

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2012-136565

(P2012-136565A)

(43) 公開日 平成24年7月19日(2012.7.19)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
C09J 201/00 (2006.01)	C09J 201/00	4 J 0 4 0
C09J 11/00 (2006.01)	C09J 11/00	

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号	特願2010-288065 (P2010-288065)	(71) 出願人	000229830
(22) 出願日	平成22年12月24日 (2010.12.24)		株式会社フェローテック
			東京都中央区日本橋二丁目3番4号
		(74) 代理人	110000578
			名古屋国際特許業務法人
		(72) 発明者	八田 貴幸
			東京都中央区京橋一丁目4番14号 株式
			会社フェローテック内
		(72) 発明者	藤岡 里美
			東京都中央区京橋一丁目4番14号 株式
			会社フェローテック内
		(72) 発明者	廣田 泰丈
			東京都中央区京橋一丁目4番14号 株式
			会社フェローテック内
		Fターム(参考)	4J040 KA03 KA33 KA43 LA09 PA28
			PA37 PB24

(54) 【発明の名称】 接着剤

(57) 【要約】

【課題】 接着対象を適切な位置関係で接着できなくなったり、接着対象周辺的美観を損ねてしまったりすることを防止する。

【解決手段】 超常磁性粒子それぞれが分散されているため、接着に際して外部から磁場を印加することで、接着剤そのものを磁場の印加領域に保持させたり、磁場の印加領域を変位させることで接着剤そのものを移動させることができる。これにより、接着剤としての粘度を下げて、接着時に外部から磁場を印加しておくことで、重力により接着剤自体が流れる『液だれ』を防止できるため、接着対象を適切な位置関係で接着できなくなったり、接着対象周辺的美観を損ねてしまうことを防止できる。また、接着剤そのものを磁場が印加されている領域と共に移動させることができるため、微細な隙間において接着剤を浸透させるべき方向に磁場を印加することにより、その浸透をより適切かつ迅速に行うことができる。

【選択図】 なし

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数の超常磁性粒子それぞれを基材中に分散させてなる接着剤であって、
前記超常磁性粒子それぞれは、少なくとも、該超常磁性粒子におけるニール緩和時間 τ_n が、あらかじめ定められた交流磁界の周期 T よりも短くなる ($\tau_n < T$) ように定められた粒径で形成されている
ことを特徴とする接着剤。

【請求項 2】

前記超常磁性粒子それぞれは、該超常磁性粒子の表面に非磁性のコーティング層が形成されている

10

ことを特徴とする請求項 1 に記載の接着剤。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、接着剤に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、微細な隙間に速やかに浸透できるように構成された接着剤として、特定の成分構成からなる接着剤が提案されている（特許文献 1 参照）。

【先行技術文献】

20

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2004 - 263048 号

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかし、上記接着剤においては、微細な隙間への浸透を実現するために、反応性希釈剤を配合して粘度を下げることで浸透性を向上させているため（先行技術文献 1 の段落 0016）、接着対象の位置関係によっては、重力により接着剤自体が流れる『液だれ』が発生してしまい、接着対象を適切な位置関係で接着できなくなったり、接着対象周辺的美観を損ねてしまったりする恐れがある。

30

【0005】

本発明は、このような課題を解決するためになされたものであり、その目的は、接着対象を適切な位置関係で接着できなくなったり、接着対象周辺的美観を損ねてしまったりすることを防止するための技術を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記課題を解決するため第 1 の構成（請求項 1）は、複数の超常磁性粒子それぞれを基材中に分散させてなる接着剤であって、前記超常磁性粒子それぞれは、少なくとも、該超常磁性粒子におけるニール緩和時間 τ_n が、あらかじめ定められた交流磁界の周期 T よりも短くなる ($\tau_n < T$) ように定められた粒径で形成されている。

40

【0007】

このように構成された接着剤では、超常磁性粒子それぞれが分散されているため、接着に際して外部から磁場を印加することで、接着剤そのものを磁場が印加されている領域に保持させておいたり、磁場が印加されている領域を変位させることで接着剤そのものを移動させたりすることができる。

