(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号

特許第5043289号
(P5043289)

(45)発行日　平成24年10月10日(2012.10.10)　(24)登録日　平成24年7月20日(2012.7.20)

(51)Int.Cl.		F I
C10M 169/04	***(2006.01)***	C10M 169/04
C10M 173/00	***(2006.01)***	C10M 173/00
C10M 101/02	*(2006.01)*	C10M 101/02
C10M 105/38	*(2006.01)*	C10M 105/38
C10M 107/02	*(2006.01)*	C10M 107/02

請求項の数 29　外国語出願　(全 20 頁)　最終頁に続く

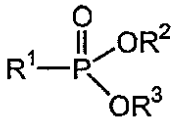
(21)出願番号　特願2004-46759(P2004-46759)
(22)出願日　平成16年2月23日(2004.2.23)
(65)公開番号　特開2005-232417(P2005-232417A)
(43)公開日　平成17年9月2日(2005.9.2)
審査請求日　平成19年2月15日(2007.2.15)

(73)特許権者　504068502
ホートン・テクニカル・コーポレーション
アメリカ合衆国デラウェア州１９８０１，ウィルミントン，デラウェア・アヴェニュー　３００，スイート　３１６
(74)代理人　100089705
弁理士　社本　一夫
(74)代理人　100076691
弁理士　増井　忠弐
(74)代理人　100075270
弁理士　小林　泰
(74)代理人　100080137
弁理士　千葉　昭男
(74)代理人　100096013
弁理士　富田　博行

最終頁に続く

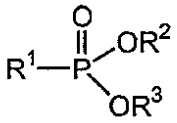
(54)【発明の名称】金属変形組成物及びその使用

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
金属変形組成物であって、
(i)ホスホン酸エステル0.5～12重量%、ここで前記ホスホン酸エステルが、式：
【化１】



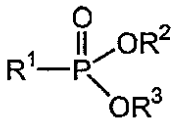
{式中、R^1はC_2～C_{20}アルキルであり、R^2及びR^3は、独立してC_1～C_8アルキルである}の構造を有する；
(ii)潤滑性エステル４～25重量%、ここで前記潤滑性エステルが、ペンタエリスリトールテトラオレエートポリオールエステル及び平均分子量350のメトキシポリエチレングリコール一価アルコールの三量体酸エステルを含む；
(iii)乳化剤または分散剤0.5～15重量%、ここで前記乳化剤または分散剤がアルコキシル化獣脂アミン、石油スルホン酸ナトリウムまたはこれらの混合物を含む；
(iv)酸化防止剤0.1～１重量%、ここで前記酸化防止剤がブチル化ヒドロキシトルエンを含む；
(v)腐食防止剤0.1～５重量%、ここで前記腐食防止剤がトリルトリアゾールを含む；
(vi)アルカリ性化合物0.1～５重量%、ここで前記アルカリ性化合物がアミノメチルプロパ

ノール、C_{12}～C_{14}ｔ－アルキルアミンまたはこれらの組合せを含む；及び
(vii)炭化水素油50～85重量％；
を含む、前記組成物。
【請求項２】
金属変形組成物であって、
(i)ホスホン酸エステル１～10重量％、ここで前記ホスホン酸エステルが、式：
【化２】

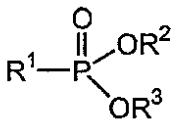


{式中、R^1はC_2～C_{20}アルキルであり、R^2及びR^3は、独立してC_1～C_8アルキルである}の構造を有する；
(ii)潤滑性エステル４～25重量％、ここで前記潤滑性エステルが、ペンタエリスリトールテトラオレエートポリオールエステル及び平均分子量350のメトキシポリエチレングリコール一価アルコールの三量体酸エステルを含む；
(iii)乳化剤または分散剤１～15重量％、ここで前記乳化剤または分散剤がアルコキシル化獣脂アミン、石油スルホン酸ナトリウムまたはこれらの混合物を含む；
(iv)アルカリ性化合物0.1～５重量％、ここで前記アルカリ性化合物がアミノメチルプロパノール、C_{12}～C_{14}ｔ－アルキルアミンまたはこれらの組合せを含む；
(v)酸化防止剤0.1～１重量％、ここで前記酸化防止剤がブチル化ヒドロキシトルエンを含む；
(vi)腐食防止剤0.1～５重量％、ここで前記腐食防止剤がトリルトリアゾールを含む；及び
(vii)炭化水素油50～85重量％；
を含む、前記組成物。
【請求項３】
脂肪酸を含まないか、または1重量％未満の脂肪酸を含む、請求項１または２に記載の組成物。
【請求項４】
さらに脂肪酸を少なくとも１重量％含む、請求項１または２に記載の組成物。
【請求項５】
R^1がC_{14}～C_{18}アルキルである、請求項１または２に記載の組成物。
【請求項６】
R^2がC_1～C_4アルキルである、請求項１または２に記載の組成物。
【請求項７】
R^3がC_1～C_4アルキルである、請求項１または２に記載の組成物。
【請求項８】
R^2及びR^3が同一である、請求項１または２に記載の組成物。
【請求項９】
R^2及びR^3がメチル、エチルまたはブチル基である、請求項１または２に記載の組成物。
【請求項１０】
前記ホスホン酸エステルを２～６重量％含む、請求項１または２に記載の組成物。
【請求項１１】
前記ホスホン酸エステルを３重量％含む、請求項８に記載の組成物。
【請求項１２】
前記潤滑性エステルを24重量％含む、請求項１または２に記載の組成物。
【請求項１３】
前記乳化剤または分散剤を0.5～６重量％含む、請求項１または２に記載の組成物。
【請求項１４】
前記酸化防止剤0.4重量％を含む、請求項１または２に記載の組成物。

【請求項１５】
前記腐食防止剤１重量%を含む、請求項１または２に記載の組成物。
【請求項１６】
前記炭化水素油が100°Ｆ（37.8℃）で50～3000のセイボルトユニバーサル秒の粘度をもつ、請求項１または２に記載の組成物。
【請求項１７】
前記炭化水素油が、鉱油、ナフテン系炭化水素油、パラフィン系炭化水素油、ポリα-オレフィン、アルキルベンゼン、ポリイソブチレン及びポリプロピレンからなる群から選択される、請求項１または２に記載の組成物。
【請求項１８】
水中油型エマルションであって、
(a)(i)ホスホン酸エステル１～10重量%、ここで前記ホスホン酸エステルが、式：
【化３】



