein Mineralöl als Basisöl ist lange Zeit verwendet worden, wobei geschätzt wurde, dass das Ausmass an Verstreuung gering ist. Allerdings wies das Fett die Probleme auf, dass die Dispersion eines Verdickungsmittels im Fett gering ist und es schwierig ist, eine homogene Mischung zu bilden, wodurch die Leistungen bezüglich Akustik und Vibration während der Umdrehung (Evolution) des Lagers nicht gut sind; dass die Feuchtigkeitsabsorption hoch ist und das Fett im Laufe der Zeit aushärtet, sodass die Fliessbarkeit des Fetts im Lager gering wird, was eine fehlerhafte Schmierung bewirkt.

**[0005]** Des weiteren zeigte das auf Lithium-Seife basierende Fett enthaltend als Basisöl einen synthetischen Ester (Diester- oder Polyolesteröl), welcher ein Reaktionsprodukt einer organischen Säure und eines Alkohols ist, aufgrund der Tatsache, dass die Dispergierbarkeit der Lithium-Seife gut ist, keinerlei Probleme, und die Eigenschaft des tiefen Drehmoments war gut.

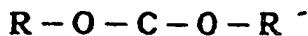
**[0006]** Allerdings tendiert das auf Lithium-Seife basierende Fett zur Verstreuung, und die Wahrscheinlichkeit, dass die Festplatte beschädigt wird, wenn das Fett verwendet wird, wie es ist, ist gross. Deshalb ist das Fett in Kombination mit einem teuren magnetischen Fluidsiegel, welches in einem Motor verwendet wird, verwendet worden, um den Schaden zu verhindern. Dies resultiert in einer Zunahme der Kosten eines Motors und verhindert die Miniaturisierung des Motors. Des weiteren hält dieses Fett, beispielsweise aufgrund der Anforderung einer Hochgeschwindigkeitsumdrehung und der hohen Präzision des Motors, der akustischen Leistung und dem Drehmoment nicht genügend Stand, und eine Funktionsstörung in der akustischen Leistung oder dem Drehmoment ist manchmal aufgetreten.

**ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG**

**[0007]** Als Resultat ausführlicher Untersuchungen, um die oben beschriebenen Probleme im Stand der Technik zu überwinden, ist gefunden worden, dass die benötigten Eigenschaften für eine Lagerfett-Zusammensetzung, die unter einer sauberen Umgebung, wie beispielsweise in Speichern wie HDD oder FDD, verwendet wird, erfüllt werden, indem ein auf metallischer Seife basierendes Fett verwendet wird, enthaltend als Basisöl ein Carbonat, welches ein organisches Carbonat, dargestellt durch die Formel (I), die nachfolgend beschrieben wird, enthält. Die vorliegende Erfindung wurde basierend auf diesem Ergebnis vervollständigt.

**[0008]** Entsprechend ist es ein Ziel der vorliegenden Erfindung, eine Fettzusammensetzung zur Verfügung zu stellen, welche die Eigenschaft eines tiefen Drehmoments, die Eigenschaft eines tiefen Geräuschpegels und die Eigenschaft einer tiefen Verstreuung selbst bei einer Hochgeschwindigkeitsumdrehung aufrechterhalten kann. Gemäss der vorliegenden Erfindung wird eine Lagerfett-Zusammensetzung zur Verfügung gestellt, welche Komponenten (a) und (b) enthält, in der (a) eine Carbonatverbindung dargestellt durch die folgende Formel

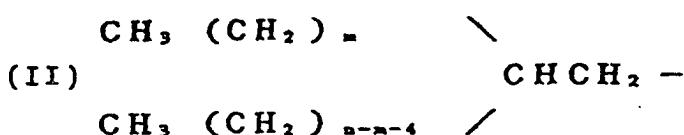
(I) ist:



in der R und R', die gleich oder verschieden sein können, jeder eine verzweigte Alkylgruppe mit 13 bis 15 Kohlenstoffatomen darstellt; und