【0008】

これにより、微細な隙間に浸透できるように接着剤としての粘度を下げたとしても、接着時に外部から磁場を印加しておくことで、重力により接着剤自体が流れる『液だれ』を防止できるため、接着対象を適切な位置関係で接着できなくなったり、接着対象周辺的美

50

観を損ねてしまったりするといったことを防止できる。

【0009】

また、接着剤そのものを磁場が印加されている領域と共に移動させることができるため、微細な隙間において接着剤を浸透させるべき方向に磁場を印加することにより、その浸透をより適切かつ迅速に行うことができる。

【0010】

さらに、上記構成では、超常磁性粒子それぞれが分散されているため、接着剤として硬化した以降、超常磁性粒子自体の変位、つまりブラウン機構による磁化および消磁が制限される。そのため、超常磁性粒子の磁気応答は、粒子に内在する磁気モーメントの変位、つまりニール機構による磁化および消磁に依存する。

10

【0011】

このとき、ニール機構により磁化および消磁するのに要する時間（緩和時間） τ は、超常磁性粒子の粒径に応じて遅くなるが、超常磁性粒子それぞれは、少なくとも超常磁性粒子におけるニール緩和時間 τ_n が、あらかじめ定められた交流磁界の周期 T よりも短くなる（ $\tau_n < T$ ）ように粒径が定められている。つまり、この交流磁界の周期 T が上記緩和時間 τ よりも短くなることはなく、この周期 T に磁気応答が追いつかなくなることがないため、結果的に磁気ヒステリシスを生じることはない。

【0012】

よって、接着対象が所定の磁場環境下で使用されるものである場合には、その交流磁界の周期 T に応じて粒径を決定しておくことで、磁気ヒステリシスが生じなくなり、外部に影響を及ぼすような磁束を発生することがない。つまり、上記接着剤であれば、磁場環境下で使用される接着対象であっても使用することができるという点で汎用性が高い。

20

【0013】

また、上記構成において、前記超常磁性粒子それぞれは、第2の構成（請求項2）のように、該超常磁性粒子の表面に非磁性のコーティング層が形成されている、とよい。

この構成であれば、超常磁性粒子それぞれに非磁性のコーティング層が形成されているため、この超常磁性粒子それぞれを基材中に分散させた際の両者の親和性を高めることができ、これにより、超常磁性粒子それぞれの位置関係を適切に維持することができる。

【図面の簡単な説明】

【0014】

【図1】超常磁性粒子における粒径と緩和時間との関係を示すグラフ

【図2】異なる温度、異方性定数における超常磁性粒子の粒径と緩和時間との関係を示すグラフ

30

【発明を実施するための形態】

【0015】

以下に本発明の実施形態を図面と共に説明する。

接着剤は、複数の超常磁性粒子それぞれを分散させてなるものであり、この超常磁性粒子それぞれの粒径は、磁気応答の速度に応じて定められている。

【0016】

磁気応答は、粒子そのものが反転するブラウン機構、および、粒子における磁気スピンの反転するニール機構それぞれによるものであり、図1に示すように、その速度は、ブラウン機構およびニール機構それぞれにおいて反転が起こる時間（緩和時間） τ で決まる。

40

【0017】

この緩和時間 τ は、超常磁性粒子の粒径 d に応じて長くなるが、ニール機構による緩和時間 τ_n の方が、ブラウン機構による緩和時間 τ_b に比べて粒径による変動幅が大きく、一定の粒径 d_{th} を超えるまで緩和時間 τ_b より小さいが、粒径 d_{th} を超えた以降、緩和時間 τ_b より大きくなる。つまり、粒径 d_{th} を超えなければ、ブラウン機構よりもニール機構における磁気応答の方が速く、ニール機構による磁気応答が優勢になる一方、粒径 d_{th} を超えると、ブラウン機構よりもニール機構による磁気応答の方が遅くなり、ブラウン機構による磁気応答が優勢になる。

50

【 0 0 1 8 】

また、ニール機構による緩和時間 τ_n は、以下に示す式 1 により求められるものであり、定数（定数とみなせるものも含む）を除くと、温度 T 、異方性定数 κ および粒径 R に応じて決まる値になる。