{式中、R^1はC_2～C_{20}アルキルであり、R^2及びR^3は、独立してC_1～C_8アルキルである}の構造を有する；
(ii)潤滑性エステル４～25重量%、ここで前記潤滑性エステルが、ペンタエリスリトールテトラオレエートポリオールエステル及び平均分子量350のメトキシポリエチレングリコール一価アルコールの三量体酸エステルを含む；
(iii)乳化剤または分散剤１～15重量%、ここで前記乳化剤または分散剤がアルコキシル化獣脂アミン、石油スルホン酸ナトリウムまたはこれらの混合物を含む；
(iv)酸化防止剤0.1～１重量%、ここで前記酸化防止剤がブチル化ヒドロキシトルエンを含む；
(v)腐食防止剤0.1～５重量%、ここで前記腐食防止剤がトリルトリアゾールを含む；
(vi)炭化水素油50～85重量%、及び
(vii)アルカリ性化合物0.1～５重量%、ここで前記アルカリ性化合物がアミノメチルプロパノール、C_{12}～C_{14}ｔ－アルキルアミンまたはこれらの組合せを含む；
を含む、油相１～20重量%；及び
(b)水80～99重量%
を含む、前記エマルション。
【請求項１９】
水中油型エマルションであって、
(a)(i)ホスホン酸エステル0.5～12重量%、ここで前記ホスホン酸エステルが、式：
【化４】



{式中、R^1はC_2～C_{20}アルキルであり、R^2及びR^3は、独立してC_1～C_8アルキルである}の構造を有する；
(ii)潤滑性エステル４～25重量%、ここで前記潤滑性エステルが、ペンタエリスリトールテトラオレエートポリオールエステル及び平均分子量350のメトキシポリエチレングリコール一価アルコールの三量体酸エステルを含む；
(iii)乳化剤または分散剤0.5～15重量%、ここで前記乳化剤または分散剤がアルコキシル化獣脂アミン、石油スルホン酸ナトリウムまたはこれらの混合物を含む；
(iv)腐食防止剤0.1～５重量%、ここで前記腐食防止剤がトリルトリアゾールを含む；
(v)酸化防止剤0.1～１重量%、ここで前記酸化防止剤がブチル化ヒドロキシトルエンを含

む；
(vi)炭化水素油50～85重量%；及び
(vii)アルカリ性化合物0.1～５重量%、ここで前記アルカリ性化合物がアミノメチルプロパノール、C_{12}～C_{14}ｔ－アルキルアミンまたはこれらの組合せを含む;
を含む、油相１～20重量%；及び
(b)水80～99重量%
を含む、前記エマルション。
【請求項２０】
金属の変形方法であって、前記金属に請求項１に記載の前記組成物を施用し、次いで前記金属を変形する段階を含む、前記方法。
【請求項２１】
前記金属が、アルミニウム、鉄、銅、マグネシウム、スズ、亜鉛、またはこれらの合金である、請求項２０に記載の方法。
【請求項２２】
前記金属の変形が、前記金属の圧延、引抜加工、またはフォーミングを含む、請求項２０に記載の方法。
【請求項２３】
金属の変形方法であって、金属に請求項２に記載の組成物を施用し、次いで前記金属を変形する段階を含む、前記方法。
【請求項２４】
前記金属が、アルミニウム、鉄、銅、マグネシウム、スズ、亜鉛、またはこれらの合金である、請求項２３に記載の方法。
【請求項２５】
前記金属の変形が、前記金属の圧延、引抜加工、またはフォーミングを含む、請求項２３に記載の方法。
【請求項２６】
金属の変形方法であって、金属に請求項１８に記載のエマルションを施用し、次いで前記金属を変形する段階を含む、前記方法。
【請求項２７】
前記金属が、アルミニウム、鉄、銅、マグネシウム、スズ、亜鉛、またはこれらの合金である、請求項２６に記載の方法。
【請求項２８】
前記金属の変形が、前記金属の圧延、引抜加工、またはフォーミングを含む、請求項２６に記載の方法。
【請求項２９】
請求項１または２の組成物を水で希釈することを含む、金属の変形で使用するための組成物の製造方法。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
発明の背景
本発明は、金属の変形分野、並びにそのために使用する組成物及びエマルションに関する。より具体的には、本発明は、ホスホン酸エステルを含む金属変形組成物及びエマルションに関する。
【背景技術】
【０００２】
加工すべき金属スラブ（厚板）から加工装置を分離する境界層を提供するために、金属変形プロセスでは多くの組成物及びエマルションが用いられている。そのような組成物及びエマルションは、その中に含まれる水不溶性物質を、均一且つ安定な手法で加工装置または金属スラブに移動させ易くもする。これらはさらに、加工装置または金属スラブと接

触した表面を通じて系から熱を除去することによって、または水分を蒸発させることによって、冷却することもできる。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【０００３】

金属変形プロセスで使用される当業界で公知のエマルションは脂肪酸を含み、これは、加工装置と金属スラブとの間に優れた潤滑性を効果的にもたらす。しかしながら、従来のエマルションを使用する際には、多くの問題がある。これらの問題としては、脂肪酸と金属表面との間の反応による金属石鹸粒子、金属表面若しくは水由来の溶解した多価イオン、またはこれらの組み合わせの形成が挙げられる。これらの金属石鹸粒子は非常に粘稠であるので、加工装置と金属スラブとの間の境界潤滑性を変性させてしまう。従って、この欠陥を調整するために、金属変形プロセスの間に系からエマルションを実質的にまたは部分的に除去し、エマルションを処理することが必要であるが、これは時間的にもコスト的にも効果的ではない。

【０００４】

当業界では、有益な特性を保持するが、金属変形プロセスの間に金属石鹸粒子を生じない金属変形組成物及びエマルションに関する需要がある。

【課題を解決するための手段】

【０００５】

発明の概要

一側面において、ホスホン酸エステルを含む本発明の金属変形組成物を提供する。

もう一つの側面では、本発明は、ホスホン酸エステルと水とを含む金属変形エマルションを提供する。

【０００６】

さらなる側面では、本発明は、本発明の組成物を金属に施用し、次いで金属を変形することを含む、金属の変形方法を提供する。

さらにもう一つの側面では、本発明のエマルションを金属に施用し、次いで金属を変形することを含む、金属の変形方法を提供する。

【０００７】

さらなる側面では、本発明は、本発明の組成物を水で希釈することを含む、金属の変形で使用するための試薬の製造法を提供する。

本発明の他の側面及び有利な点は、本発明の好ましい態様の詳細な説明に記載する。

【０００８】

発明の詳細な説明

本発明は、金属変形プロセスで使用するための組成物及びエマルションを提供する。本明細書で議論する組成物及びエマルションは、脂肪酸によりもたらされる潤滑特性をもつが、金属変形プロセスの間に金属石鹸粒子を生成しない。これらの組成物及びエマルションによって、金属変形の間に除去される潤滑物質の量及び頻度を軽減させることもできる。