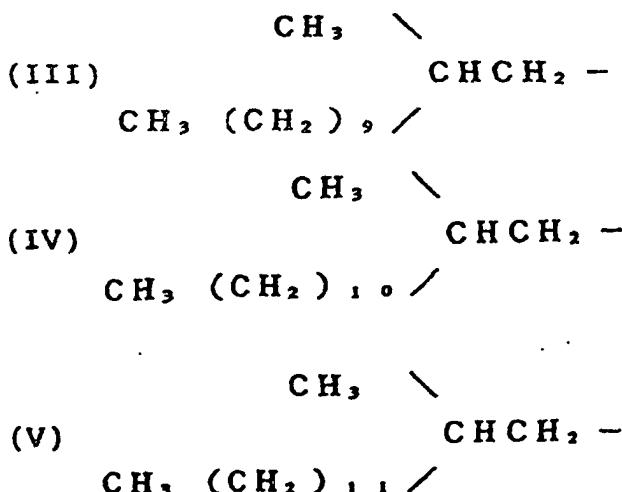
(b) aus einem Alkalimetallsalz und/oder einem Erdölalkalimetallsalz, welche aus einem Hydroxid eines Alkalimetalls oder eines Erdalkalimetalls und einer höheren Hydroxyfettsäure mit 10 oder mehr Kohlenstoffatomen oder einer höheren Hydroxyfettsäure mit wenigstens einer Hydroxylgruppe und 10 oder mehr Kohlenstoffatomen synthetisiert sind.

**[0009]** Die verzweigte Alkyl-Gruppe R und R' in der durch die Formel (I) dargestellten Carbonatverbindung wird durch die folgende Formel (II) wiedergegeben:



in der n eine Zahl von 13 bis 15 und m eine Zahl von 0 bis 6 ist.

**[0010]** Die repräsentativen Beispiele der verzweigten Alkylgruppe sind Gruppen, welche durch die folgenden Formeln (III), (IV) und (V) dargestellt werden:



**[0011]** Die Lagerfettzusammensetzung der vorliegenden Erfindung beinhaltet vorzugsweise 70 bis 95 Gewichtsteile an Komponente (a) der Carbonatverbindung und 5 bis 30 Gewichtsteile an Komponente (b) des Alkalimetallsalzes und/oder des Erdalkalimetallsalzes.

**[0012]** Wenn die Menge an Komponente (b) des Alkalimetallsalzes und/oder Erdalkalimetallsalzes weniger als 5 Gewichtsteile beträgt, wird die Walkpenetration weich, und als Resultat davon entweicht die Fettzusammensetzung während des Umlaufs des Lagers oder wird verstreut, was in einer möglichen Kontaminierung der HDD, FDD und ähnlichem resultiert.

**[0013]** Liegt die obige Menge der Komponente (b) andererseits über 30 Gewichtsteilen, wird die Fettzusammensetzung zu hart und die Fließbarkeit des Fetts im Lager wird gering. Als Resultat davon besteht die Möglichkeit einer mangelhaften Schmierung.

**[0014]** Die Lagerfettzusammensetzung nach der vorliegenden Erfindung kann zusätzlich zu den oben beschriebenen Komponenten (a) und (b) als dritte Komponente Schmiermittel, die von der Komponente (a) verschieden sind, und verschiedene Additive enthalten.

**[0015]** Beispiele der in der vorliegenden Erfindung verwendeten Schmiermittel beinhalten Mineralöle, synthetisierte Kohlenwasserstofföle, Etheröle und Esteröle, die allgemein als Basisöl von Fettzusammensetzungen

verwendet werden.

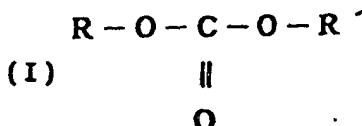
**[0016]** Die in der vorliegenden Erfindung verwendeten Additive sind Additive, welche allgemein in Fettzusammensetzungen verwendet werden, und Beispiele davon beinhalten Antioxidantien und Rostschutzmittel.