【 0 0 1 9 】

【 数 1 】

$$\tau_n = \sqrt{\frac{\pi}{2}} \cdot \tau_0 \cdot \exp\left(\frac{\Gamma}{\Gamma^{1/2}}\right) \quad \cdots (\text{式 1})$$

$$\Gamma = \frac{\kappa \cdot VM}{k \cdot T}$$

κ : 異方性定数 [J/m^3]

VM : 磁性粒子における磁気的な体積 [m^3] (一般的に $4\pi R^{-3}$)

k : ボルツマン定数 ($1.38 \times 10^{-23} \text{ J/K}$)

T : 絶対温度 [K]

τ_0 : 基準緩和時間 ($= m / (\beta \cdot \gamma \cdot k \cdot T)$; 材料に応じた定数)

m : 粒子の磁気モーメント

β : 無次元の減衰パラメータ(約0.01)

γ : 電子の回転磁気率

図 2 に、この式 1 に基づき、複数の温度 T (本実施形態では、 40 (233 K)、 25 (298 K)、 130 (403 K)) それぞれにおける粒径 R に応じた緩和時間 τ_n の変化を表したグラフ (同図 (a)) と、複数の異方性定数 κ (本実施形態では、 30 , 41 , 50 , 60 , 70) それぞれにおける粒径 R に応じた緩和時間 τ_n を表したグラフ (同図 (b)) と、を示す。なお、この例では、超常磁性粒子として酸化鉄系の材料を使用した場合における基準緩和時間 τ_0 として 10^{-9} sec を使用している。

【 0 0 2 0 】

このグラフをみると、温度 T が高くなるほど、または、異方性定数 κ が小さくなるほど、同じ粒径 R に対する磁気応答 (周波数応答) の性能が悪化することが分かる。また、粒径 R がある程度小さい領域になると、温度 T および異方性定数 κ の違いによる影響が少なくなっているため、この領域の粒径 R を採用すれば、外部環境の温度 T や異方性定数 κ これらファクターの影響を受けないようにすることができる。

【 0 0 2 1 】

このような特性に照らし、本実施形態では、少なくとも、超常磁性粒子におけるニール緩和時間 τ_n が、接着対象が使用される環境下 (つまり接着剤としての硬化後) で印加される交流磁界の周期 T よりも短くなる ($\tau_n < T$) ように超常磁性粒子の粒径が定められている。

【 0 0 2 2 】

また、超常磁性粒子それぞれは、接着剤としての硬化後、ブラウン機構による変位が制限 (本実施形態では、抑止) されるように保持され、それぞれが直接または間接的に密着することになる。ここでいう「間接的に密着」とは、超常磁性粒子表面に被膜を形成したり、何らかの媒体を介在させた状態での密着のことである。

【 0 0 2 3 】

また、接着剤としての基材には、非磁性の部材として、例えば、エポキシ樹脂、アクリル樹脂、フェノール樹脂、クロロプレンゴム、ニトリルゴム、シアノアクリレート樹脂などが用いられる。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 4 】

なお、超常磁性粒子それぞれは、隣接する超常磁性粒子における超常磁性の特性を所定のしきい値以上損なってしまうことのない位置関係となっていればよく、その位置関係が維持される濃度を上限として基材中に分散さる。

【 0 0 2 5 】

こうして、超常磁性粒子を基材中に分散させる場合には、各超常磁性粒子の表面に非磁性のコーティング層を形成するなどの表面処理を施しておくことが、超常磁性粒子と基材との親和性を高めて安定的な分散を実現するために望ましい。このコーティング層としては、界面活性剤、酸化被膜、有機材料または非磁性の無機材料などを採用することが考えられる。

10

【 0 0 2 6 】

上記実施形態のような構成の接着剤では、超常磁性粒子それぞれが分散されているため、接着に際して外部から磁場を印加することで、接着剤そのものを磁場が印加されている領域に保持させておいたり、磁場が印加されている領域を変位させることで接着剤そのものを移動させたりすることができる。