【０００９】

本明細書中で使用する「金属変形プロセス」なる用語は、金属の状態を変えるために金属に実施されるプロセスを意味するものとする。好ましくは、本発明の金属変形プロセスとしては、金属表面またはスラブを変形するプロセスが挙げられる。そのようなプロセスは、低間温度または熱間温度で実施でき、金属圧延、引抜加工及びフォーミング操作が挙げられる。

【００１０】

本明細書中で使用する「金属」なる用語は、本発明の方法及び組成物、並びに当業界で公知の技術を使用して加工し得る金属を意味するものとする。そのような「金属」としては、鉄、アルミニウム、銅、マグネシウム、スズ及び亜鉛が挙げられる。この「金属」なる用語は、安定な金属合金を製造する他の元素と上記金属との合金も含む。好ましくは、

この金属はアルミニウム合金である。通常、加工すべき金属は、スラブ、シート、ロッドまたは上記定義の金属変形プロセスを使用して加工し得る任意の他の形状である。

【００１１】

Ｉ．金属変形組成物

本発明は、ホスホン酸エステル、潤滑性エステル、乳化剤、分散剤またはこれらの組み合わせを含む金属変形組成物を提供する。これらの組成物は、酸化防止剤、腐食防止剤、及び任意選択の可溶化キャリヤまたはアルカリ性化合物を含むこともできる。

【００１２】

特定の態様において、本発明のこれらの金属変形組成物は、実質的に脂肪酸を含まない。本明細書で使用する「実質的に脂肪酸を含まない」なる用語は、約１重量%未満の脂肪酸の組成物を意味するものとする。一態様において、「実質的に脂肪酸を含まない」なる用語は、約０～約0.9重量%の脂肪酸の組成物を意味する。別の態様では、本発明の金属変形組成物は、少なくとも約１重量%から、使用時に過度の量の金属石鹸粒子を生成しない量以下の種々の少量の脂肪酸を含む。たとえばロジン酸及びヒンダード脂肪酸、たとえばネオ酸は、反応して金属石鹸粒子を生成しない。

【００１３】

Ａ．ホスホン酸エステル

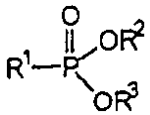
本明細書に記載の如く、本発明は一種以上のホスホン酸エステルを含む金属変形組成物を提供する。理論的根拠はないが、このホスホン酸エステルは変形すべき金属スラブと加工装置の両方に境界層を形成し易くして、金属形成プロセスでの高温及び高圧に耐えるものと考えられる。好ましくは、このホスホン酸エステルは、アルキルホスホン酸アルキルエステルである。

【００１４】

本明細書中で使用するように、「アルキルホスホン酸アルキルエステル：alkyl alkyl phosphonate ester」なる用語は、式：

【００１５】

【化１】



【００１６】

のリン化合物を意味するものとする。

上記式中、R^1はC_2～C_{20}アルキル、置換C_2～C_{20}アルキル、C_2～C_{20}アルケニル、置換C_2～C_{20}アルケニル、C_2～C_{20}アルキニル、置換C_2～C_{20}アルキニル、C_6～C_{20}アリール、またはC_6～C_{20}アルキルアリールである。R^2及びR^3は、独立してH、C_1～C_8アルキル、置換C_1～C_8アルキル、C_2～C_8アルケニル、置換C_2～C_8アルケニル、C_2～C_8アルキニル、置換C_2～C_8アルキニル、C_6～C_{20}アリール、またはC_6～C_{20}アルキルアリールである。上記式の互変異性体またはその許容可能な塩も、本発明に従って使用することができる。

【００１７】

本明細書中で使用する、「アルキルアリール」なる用語は、一つ以上のアルキル基で置換されたアリール基を表し、ここでこの「アルキルアリール」基の結合点はアリール基を介する。

【００１８】

上記R^1、R^2、及びR^3置換基は同一でも異なっていてもよい。一態様において、R^1はC_{14}～C_{18}アルキルであり、R^2及びR^3は上記定義のごときである。もう一つの態様において、R^2はHまたはC_1～C_4アルキルであり、R^1及びR^3は上記定義のごときである。さらなる態様において、R^3はHまたはC_1～C_4アルキルであり、R^1及びR^3は上記定義のごときである。もう一つの態様において、R^2及びR^3は同一であり、水素、メチル、エチルまたはブチル基である。

【００１９】

本発明の組成物はホスホン酸エステルを約0.5～約12重量%含む。好ましくは、本組成物はホスホン酸エステルを約２～約６重量%含む。より好ましくは、本組成物はホスホン酸エステルを約３重量%含む。

【００２０】

Ｂ．潤滑性エステル

形成される金属表面、並びに加工装置に潤滑性を付与するために、一種以上の潤滑剤、通常一種以上の潤滑性エステルを、本発明の組成物の第二の成分として含有する。当業界で公知の広範な種類の潤滑性エステルを本発明で使用することができ、たとえばポリオールエステル類、三量体酸エステル類または二量体酸エステル類が挙げられるが、これらに限定されない。好適な潤滑性エステル類は多くの製造業者より市販されている。

【００２１】

一態様において、この潤滑性エステルはポリオールエステルである。好ましくは、この潤滑性エステルは、C_7～C_{20}脂肪酸とポリオールアルコールとの反応から得られたポリオールエステルである。本発明で使用するポリオールエステルを形成するのに使用し得るポリオールアルコール類としては、ペンタエリスリトール、トリメチロールプロパン、トリメチロールエタン、ネオペンチルグリコール、またはネオペンチルグリコールモノヒドロキシピバレートが挙げられるが、これらに限定されない。

【００２２】

もう一つの態様において、この潤滑性エステルは、一種以上の一価アルコールの三量体酸エステルまたは二量体酸エステルである。好ましくは、この潤滑性エステルは、平均分子量約350のメトキシポリエチレングリコール一価アルコールの三量体酸エステル若しくは二量体酸エステル、平均分子量約350のメトキシポリエチレングリコール一価アルコールとC_1～C_9脂肪族一価アルコールの三量体酸エステル若しくは二量体酸エステル、C_1～C_9脂肪族一価アルコールの三量体酸エステル若しくは二量体酸エステル、またはこれらの組み合わせである。