**[0017]** Die Fettzusammensetzung der vorliegenden Erfindung kann weiter ein oder mehrere Verdickungsmittel beinhalten.

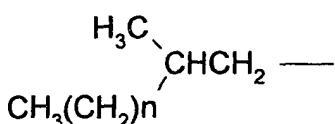
#### BESCHREIBUNG DER BEVORZUGTEN AUSFÜHRUNGSFORMEN

**[0018]** Die vorliegende Erfindung wird unten im Detail beschrieben.

1) Gemäss den bevorzugten Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung beinhaltet eine Lagerfett-Zusammensetzung bevorzugt Komponenten (a) und (b), wobei  
 (a) eine Carbonatverbindung ist, welche durch die folgende Formel (I) dargestellt wird



in der R und R', welche gleich oder verschieden sein können, jeder eine verzweigte Alkylgruppe mit 13 bis 15 Kohlenstoffatomen darstellt; und wenigstens einer von R und R'



ist, in der n eine ganze Zahl aus 9, 10 oder 11 ist; und

(b) aus einem Alkalimetallsalz und/oder einem Erdalkalimetallsalz besteht, welches aus einem Hydroxid eines Alkalimetalls oder eines Erdalkalimetalls und einer höheren Fettsäure mit 10 oder mehr Kohlenstoffatomen oder einer höheren Fettsäure mit wenigstens einer Hydroxylgruppe und 10 oder mehr Kohlenstoffatomen synthetisiert ist, wobei die Lagerfettzusammensetzung 70 bis 95 Gewichtsteile der Komponente (a) und 5 bis 30 Gewichtsteile der Komponente (b) enthält.

(3) Die Lagerfettzusammensetzung beinhaltet 70 bis 95 Gewichtsteile an Carbonatverbindung, welche durch die Formeln (I) und (II) dargestellt wird, und 5 bis 30 Gewichtsteile des Bestandteils, welcher aus der Gruppe bestehend aus einem Alkalimetallsalz und/oder Erdalkalimetallsalz ausgewählt ist, das aus einem Hydroxid eines Alkalimetalls oder eines Erdalkalimetalls und einer höheren Hydroxyfettsäure mit 10 oder mehr Kohlenstoffatomen oder einer höheren Hydroxyfettsäure mit wenigstens einer Hydroxylgruppe und mit 10 oder mehr Kohlenstoffatomen synthetisiert worden ist.

(4) Die Lagerfett-Zusammensetzung für ein Festplattenlaufwerk beinhaltet vorzugsweise eine Vielzahl an Carbonatverbindungen.

(5) Die Lagerfett-Zusammensetzung für ein Festplattenlaufwerk, in welcher die Carbonatverbindung vorzugsweise eine dynamische Viskosität von 10 bis 50 mm<sup>2</sup>/Sek. bei 40°C aufweist.

(6) Vorzugsweise beinhaltet die Lagerfett-Zusammensetzung weiter ein oder mehrere Verdickungsmittel.

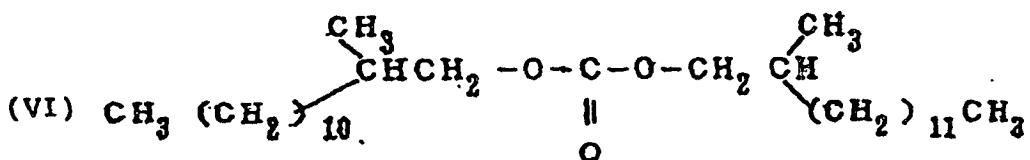
(7) Die Lagerfettzusammensetzung wie in einem der oben beschriebenen Aspekte (1) bis (6) beinhaltend weitere Schmiermittel und/oder Additive.

**[0019]** Die Carbonatverbindung kann alleine oder als Mischungen davon verwendet werden.

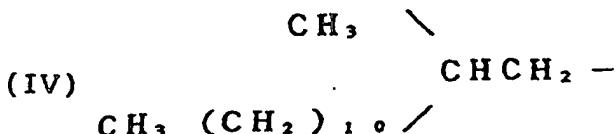
**[0020]** Die vorliegende Erfindung wird nun unten detaillierter beschrieben, indem auf die folgenden Beispiele Bezug genommen wird, aber die Erfindung sollte nicht darauf beschränkt werden.