【 0 0 2 7 】

これにより、微細な隙間に浸透できるように接着剤としての粘度を下げたとしても、接着時に外部から磁場を印加しておくことで、重力により接着剤自体が流れる『液だれ』を防止できるため、接着対象を適切な位置関係で接着できなくなったり、接着対象周辺の美観を損ねてしまったりするといったことを防止できる。

20

【 0 0 2 8 】

また、接着剤そのものを磁場が印加されている領域と共に移動させることができるため、微細な隙間において接着剤を浸透させるべき方向に磁場を印加することにより、その浸透をより適切かつ迅速に行うことができる。

【 0 0 2 9 】

さらに、上記構成では、超常磁性粒子それぞれが分散されているため、接着剤として硬化した以降、超常磁性粒子自体の変位、つまりブラウン機構による磁化および消磁が制限される。そのため、超常磁性粒子の磁気応答は、粒子に内在する磁気モーメントの変位、つまりニール機構による磁化および消磁に依存する。

【 0 0 3 0 】

30

このとき、ニール機構により磁化および消磁するのに要する時間（緩和時間） τ は、超常磁性粒子の粒径に応じて遅くなるが、超常磁性粒子それぞれは、少なくとも超常磁性粒子におけるニール緩和時間 τ_n が、あらかじめ定められた交流磁界の周期 T よりも短くなる（ $\tau_n < T$ ）ように粒径が定められている。つまり、この交流磁界の周期 T が上記緩和時間 τ よりも短くなることはなく、この周期 T に磁気応答が追いつかなくなることがないため、結果的に磁気ヒステリシスを生じることはない。

【 0 0 3 1 】

よって、接着対象が所定の磁場環境下で使用されるものである場合には、その交流磁界の周期 T に応じて粒径を決定しておくことで、磁気ヒステリシスが生じなくなり、外部に影響を及ぼすような磁束を発生することがない。つまり、上記接着剤であれば、磁場環境下で使用される接着対象であっても使用することができるという点で汎用性が高い。