【００２３】

本発明の特定の組成物では、この三量体酸エステルは、重合不飽和C_{12}～C_{24}脂肪酸と、一種以上の一価アルコキシル化アルコールとのエステル化から得られた生成物である。この一価アルコキシル化アルコールは、C_2～C_5アルキレンオキシド約２～約25モルでアルコキシル化されたC_1～C_{24}脂肪族飽和アルコール、C_2～C_5アルキレンオキシド約２～約25モルでアルコキシル化されたC_1～C_4末端化アルコキシポリアルキレングリコール、またはこれらの組み合わせであってもよいが、これらに限定されない。本発明の他の組成物では、三量体酸エステルは、重合不飽和C_{12}～C_{24}脂肪酸と、一種以上の上記一価アルコキシル化アルコール、及び脂肪族C_1～C_{24}一価アルコールのエステル化から形成される。

【００２４】

さらにもう一つの態様では、上記潤滑性エステルの組み合わせを本発明の組成物で使用することができる。

本発明の組成物は、単数または複数種類の潤滑性エステル約４～約50重量%を含むのが好ましい。より好ましくは、本組成物は、単数または複数種類の潤滑性エステル約24重量%を含む。

【００２５】

Ｃ．乳化剤または分散剤

エマルションまたは分散液に安定性を付与する薬剤も本発明の組成物に配合する。好ましくはこの薬剤は乳化剤または分散剤である。一態様において、一種以上の乳化剤または分散剤を本発明の組成物に配合する。もう一つの態様では、一種以上の乳化剤と一種以上の分散剤とを本発明の組成物に配合する。

【００２６】

多くの乳化剤及び分散剤が当業界で公知であり、多くの製造業者から市販されている。そのような乳化剤及び分散剤としては、中でもアルコキシル化線状アルコール類、アルコキシル化二級アルコール類、アルコキシル化アルキルアリールアルコール類、アルコキシ

ル化一級アミン類、アルコキシル化アミド類、アルコキシル化リン酸エステル類、アルコキシル化酸、及び石油スルホン酸ナトリウムが挙げられるが、これらに限定されない。好ましくは、この乳化剤はアルコキシル化一級アミンまたは石油スルホン酸ナトリウムである。

【００２７】

好ましくは、本組成物は乳化剤、分散剤またはこれらの組み合わせ約0.5～約15重量%を含む。より好ましくは、本組成物は、乳化剤、分散剤またはこれらの組み合わせ約0.5～約６重量%を含む。

【００２８】

Ｄ．酸化防止剤

本発明の組成物は、本発明の組成物の酸化的変質を抑制または阻害する一種以上の酸化防止剤をさらなる成分として含むことができる。

【００２９】

好適な種々の酸化防止剤が当業界で公知であり、多くの製造業者から市販されている。そのような酸化防止剤としては、中でもブチル化ヒドロキシトルエン、ブチル化ヒドロキシアニソール、ホスフィット（phosphite）、フェノール性酸化防止剤、及びアミン酸化防止剤が挙げられるが、これらに限定されない。一態様において、このアミン酸化防止剤はアルキル化ジフェニルアミンである。好ましくは、この酸化防止剤はブチル化ヒドロキシトルエン、ブチル化ヒドロキシアニソール、または亜リン酸塩である。より好ましくは、この酸化防止剤は、ブチル化ヒドロキシトルエンである。

【００３０】

好ましくは、本組成物は酸化防止剤約0.1～約１重量%を含む。より好ましくは、本組成物は酸化防止剤約0.4重量%を含む。

【００３１】

Ｅ．腐食防止剤

加工またはプレス装置の腐食を防止する一種以上の腐食防止剤を、本発明の組成物のもう一つの成分として場合により配合する。

【００３２】

多くの腐食防止剤が当業界で公知であり、多くの製造業者から市販されている。そのような腐食防止剤としてはベンゾトリアゾール、トリルトリアゾール、及び石油スルホネート(petroleum sulfonate)が挙げられる。好ましくは、この腐食防止剤はトリルトリアゾールまたは石油スルホン酸塩である。

【００３３】

好ましくは、本組成物は腐食防止剤約0.1～約５重量%を含む。より好ましくは、本発明の組成物は腐食防止剤約１重量%を含む。

【００３４】

Ｆ．キャリヤ

本発明の組成物は、本組成物の一種以上の成分を可溶性にする可溶化キャリヤを場合により含有する。一態様において、このキャリヤは、本組成物の成分と反応しない試薬である。もう一つの態様では、このキャリヤは100°Ｆ（37.8℃）で約50～約3000のセイボルトユニバーサル秒の粘度をもつ。

【００３５】

種々のキャリヤが当業界で公知であり、多くの製造業者から市販されている。そのようなキャリヤは本発明の組成物で使用することができ、中でも炭化水素油、エステル類、及び潤滑性エステル類が挙げられる。この炭化水素油は、鉱油、ナフテン系炭化水素油、パラフィン系炭化水素油、ポリα-オレフィン、アルキルベンゼン、ポリイソブチレン、及びポリプロピレンであってもよい。

