



(19) 中華民國智慧財產局

(12) 發明說明書公告本

(11) 證書號數：TW I842441 B

(45) 公告日：中華民國 113 (2024) 年 05 月 11 日

(21) 申請案號：112110138

(22) 申請日：中華民國 112 (2023) 年 03 月 18 日

(51) Int. Cl. :

*C10M133/40 (2006.01)**C10M169/04 (2006.01)**C10M173/00 (2006.01)**C10N20/00 (2006.01)**C10N30/06 (2006.01)**C10N30/12 (2006.01)**C10N30/16 (2006.01)**C10N40/22 (2006.01)**C10N40/24 (2006.01)**C10N50/10 (2006.01)*

(30) 優先權：2022/04/01 世界智慧財產權組織 PCT/CN2022/084781

(71) 申請人：美商陶氏全球科技有限責任公司 (美國) DOW GLOBAL TECHNOLOGIES LLC
(US)

美國

(72) 發明人：蔣奇 JIANG, QI (CN)；陳 雪 CHEN, XUE (US)

(74) 代理人：劉法正；尹重君

(56) 參考文獻：

CN 106103669A

JP 2013-159710A

US 2021/0017465A1

審查人員：林春佳

申請專利範圍項數：13 項 圖式數：0 共 20 頁

(54) 名稱

含有環狀多官能胺之水基半合成金屬加工液組成物

(57) 摘要

本發明描述一種水基半合成金屬加工液，其包含基礎油、有機酸、乳化劑、濃縮添加劑、水、及包含環狀多官能胺之微生物生長控制劑。

The present invention describes a water based semi-synthetic metal working fluid comprising a base oil, an organic acid, emulsifiers, a concentrate additive, water and a microbial growth control agent which comprises a cyclic polyfunctional amine.



I842441

公告本
【發明摘要】

【中文發明名稱】 含有環狀多官能胺之水基半合成金屬加工液組成物

【英文發明名稱】 WATER BASED SEMI-SYNTHETIC METAL

WORKING FLUID COMPOSITION CONTAINING A
CYCLIC POLYFUNCTIONAL AMINE

【中文】

本發明描述一種水基半合成金屬加工液，其包含基礎油、有機酸、乳化劑、濃縮添加劑、水、及包含環狀多官能胺之微生物生長控制劑。

【英文】

The present invention describes a water based semi-synthetic metal working fluid comprising a base oil, an organic acid, emulsifiers, a concentrate additive, water and a microbial growth control agent which comprises a cyclic polyfunctional amine.

【指定代表圖】 無

【代表圖之符號簡單說明】 無

【特徵化學式】 無

【發明說明書】

【中文發明名稱】 含有環狀多官能胺之水基半合成金屬加工液組成物

【英文發明名稱】 WATER BASED SEMI-SYNTHETIC METAL

WORKING FLUID COMPOSITION CONTAINING A
CYCLIC POLYFUNCTIONAL AMINE

【技術領域】

【0001】 本發明係關於一種控制金屬加工液中之微生物生長的方法，其包含將特定類別之環狀多官能胺添加至金屬加工液。其他實施例係關於半合成金屬加工液組成物，其包括包含此特定類別之環狀多官能胺之微生物生長控制劑。

引言

【0002】 金屬加工液(MWF)用於金屬切削及工具成型的潤滑。此等液體為金屬加工工具提供冷卻，自工具/工件界面移除切割碎屑且有助於提供可接受的加工後成品表面。胺為由於其抗腐蝕、中和、及pH調節之特性而廣泛用於多種應用中之普遍MWF組分。有機胺通常用作腐蝕抑制劑，此係因為MWF會由於微生物生長而隨時間推移進行降解，此會對流體性能產生負面影響，且微生物以流體中的活性成分為食。

【0003】 MWF中之此類微生物生長可能以許多形式導致金屬加工處理中之嚴重問題，包括：MWF總體酸化，MWF黏度改變，MWF存放期縮短、以及工具及材料之腐蝕。另外，設備及製程諸如進料噴嘴、儲存槽、管道及再循環

系統設施之功能亦可能受到MWF中之微生物生長的影響。此酸化會增加MWF成本，加速腐蝕速率及降低金屬加工之效率。因此，在MWF行業中對於不支援微生物生長及維持長時間性能的組分存在未滿足的需求。