40

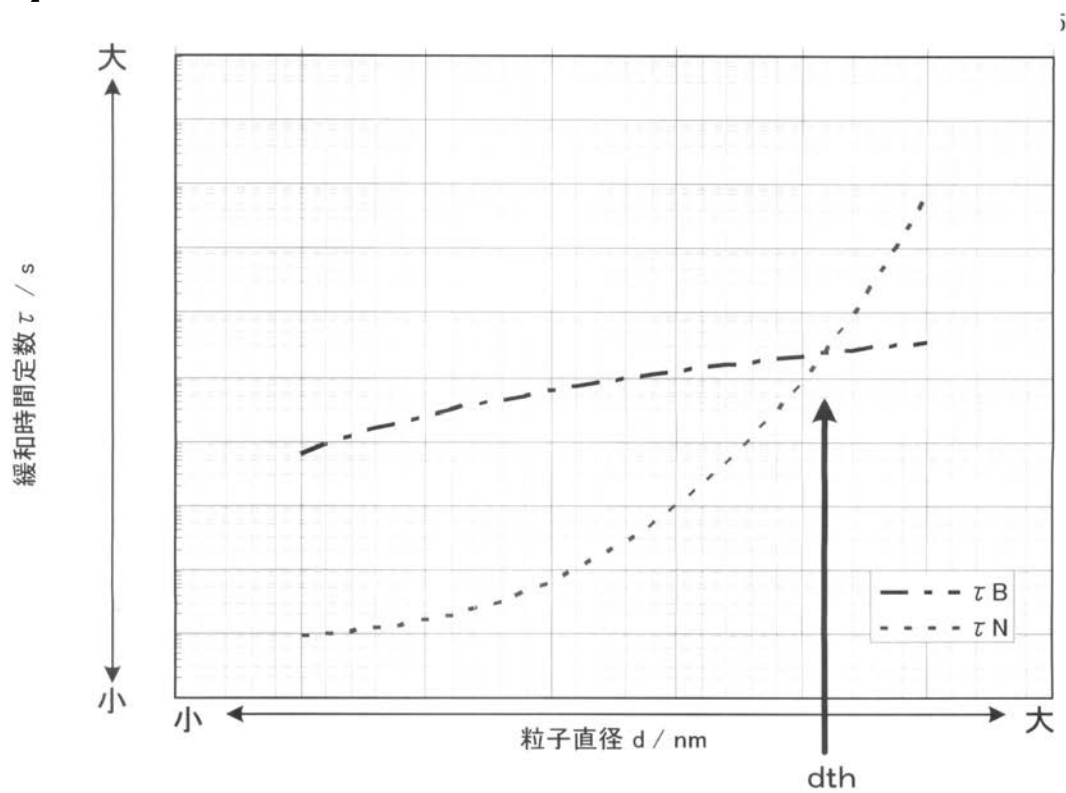
【 0 0 3 2 】

また、上記実施形態では、超常磁性粒子それぞれに非磁性のコーティング層が形成されているため、この超常磁性粒子それぞれを基材中に分散させた際の両者の親和性を高めることができ、これにより、超常磁性粒子それぞれの位置関係を適切に維持することができる。

【 符号の説明 】

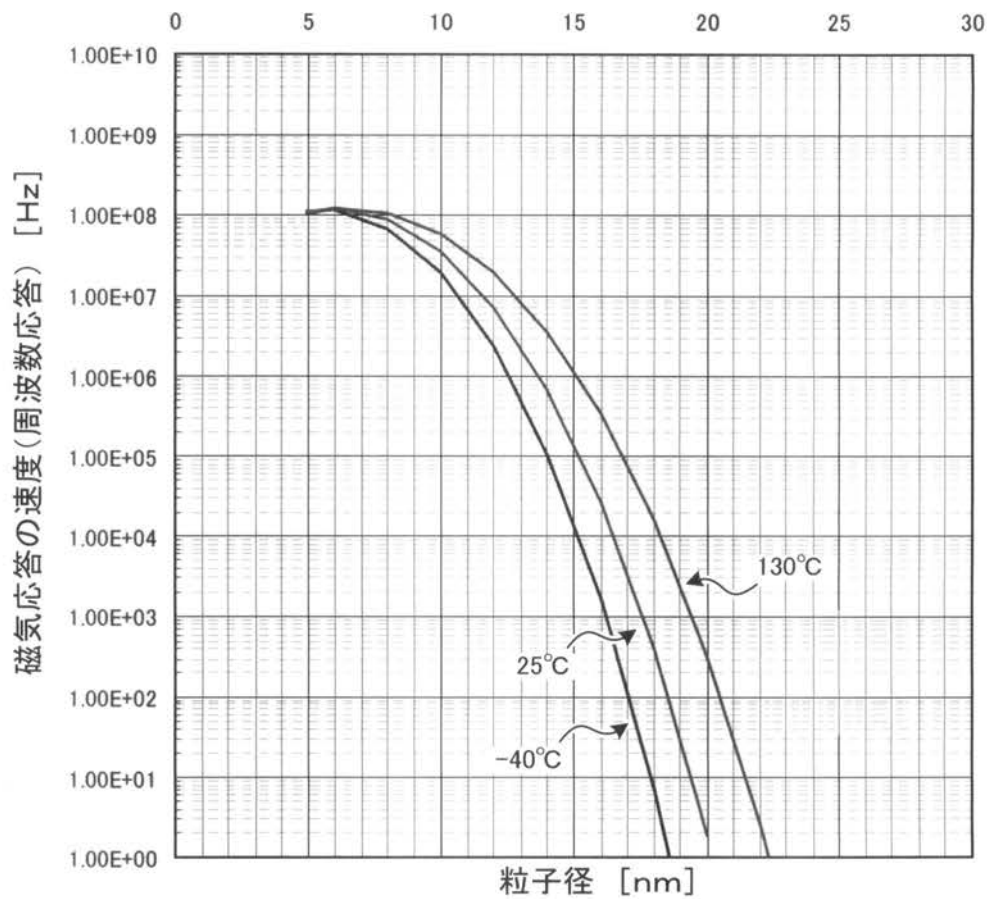
【 0 0 3 3 】

【図 1】



【図 2】

(a)



(b)