【００３６】

好ましくは、本組成物は可溶化キャリヤを少なくとも50重量%含む。より好ましくは、本発明の組成物は、キャリヤを約50～約85重量%含む。

【００３７】
Ｇ．アルカリ性化合物
本発明の組成物は、場合により一種以上のアルカリ性化合物を含有する。「アルカリ性化合物」なる用語は、本発明の組成物において使用する際、ｐＨを約6.0～約6.5に保持する任意の化学化合物を意味する。このアルカリ性化合物は、本発明の組成物の生物安定性も提供することができる。
【００３８】
多くのアルカリ性化合物が当業界で公知であり、多くの製造業者から市販されている。そのようなアルカリ性化合物としては、中でもアルカノールアミン類、水酸化アルカリ類、アルキルアミン類、及びアルキルアルカノールアミン類が挙げられるが、これらに限定されない。一態様において、このアルカノールアミンは、モノエタノールアミン、トリエタノールアミン、アミノメチルプロパノール、モノイソプロパノールアミン、トリイソプロパノールアミン、またはジグリコールアミンである。もう一つの態様では、この水酸化物試薬は、水酸化ナトリウムまたは水酸化カリウムである。さらなる態様では、このアルキルアミンは、C_{12}～C_{14}ｔ－アルキルアミンである。
【００３９】
好ましくは、本発明の組成物は、アルカリ性化合物約0.1～約５重量%を含む。
【００４０】
Ｈ．他の試薬
本発明の金属変形組成物の上記列記成分の特性に影響せず、これと反応しない他の任意選択の試薬も、本組成物に添加することができる。そのような任意選択の試薬としては、界面活性剤、カップリング剤、耐摩耗剤、増粘剤、消泡剤、洗剤、流動点降下剤、粘度指数向上剤、着色剤、殺カビ剤、生物安定剤、防錆剤、及びこれらの組み合わせが挙げられる。本明細書中、参照として含まれる、Mortierら、“Chemistry and Technology of Lubricants”、VCH Publisher、Inc、1992年を参照されたい。
【００４１】
Ｉ．本発明の金属変形組成物の例
一態様において、ホスホン酸エステル約0.5～約12重量%；潤滑性エステル約４～約50重量%；乳化剤、分散剤、またはこれらの組み合わせ約0.5～約15重量%；酸化防止剤約0.1～約１重量%；及び腐食防止剤約0.1～約５重量%を含む金属変形組成物を提供する。
【００４２】
もう一つの態様において、実質的に脂肪酸を含まず、且つホスホン酸エステル約0.5～約12重量%；潤滑性エステル約４～約50重量%；乳化剤、分散剤、またはこれらの組み合わせ約0.5～約15重量%；酸化防止剤約0.1～約１重量%；及び腐食防止剤約0.1～約５重量%を含む金属変形組成物を提供する。
【００４３】
さらなる態様において、実質的に脂肪酸を含まず、且つホスホン酸エステル約0.5～約12重量%；潤滑性エステル約４～約50重量%；乳化剤、分散剤またはこれらの組み合わせ約0.5～約15重量%；酸化防止剤約0.1～約１重量%；腐食防止剤約0.1～約５重量%；及び可溶化キャリヤ少なくとも50重量%を含む金属変形組成物を提供する。
【００４４】
もう一つの態様において、ホスホン酸エステル約0.5～約10重量%；潤滑性エステル約４～約50重量%；乳化剤、分散剤またはこれらの組み合わせ約１～約15重量%；アルカリ性化合物約0.1～約５重量%；及び可溶化キャリヤ約50～約85重量%を含む金属変形組成物を提供する。
【００４５】
さらなる態様において、ホスホン酸エステル約0.5～約12重量%；潤滑性エステル約４～約80重量%；乳化剤、分散剤またはこれらの組み合わせ約0.5～約15重量%；酸化防止剤約0.1～約１重量%；腐食防止剤約0.1～約５重量%；及び可溶化キャリヤ少なくとも50重量%を含む金属変形組成物を提供する。

【００４６】
もう一つの態様において、ホスホン酸エステル約１～約10重量%；平均分子量約350のメトキシポリエチレングリコール一価アルコール、C_1～C_9脂肪族一価アルコール、またはこれらの組み合わせの三量体酸エステル約４～約25重量%；乳化剤、分散剤またはこれらの組み合わせ約１～約15重量%；アルカリ性化合物約0.1～約５重量%；酸化防止剤約0.1～約１重量%；腐食防止剤約0.1～約５重量%；及び炭化水素油約50～約85重量%を含む金属変形組成物を提供する。
【００４７】
さらなる態様において、ホスホン酸エステル約１～約10重量%；平均分子量約350のメトキシポリエチレングリコール一価アルコール、C_1～C_9脂肪族一価アルコール、またはこれらの組み合わせの三量体酸エステル約４～約25重量%；乳化剤、分散剤またはこれらの組み合わせ約１～約15重量%；C_7～C_{20}脂肪酸のポリオールエステル約４～約20重量%；酸化防止剤約0.1～約１重量%；腐食防止剤約0.1～約５重量%；アルカリ性化合物約0.1～約５重量%；及び炭化水素油約50～約85重量%を含む金属変形組成物を提供する。
【００４８】
好ましい態様において、上記本発明の金属変形組成物の特定例は、実質的に脂肪酸を含まない。
【００４９】
II．金属変形エマルション
本発明は望ましい潤滑特性を持ち、金属変形プロセスの間に金属石鹸粒子を生成しない金属変形エマルションも提供する。好ましくは、本発明に従って水中油型エマルションを製造することができる。
【００５０】
本明細書中で使用する「エマルション」なる用語は、二種以上の非混和性液体の非均質混合物を含む液体であって、一方の液体が微細な液滴を形成し、これが（単数または複数の）他方の液体に懸濁する前記溶液を意味する。一態様において、微細液滴のサイズが約5,000(0.5μ)Å～約100,000Å(10μ)であるマクロエマルションを形成することができる。このマクロエマルションの液滴サイズは約10,000(１μ)Å～約40,000Å(４μ)であるのが好ましい。
【００５１】
本明細書中で使用する「水中油型エマルション」なる用語は、油溶解性成分と水溶解性成分とをもつエマルションを意味する。「水中油型エマルション」なる用語は、油相と水相とが完全に混合して一つの水中油相を形成した、油相と水相とをもつエマルションについても記載することができる。本発明の水中油型エマルションは、油相約１～約20重量%と、水相約80～約99重量%とを含むのが好ましい。この水中油型エマルションは、油相約２～約10重量%を含むのがより好ましい。
【００５２】
本発明の水中油型エマルションは、水、ホスホン酸エステルと可溶化キャリヤとを混合することによって製造することができる。中でも、一種以上の可溶化エステル、乳化剤、分散剤、酸化防止剤、腐食防止剤、またはアルカリ性化合物をこの水中油型エマルションに添加することができる。この水中油型エマルションは、本発明の上記組成物を水と可溶化キャリヤとで希釈することによって製造するのが好ましい。たとえば、本発明のエマルションの態様としては、以下のものが挙げられるが、これらに限定されない。
【００５３】
一態様において、ホスホン酸エステル約0.5～約12重量%と可溶化キャリヤ少なくとも50重量%とを含む油相約１～約20重量%と、水約80～約99重量%とを含む水中油型エマルションを提供する。
【００５４】
もう一つの態様において、ホスホン酸エステル約１～約10重量%；乳化剤、分散剤またはこれらの組み合わせ約１～約15重量%；潤滑性エステル約４～約50重量%；キャリヤ約50