【0004】 因此，在MWF行業中對於不支援微生物生長及維持長時間性能的組分存在未滿足的需求。最常見的解決方案係向給定MWF連續地或以批次處理形式添加除生物劑及胺醇。然而，除生物劑及一些二級胺醇受到調控制約的限制，且大部分除生物劑化學品將隨時間推移釋放甲醛，其對人類健康有害。

【0005】 現有的MWF一般分類為淨油、可溶性油、半合成流體、或合成流體，其中各類別展現出冷卻、潤滑、防銹、及清潔的不同功能。可溶性油MWF包含50-70 wt.%的淨油，其中該MWF的其餘部分係抗磨耗/極壓添加劑及乳化劑。淨油及可溶性油一般不提供與水基金屬加工液相比相同的冷卻程度。合成流體一般無法提供良好的潤滑性性能，因為其潤滑功能受到當溫度高於濁點時進行之聚仲烷基二醇反向溶解的影響。半合成材料為同時提供良好的潤滑性及冷卻帶來了可能，以用於有需要的應用。典型的半合成流體係由油、有機酸、乳化劑、潤滑劑、胺、水及其他成分組成。在此類半合成MWF中，水的量一般係至多50-60 wt.%，其中具有約10-40 wt.%基礎油、約10-20wt.%乳化劑、約10-20 wt.%胺、及其他功能添加劑，諸如酸、潤滑劑、增溶劑、除生物劑等。通常在最終使用者處(end user's site)用額外的水將半合成MWF稀釋至以經稀釋調配物之重量計1-20 wt.%，更一般而言5-7 wt.%濃度之基礎油濃度。

【0006】 在半合成流體中，通常添加乳化劑以形成水包油之穩定分散液。乳化劑粒子位於油滴周圍以賦予該等粒子負電荷，使其結合至水分子。此類乳化油滴之尺寸對流體性能極其重要，此係因為對於較小乳液尺寸而言通常更容易滲透切割區之界面。乳化劑亦有助於半合成流體之穩定性。

【0007】 半合成流體將隨時間推移進行降解，此係部分由於，因為微生物以流體中的活性成分為食而對流體性能產生負面影響的微生物生長所致。MWF中之此類微生物生長可能以許多形式導致金屬加工處理中之嚴重問題，包括：MWF總體酸化，MWF黏度改變，MWF存放期縮短、以及工具及材料之腐蝕。另外，設備及製程諸如進料噴嘴、儲存槽、管道及再循環系統設施之功能亦可能受到MWF中之微生物生長的影響。此酸化會增加MWF成本，加速腐蝕速率及降低金屬加工之效率。控制微生物生長之最常見的解決方案係向給定MWF連續地或以批次處理形式添加除生物劑及胺醇。然而，除生物劑及一些二級胺醇受到調控制約的限制，且大部分除生物劑化學品將隨時間推移釋放甲醛，其對人類健康有害。

【0008】 因此，需要具有新的半合成金屬加工調配物，其具有新的除生物劑組成物，該等調配物提供改良的冷卻、潤滑性、濃縮穩定性及長存放期，而無當前流體引起的環境健康及安全問題。

【0009】 本發明解決上述需求中之至少一些。

【先前技術】

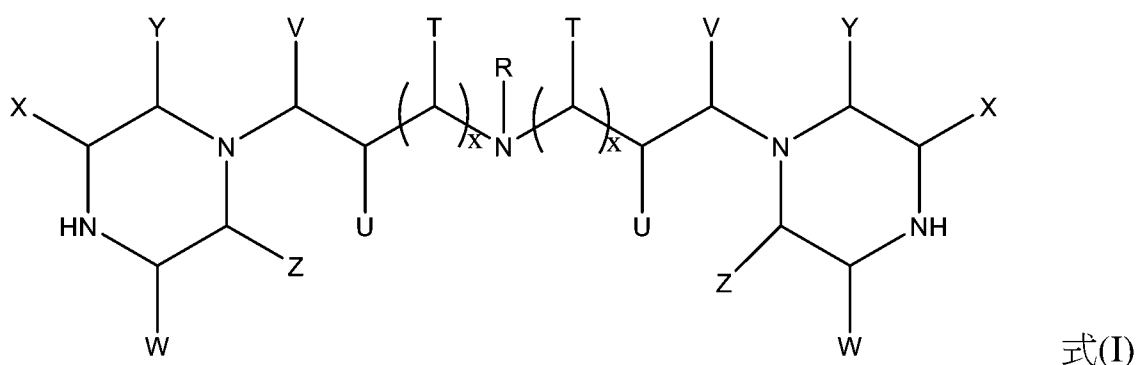
【發明內容】

【0010】 本發明係關於一種控制金屬加工液中之微生物生長的方法，其中該方法包括向該金屬加工液添加特定類別之環狀多官能胺中之至少一者。本發明亦描述一種水基半合成金屬加工液，其包含基礎油、有機酸、乳化劑、濃縮添加劑、水、及包含新穎環狀多官能胺之微生物生長控制劑。