#### BEISPIELE 1 BIS 6

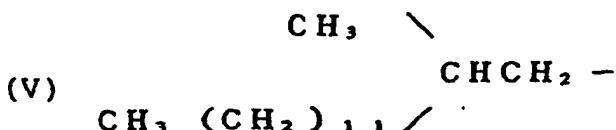
**[0021]** Diese Beispiele betreffen das Herstellungsbeispiel der typischen Lagerfettzusammensetzung, welche aus Komponente (a) und Komponente (b) besteht. Ein Carbonat, dargestellt durch die folgende Formel (VI):



das heisst, dass in Formel (I) R die verzweigte, von der folgenden Formel (IV) dargestellte Alkylgruppe ist:



und R' die verzweigte, von der folgenden Formel (V) dargestellte Alkylgruppe ist:



(dieses Carbonat wird nachfolgend als "Carbonatöl A" bezeichnet) alleine, oder ein gemischtes Öl eines Carbonat enthaltenden, kommerziell erhältlichen organischen Carbonats mit unterschiedlicher Struktur einer Alkylgruppe (CXCRANT T-394 Markenname, ein Produkt von Mitsui Petrochemical Industries, Ltd.) (dieser Ester wird nachfolgend als "Carbonatesteröl B" bezeichnet) und des Carbonatesteröls A wurde mit Lithiumstearat und/oder Lithium-12-Hydroxystearat in den in Tabelle 1 gezeigten Mengenverhältnissen gemischt, sodass die Summe von diesen 100 Gewichtsprozent betrug. Die resultierende Mischung wurde auf 220-230°C erhitzt, während gerührt wurde, bis die ganze Mischung flüssig wurde. Die so erhaltene Flüssigkeit wurde in ein Edelstahlgefäß zu einer Tiefe von 3-5 mm gegossen. Die Flüssigkeit wurde auf 50°C oder weniger gekühlt und darauf mit drei Walzen homogenisiert, um eine Fettzusammensetzung zu erhalten.

#### BEISPIELE 7 UND 8

[0022] Fettzusammensetzungen wurden in gleicher Weise wie in den Beispielen 1 bis 6 oben erhalten, mit der Ausnahme, dass weiter ein Alkyldiphenylether oder ein Polyolester als eine sich von den Komponenten (a) und (b) unterscheidende dritte Komponente in dem in Tabelle 1 gezeigten Mengenverhältnis verwendet wurde.

#### VERGLEICHSBEISPIELE 1 UND 2

[0023] Zwei Arten kommerziell erhältlicher Schmierfette, in welchen ein Basisöl und ein Verdickungsmittel bekannt sind, wurden zum Vergleich verwendet. In Tabelle 2 bedeutet das Referenzzeichen +, dass eine solche Verbindung enthalten ist.

#### VERGLEICHSBEISPIEL 3 UND 4

[0024] Schmierfett-Zusammensetzungen wurden in gleicher Weise wie in den Beispielen 1-6 erhalten, mit der Ausnahme, dass ein Basisöl und eine Lithiumseife in den in Tabelle 2 gezeigten Mengenverhältnissen verwendet wurden.

[0025] Die in den obigen Beispielen und Vergleichsbeispielen erhaltenen Schmierfett-Zusammensetzungen wurden auf Walkpenetration und Tropfpunkt gemessen und wurden unter denselben Bedingungen einem Motor-Eigenschaftstest unterworfen. Die erhaltenen Resultate sind in Tabellen 1 und 2 gezeigt. Die Walkpenetration wurde gemäss JIS K2220, 5.3 gemessen und der Tropfpunkt wurde gemäss JIS K2220, 5.4 gemessen. Der Motor-Eigenschaftstest wurde derart ausgeführt, dass ein Lager mit einer darin enthaltenen zu testenden Schmierfett-Zusammensetzung in einen Spindelmotor eingefügt wurde, der Motor bei 10'000 rpm (Umdrehungen pro Minute) bei normaler Temperatur gedreht wurde und der erzeugte Lärm, die Menge an Verdampfung (Verstreuung) und das Drehmoment gemessen wurden.