～約85重量%；及びアルカリ性化合物約0.1～約５重量%含む油相約１～約20重量%と、水約80～約99重量%を含む水相とを含む、水中油型エマルションを提供する。

【００５５】

さらなる態様において、ホスホン酸エステル約１～約10重量%；平均分子量約350のメトキシポリエチレングリコール一価アルコール、C_1～C_9脂肪族一価アルコール、またはこれらの組み合わせの三量体酸エステル約４～約25重量%；乳化剤、分散剤またはこれらの組み合わせ約１～約15重量%；酸化防止剤約0.1～約１重量%；腐食防止剤約0.1～約５重量%；炭化水素油約50～約85重量%；及びアルカリ性化合物約0.1～約５重量%を含む油相約１～約20重量%と、水約80～約99重量%を含む水相とを含む、水中油型エマルションを提供する。

【００５６】

もう一つの態様において、ホスホン酸エステル約１～約10重量%；平均分子量約350のメトキシポリエチレングリコール一価アルコール、C_1～C_9脂肪族一価アルコール、またはこれらの組み合わせの三量体酸エステル約４～約25重量%；C_7～C_{20}脂肪酸のポリオールエステル約４～約20重量%；乳化剤、分散剤またはこれらの組み合わせ約１～約15重量%；腐食防止剤約0.1～約５重量%；酸化防止剤約0.1～約１重量%；炭化水素油約50～約85重量%；及びアルカリ性化合物約0.1～約５重量%を含む油相約１～約20重量%と、水約80～約99重量%を含む水相とを含む、水中油型エマルションを提供する。

【００５７】

好ましい態様において、本発明のエマルションの特定例は実質的に脂肪酸を含まない。

【００５８】

III．金属の変形方法

本発明の組成物及びエマルションは、金属変形プロセスで使用することができる。本明細書中で使用する「金属変形プロセス」なる用語は、金属の状態を変形または変性させる当業界で公知の任意の金属プロセスを意味する。そのようなプロセスとしては、中でも冷間または熱間金属圧延、引抜加工、及び二次加工が挙げられる。

【００５９】

当業界で公知の多くの加工またはプレス装置の多くのタイプを使用して、金属を変形することができ、変形される金属と、金属から製造される製品とに関し、当業者によって選択することができる。

【００６０】

本発明の変形プロセス並びに組成物及びエマルションを使用して多くの金属を加工することができ、中でも、鉄、アルミニウム、銅、マグネシウム、スズ、亜鉛、及びそれらの合金が挙げられる。この金属はアルミニウム合金であるのが好ましい。通常、変形される金属は、スラブ、シード、またはロッドの形態である。

【００６１】

本発明の組成物及び／またはエマルションは、当業者に公知の方法を使用して加工装置及び／または金属スラブに施用することができ、たとえば噴霧、コーティング、及びブラッシングが挙げられる。通常、本組成物またはエマルションは、この組成物またはエマルションの薄層が表面上に存在するように施用する。加工装置または金属スラブに施用される本組成物またはエマルションの量は、当業者によって決定されるように増減させることができる。種々の因子が金属スラブまたは加工装置に施用される組成物またはエマルションの量に影響することができ、それらの例としては、中でも温度、圧力、金属の性質、プロセスの型、及び所望の変形金属の特性が挙げられる。

【００６２】

一態様において、本組成物またはエマルションは、加工装置と、変形される金属スラブとの両方に施用する。もう一つの態様では、本組成物またはエマルションは、当業者により決定されるように金属スラブまたは加工装置だけに施用することができる。

【００６３】

一態様において、本発明に従った組成物を金属または装置に施用し、次いでこの金属を

変形することを含む、金属の変形方法を提供する。
もう一つの態様において、本発明に従ったエマルションを金属または装置に施用し、次いでこの金属を変形することを含む、金属の変形方法を提供する。
【００６４】
さらにもう一つの態様において、本発明に従った組成物を金属または加工装置に施用し、次いでこの金属を変形することを含む、金属の変形方法を提供する。
さらなる態様において、本発明に従ったエマルションを金属または加工装置に施用し、次いでこの金属を変形することを含む、金属の変形方法を提供する。
【００６５】
以下の実施例は本発明を説明するものであり、本発明を限定するものではない。以下の実施例では特定の試薬及び条件について概説するが、本発明の組成物または、これを使用するためのプロセスを提供するために上記のごとき変形が可能であることは、当業者には理解されよう。
【実施例】
【００６６】
実施例１
この実施例は、本発明のエマルションの金属変形プロセスの間に加工装置と金属スラブとに優れた潤滑特性を提供し得る能力について説明する。
【００６７】
Ａ．金属変形プロセス
500㎜公称半径の変形用工具を使用する、二つの高い、反転の固定された隙間で操作する小型試験圧延機を使用してデータを得た。この小型試験圧延機は、金属を圧延するのに工場で現在使用される圧延機に非常に似ている。金属変形ツールのロール表面の初期粗度は約1.0μｍであった。
【００６８】
１xxxシリーズの合金、３xxxシリーズの合金、及び５xxxシリーズの合金の三種類のアルミニウム合金スラブを、小型圧延機を使用して加工した。この実施例で使用したアルミニウム合金は、当業界で加工した金属の代表例である。圧延前のおおよその初期金属合金スラブ寸法は、厚さ30㎜、幅250㎜、長さ1500㎜であった。この金属合金スラブを、圧延試験を始める直前に、約450℃に予熱した。
【００６９】
三種類のエマルションを使用して、本発明のエマルションの有効性を立証した。エマルション１は、Tandemol(登録商標)F282-B(Houghton International, Inc.-Valley Forge, Pennsylvania)エマルションであり、これは熱間圧延金属変形プロセスで現在使用される、従来法の脂肪酸含有エマルションである。そのようなエマルションは、最終的には金属変形工具に金属石鹸粒子を形成する。
【００７０】
エマルション２と３は、エマルションが均一且つ安定するまで、60℃、誘発剪断環境中で、水と本発明の組成物とを混合することによって、本発明に従って製造した。以下の表１は、本発明に従って製造したエマルション２と３の油相の組成を示す。
【００７１】

【表１】

成　分	エマルション２ 重量%	エマルション３ 重量%
アルキルホスホン酸アルキルエステル(Sylfat(登録商標)K-Arizona Chemical,Panama City, Florida)	2	6
三量体酸エステル（Priolube(登録商標)3952-Uniqema,ｳｨﾙﾐﾝﾄﾝ，デラウエア州）	13.8	13.8
ペンタエリスリトールテトラオレエートポリオールエステル＊	10	10
エトキシル化獣脂アミン及び石油スルホン酸ナトリウム乳化剤＊	3.06	3.17
アミノメチルプロパノール(Angus-Dow, ﾊﾞｯﾌｧﾛｰ・ｸﾞﾛｰｳﾞ，イリノイ州)	0.26	1.16
ブチル化ヒドロキシトルエン＊	0.4	0.4
トリルトリアゾール＊	0.3	0.3
炭化水素油＊	70.18	65.17

＊種々の市販の供給元から市販

【００７２】

表１に示した組成物を十分量の水と混合して、水約92～約95重量%のエマルションを形成した。

試験圧延機噴霧系を通して温度60℃に保持した熱エマルションを循環させることによって、小型試験圧延機のロールを予熱した。１xxxシリーズのアルミニウム合金の３つのスラブを圧延し、その後３xxxシリーズのアルミニウム合金の５つのスラブ、最後に５xxxシリーズのアルミニウム合金の５つのスラブを圧延した。小型試験圧延機の表面は、各タイプの合金を圧延する合間にブラシがけにより掃除した。

【００７３】

100mpmで加工した３xxxシリーズのアルミニウム合金の５番目のスラブが最後に通過したときと、５xxxシリーズのアルミニウム合金の５番目のスラブが最後に通過したときを除いて、すべての金属スラブを１分当たり50メートル(mpm)で圧延した。

【００７４】

熱間圧延プロセスの間に金属表面についた、ロール表面のスクライブ・マークの間の距離から１回通過毎の前方空転(forward slip)を計算した。加工したそれぞれのスラブが通過する毎に、金属の厚さまたはゲージも測定した。

【００７５】

１～３の視覚評価付けシステムを使用して、圧延試験で加工したそれぞれの圧延済み金属合金スラブの陽極化品質(anodized quality)をランク付けした。それぞれの金属ストリップの中心を、ストリップの端部とは別々にランク付けした。1.0の評価は、金属表面が優れた品質であることを示し、3.0の評価は、金属表面の品質が良くないことを示す。

【００７６】

さらに、それぞれの金属合金スラブについて、荷重、摩擦係数(COF)、及び還元値(reduction value)を測定した。

【００７７】

B. 結果

合金１xxx、３xxx及び５xxxについて上記エマルションを使用して得られたデータは、

それぞれ表２、３及び４に見ることができる。具体的には、それぞれの合金の種類毎に最後に３回通過する毎にデータを得、比較した。

【００７８】

【表２】

１xxxシリーズ合金			
	エマルション１	エマルション２	エマルション３
濃度	８％	８％	８％
通過３			
還元	36.40%	36.49%	36.49%
前方空転	7.33%	6.71%	6.46%
荷重	66.2	60.0	59.7
トルク	0.13	0.12	0.12
C.O.F.	0.348	0.325	0.323
速度	50	50	50
通過４			
還元	54.89%	54.36%	54.64%
前方空転	13.27%	12.64%	11.08%
荷重	139.0	125.3	124.6
トルク	0.22	0.20	0.20
C.O.F.	0.283	0.282	0.260
速度	50	50	50
通過５			
還元	59.24%	58.72%	59.44%
前方空転	19.27%	17.27%	17.02%
荷重	213.1	195.9	197.7
トルク	0.23	0.21	0.21
C.O.F.	0.240	0.222	0.216
速度	50	50	50
中心の陽極化品質	1.0	1.0	1.0
端部の陽極化品質	1.75	1.0	1.0

【００７９】

【表３】

３xxxシリーズ合金			
	エマルション１	エマルション２	エマルション３
濃度	８％	８％	８％
通過３			
還元	39.75%	39.58%	39.58%
前方空転	9.21%	8.96%	8.64%
荷重	188.3	182.5	174.6
トルク	0.31	0.31	0.31
C.O.F.	0.353	0.349	0.332
速度	50	50	50
通過４			
還元	50.49%	50.21%	50.48%
前方空転	13.46%	12.96%	12.14%
荷重	246.9	240.8	235.9
トルク	0.35	0.35	0.33
C.O.F.	0.284	0.285	0.273
速度	50	50	50
通過５			
還元	53.58%	51.39%	52.92%
前方空転	17.33%	16.58%	15.33%
荷重	320.2	309.8	300.5
トルク	0.35	0.36	0.32
C.O.F.	0.246	0.258	0.225
速度	100	100	100
中心の陽極化品質	1.0	1.0	1.0
端部の陽極化品質	2.0	1.5	1.0

【００８０】

【表４】

５xxxシリーズ合金			
	エマルション１	エマルション２	エマルション３
濃度	８％	８％	８％
通過５			
還元	45.11%	45.52%	45.47%
前方空転	9.96%	9.39%	8.89%
荷重	363.0	350.2	340.3
トルク	0.55	0.53	0.54
C.O.F.	0.291	0.279	0.280
速度	50	50	50
通過６			
還元	42.83%	43.71%	44.17%
前方空転	9.14%	8.46%	7.96%
荷重	308.4	289.5	268.4
トルク	0.32	0.29	0.28
C.O.F.	0.216	0.200	0.176
速度	50	50	50
通過７			
還元	42.70%	42.34%	41.56%
前方空転	8.33%	7.83%	8.33%
荷重	306.9	294.5	292.5
トルク	0.24	0.24	0.24
C.O.F.	0.153	0.142	0.140
速度	100	100	100
中心の陽極化品質	1.75	1.25	1.25
端部の陽極化品質	2.0	2.0	1.5

【００８１】

これらのデータは、種々のアルミニウム合金の種類で熱間圧延プロセスを実施する際に、本発明のエマルション２と３の有効性を例証している。市販のエマルション１と比較した際に、エマルション２と３に関して、一般的に前方空転、荷重、トルク及びCOFについての減少が観察された。さらに、１xxxと５xxx合金の還元値は、エマルション１の還元値よりも高かった。これらのデータは、本発明のエマルション２と３とが、エマルション１よりもずっと有益な潤滑特性を提供することを示している。

【００８２】

また、これらのデータは、金属変形プロセスに関して装置が最大応力荷重付近である製造状況において、低いロール荷重が重要であることを示している。さらに、低いCOF値は、変形される金属表面と加工装置との間に発生する摩擦によって起こる接触が少ないことを示している。また、前方空転値が低いことは、ロールとの金属変形接触領域内の潤滑特性の向上を示している。陽極化品質ランク付けは、エマルション２と３とに関して低い値を示しており、これは、変形した金属表面に対して表面仕上げが良いことを示している。