[0026] Das Geräusch wurde mit einem Mikrofon in einem Abstand von 30 cm vom Rand der Motorennabe während der Rotation des Motors gemessen.

[0027] Die Menge an Verdampfung (Verstreuung) wurde durch die Differenz zwischen dem Gewicht des Mo-

tors vor der Rotation und dem Gewicht des Motors nach der Rotation bestimmt.

**[0028]** Das Drehmoment wurde durch Messung des Wertes des elektrischen Stroms bei Rotation des Motors mit einem Strommesser bestimmt und die Stabilität des Drehmoments wurde durch die Differenz zwischen dem Maximalwert des elektrischen Stroms und dem Minimalwert des elektrischen Stroms bestimmt.

**[0029]** Die Beurteilungsresultate nach den für eine Lagerfett-Zusammensetzung für ein HDD oder ähnliches benötigte Leistungen an jedem Auswertungsgegenstand sind in Tabelle 1 (Beispiele) und Tabelle 2 (Vergleichsbeispiele) gezeigt.

**[0030]** Die Eigenschaft bezüglich tiefem Geräuschpegel ist umso besser, je kleiner der Wert; die Eigenschaft bezüglich tiefer Verstreuung ist umso besser, je kleiner die Menge an Verdampfung (Verstreuung); die Eigenschaft bezüglich tiefem Drehmoment ist umso besser, je tiefer der Wert; und die Stabilität des Drehmoments ist umso besser, je kleiner die Fluktuation ist.

**[0031]** Die Tests wurden mit den folgenden vier Stufen bewertet.

- A: Besonders hervorragend
- B: Hervorragend
- C: Mäßig
- D: Schwach

TABELLE 1

Beispiel	1	2	3	4	5	6	7	8
Verdickungsmittel								
StLi	25		25	10		15	20	20
12OH St-Li		15			10	5		
Basisöl								
Carbonat A	75	85	38	90	90	80	70	70
Carbonat B			37					
ADE							10	
POE								10
Viskosität des Basisöls (40 °C)	18	18	50	18	18	18	25	21
Walkpenetration (25 °C)	198	203	196	305	247	181	210	205
Tropfpunkt (°C)	197	194	198	193	193	195	197	195
Motoreigenschaft								
Test								
Eigenschaft bez. tiefem Lärmpegel	A	A	B	B	B	A	B	B
Eigenschaft bez. geringer Verstreuung	A	B	A	B	B	B	A	A
Eigenschaft bez. tiefem Drehmoment	A	A	B	A	A	A	B	B
Stabilität des Drehmoments	A	A	B	B	B	A	A	A
Gesamte Auswertung	A	A	B	B	B	A	B	B

Bemerkungen:

StLi:

12OH St-Li:

ADE:

POE:

Lithiumstearat

Lithium 12 Hydroxystearat

Alkyldiphenylether

Polyolesteröl

TABELLE 2

VERGLEICHSBEISPIELE	1	2	3	4
Verdickungsmittel				
StLi	+		25	25
12OH St-Li	+			
Na-Komplex		+		
Basisöl				
Carbonatester A				
Carbonatester B				75
Diesteröl	+		38	
POE	+		37	
Mineralöl		+		
Viskosität des Basisöls (40°C)	26	145	18	130
Walkpenetration	250	205	197	181
Tropfpunkt (°C)	194	>260	197	199
Motoreigenschaftstest				
Eigenschaft bez. tiefem Lärmpegel	C	D	D	B
Eigenschaft bez. geringer Zerstäubung	B	A	D	A
Eigenschaft bez. tiefem Drehmoment	C	B	B	D
Stabilität des Drehmoments	D	C	D	C
Gesamte Entwicklung	C	C	D	C

Bemerkungen:

Na-Komplex:

12OH St-Li:

POE:

Natriumkomplex-Seife

Lithium-12-Hydroxystearat

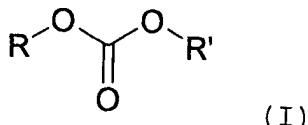
Polyolesteröl

[0032] Die Einheit der in den Tabellen 1 und 2 gezeigten Basisölviskosität ist mm<sup>2</sup>/s.

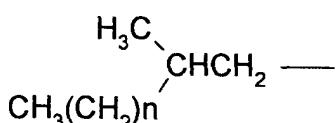
**[0033]** Wie in Tabelle 1 oben gezeigt wird, zeigt die Lagerfett-Zusammensetzung der vorliegenden Erfindung eine tiefe Verdampfung (Verstreuung), einen tiefen Lärmpegel, tiefe Drehmomentseigenschaften und ein stabiles Drehmoment.

### Patentansprüche

1. Lagerfett-Zusammensetzung enthaltend Komponenten (a) und (b), wobei (a) eine Carbonat-Verbindung dargestellt durch die folgende Formel (I) ist



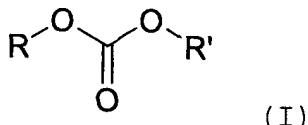
in der R und R', die gleich oder verschieden sein können, jeder eine verzweigte Alkyl-Gruppe mit 13 bis 15 Kohlenstoffatomen darstellt; und wenigstens einer von R und R'



ist, in der n eine ganze Zahl von 9, 10 oder 11 ist; und

(b) aus einem Alkalimetallsalz und/oder einem Erdalkalimetallsalz besteht, welches aus einem Hydroxid eines Alkalimetalls oder eines Erdalkalimetalls und einer höheren Fettsäure mit 10 oder mehr Kohlenstoffatomen oder einer höheren Fettsäure mit wenigstens einer Hydroxylgruppe und 10 oder mehr Kohlenstoffatomen synthetisiert worden ist, wobei die Lagerfett-Zusammensetzung 70 bis 95 Gewichtsanteile der Komponente (a) und 5 bis 30 Gewichtsanteile der Komponente (b) enthält.

2. Lagerfett-Zusammensetzung nach Anspruch 1, in der die Komponente (a) eine Vielzahl an Carbonat-Verbindungen beinhaltet, wovon jede durch die Formel (I) dargestellt wird, wobei die Vielzahl an Carbonat-Verbindungen dieselbe Verbindung oder eine Mischung an Verbindungen sein kann.
3. Lagerfett-Zusammensetzung nach Anspruch 1, weiter enthaltend ein oder mehrere Verdickungsmittel.
4. Lagerfett-Zusammensetzung nach Anspruch 1, weiter enthaltend Schmiermittel und/oder Zusatzstoffe.
5. Lagerfett-Zusammensetzung nach Anspruch 1, weiter enthaltend Schmiermittel, die auf Öl basieren.
6. Lagerfett-Zusammensetzung nach Anspruch 1, weiter enthaltend Zusatzstoffe.
7. Lagerfett-Zusammensetzung nach Anspruch 1, in der Komponente (a) eine dynamische Viskosität von 10 bis 50 mm<sup>2</sup>/Sek. bei 40°C aufweist.
8. Verwendung einer Lagerfett-Zusammensetzung für Speicher enthaltend Komponenten (a) und (b), wobei (a) eine Carbonat-Verbindung dargestellt durch die folgende Formel (I) ist



in der R und R', die gleich oder verschieden sein können, jeder eine verzweigte Alkyl-Gruppe mit 13 bis 15 Kohlenstoffatomen darstellt; und

(b) aus einem Alkalimetallsalz und/oder einem Erdalkalimetallsalz besteht, welches aus einem Hydroxid eines Alkalimetalls oder eines Erdalkalimetalls und einer höheren Fettsäure mit 10 oder mehr Kohlenstoffatomen oder einer höheren Fettsäure mit wenigstens einer Hydroxylgruppe und 10 oder mehr Kohlenstoffatomen synthetisiert worden ist, wobei die Lagerfett-Zusammensetzung 70 bis 95 Gewichtsanteile der Komponente (a) und 5 bis 30 Gewichtsanteile der Komponente (b) enthält.

Es folgt kein Blatt Zeichnungen