【００８３】

実施例２

この実施例は、本発明の特定の組成物の生物安定性について例証する。

二種類のエマルションを使用して、本発明のエマルションの有効性を示した。エマルションAとBは、エマルションが均一且つ安定するまで、140°F(60℃)、誘発剪断環境中で、水と本発明の組成物とを混合することによって、本発明に従って製造した。以下の表５は、本発明に従って製造した、t-アルキルアミンアルカリ性化合物を含まないエマルションAと、任意選択でt-アルキルアミンアルカリ性化合物を含んだエマルションBの油相の組成について示す。

【００８４】

【表５】

成　分	エマルションＡ 重量%	エマルションＢ 重量%
アルキルホスホン酸アルキルエステル（Sylfat(登録商標)K-Arizona Chemical,ﾊﾟﾅﾏｼﾃｨｰ, フロリダ州）	3	3
三量体酸エステル（Priolube(登録商標)3952-Uniqema,ｳｨﾙﾐﾝﾄﾝ, デラウエア州）	13.8	13.8
ペンタエリスリトールテトラオレエートポリオールエステル＊	10	10
エトキシル化獣脂アミン及び石油スルホン酸ナトリウム乳化剤＊	3.03	4.03
C_{12} ～ C_{14}t-アルキルアミン(Rohm&Haas)	0	2
アミノメチルプロパノール(Angus-Dow, Buffalo Grove, Illinois)	0.58	0.12
ブチル化ヒドロキシトルエン＊	0.4	0.4
トリルトリアゾール＊	0.3	0.3
キャリヤ＊	68.89	66.35

＊種々の市販の供給元から市販

【００８５】

次いで、表５に列記した組成物を十分量の水と混合して、水約92～約95重量%のエマルションを形成した。

エマルションAとBとに、主成分としてシュードモナス・セパシア(Pseudomonas cepacia)、シュードモナス・アエルギノサ(Pseudomonas aeruginosa)、シュードモナス・フルオレセンス(Pseudomonas fluorescens)、及びクラビバクター・ミシガネンス(Clavibacter michiganense)を含有する一般的な細菌培養液１ミリリットル当たり10^6個のコロニー形成単位(CFU/ml)で接種した。細菌の成長と持続性(sustenance)についてエマルションをモニターした。接種したエマルションサンプルを、穏やかに通気しながら27℃に保持した。定期的にサンプルを得、寒天培地中、37℃で２日間培養して、細菌成長個体群を測定した。

【００８６】

図１は、いずれも本発明に従って製造した、C_{12}～C_{14}t-アルキルアミンアルカリ性化合物を含むエマルションB（黒塗り四角）が、エマルションAよりも優れた生物安定性を特徴とすることを示している。

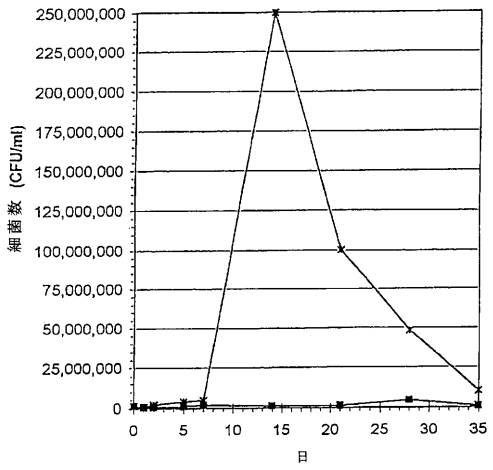
本明細書中に引用したすべての出版物は、本明細書中、参照として含まれる。

【図面の簡単な説明】

【００８７】

【図１】図１は、本発明のエマルションの特定の態様の生物安定性を示すグラフである。エマルションAは×により示し、エマルションBは黒塗り四角により示す。

【図１】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.		FI
C10M 129/10	*(2006.01)*	C10M 129/10
C10M 129/74	*(2006.01)*	C10M 129/74
C10M 133/06	*(2006.01)*	C10M 133/06
C10M 133/08	*(2006.01)*	C10M 133/08
C10M 133/44	*(2006.01)*	C10M 133/44
C10M 135/10	*(2006.01)*	C10M 135/10
C10M 137/12	*(2006.01)*	C10M 137/12
C23F 11/14	*(2006.01)*	C23F 11/14
C10N 10/02	*(2006.01)*	C10N 10:02
C10N 20/02	*(2006.01)*	C10N 20:02
C10N 30/06	*(2006.01)*	C10N 30:06
C10N 40/24	*(2006.01)*	C10N 40:24

(74)代理人 100104374
弁理士 野矢 宏彰
(72)発明者 ロバート・エル・ブライス
アメリカ合衆国ペンシルバニア州１９０５０，ランズダウン，リンカン・アヴェニュー ３０９
(72)発明者 ジェイムズ・エフ・ハウス
アメリカ合衆国ペンシルバニア州１９４２８，コンショホッケン，サンドウッド・ロード １４０１
(72)発明者 ジョセフ・エフ・ウォーショル
アメリカ合衆国ペンシルバニア州１９４０３，ノーリスタウン，ホースシュー・ロード ２１４

審査官 馬籠 朋広

(56)参考文献 特開平１１－２２２５９８（ＪＰ，Ａ）
特開平１０－１４７７８８（ＪＰ，Ａ）
特開昭６１－０８５４９２（ＪＰ，Ａ）
特開平０５－０６５４９３（ＪＰ，Ａ）
特開平１１－０４３６８５（ＪＰ，Ａ）
特開平０８－３０２３８１（ＪＰ，Ａ）
特表平０９－５０２７５４（ＪＰ，Ａ）
特開昭６２－１９９６９３（ＪＰ，Ａ）
特開２００３－０６４３９１（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｃ１０Ｍ １０１／０２
Ｃ１０Ｍ １０５／３８
Ｃ１０Ｍ １０７／０２
Ｃ１０Ｍ １２９／１０
Ｃ１０Ｍ １２９／７４
Ｃ１０Ｍ １３３／０６
Ｃ１０Ｍ １３３／０８
Ｃ１０Ｍ １３３／４４
Ｃ１０Ｍ １３５／１０
Ｃ１０Ｍ １３７／１２
Ｃ１０Ｎ ４０／２４

JSTPlus／JMEDPlus／JST7580（JDreamII）