【圖式簡單說明】**【實施方式】**

【0011】 取決於組成，金屬加工液分類為淨油、可溶性油、半合成流體、或合成流體。可溶性油MWF包含50-70 wt.%油，其中其餘部分係抗磨耗/極壓添加劑及乳化劑。半合成MWF含有大量水，一般至多為50-60 wt.%。半合成流體具有平衡的潤滑性及冷卻性能，且因此對於用作MWF具有吸引力。

【0012】 本發明係關於半合成金屬加工液及可用作在此類流體中使用之抗微生物劑的新材料。本發明之材料係對應於以下式(I)之環狀多官能胺：



其中上式(I)中之各R、T、U、V、W、X、Y和Z基團獨立地選自氫、或烴基；且x之值係0至10。可用於本發明之實踐中之烴基可經取代（一般經N、O、或S原子取代）或未經取代、直鏈、支鏈、或係環烴基，諸如烷基、芳基、芳烷基、或類似基團；單價部分，包括一或多個雜原子；包含一或多個氧伸烷基重複單元（諸如-R₁O-）之聚醚鏈，其中R₁係2至5個碳原子之伸烷基；至少2個重複單元之其他寡聚物或聚合物鏈。在一實施例中，R、T、U、V、W、X、Y、及Z係H或直鏈、支鏈或環烴基，諸如1至10個碳原子、較佳1至3個碳原子之烷基，諸如甲基或乙基。在另一實施例中，R、T、U、V、W、X、Y、及Z係H。本發明之實踐中，x之值通常在1至10的範圍內，較佳在2至5的範圍內，且更佳在2至3的範圍內且最佳在0-1的範圍內。

【0013】 此類環狀多胺可經商購獲得或如本領域中通常已知藉由環狀胺之轉胺反應產生。適用於本發明中之符合上述式(I)之高分子量、環狀多胺之實例包括雙(2-(哌啶-1-基)乙基)胺(BPEA)、(3-(哌啶-1-基)丙基)胺、雙(4-(哌啶-1-基)丁基)胺、雙(5-(哌啶-1-基)戊基)胺、雙(6-(哌啶-1-基)己基)胺、雙(1-(哌啶-1-基)丙烷-2-基)胺、雙(2-(哌啶-1-基)丙基)胺、及其混合物。

【0014】 適用於製備本發明之組成物之環狀多胺化合物之一個較佳實施例包括例如雙(2-(哌啶-1-基)乙基)胺(BPEA)；高分子量BPEA寡聚物；及其混合物。本發明之MWF包含水、一或多種基礎油、一或多種有機酸、一或多種乳化劑、一或多種潤滑劑、一或多種胺，其中胺作為pH調節劑及/或微生物生長控制劑起作用，其中至少一種胺至少包含式(I)之環狀多胺。

【0015】 微生物生長控制劑可進一步包含一或多種額外抗微生物材料，諸如乙二醇醚胺，其可與上文所揭示之材料組合使用以達成某些微生物生長控制目標。MWF（包括式(I)之環狀多胺）中微生物生長控制劑/pH調節劑之濃度可介於以調配物之重量計1、4、6、8、或10百分比直至該調配物之30、25、15、或12百分比的範圍內。較佳地，以MWF之重量計，式(I)之環狀多胺佔2、較佳3、或甚至5百分比直至25、較佳20、或甚至15百分比。

【0016】 本發明之半合成MWF亦包括基礎油。基礎油可為本領域中通常已知用於MWF中之任何基礎油。較佳地，基礎油為選自松油、環烷基油、石蠟基油、或酯類油，或其組合之基礎油。MWF中基礎油之濃度可介於以調配物之重量計5、7、10、或15百分比直至該調配物之50、45、40、或35百分比的範圍內。

【0017】 用於本發明調配物中之水較佳為去離子水，且可佔以調配物之重量計至少20、較佳25、30、或甚至35百分比直至至多以調配物之重量計70、65、60、55、或甚至50百分比。預期此等調配物在使用之前可進一步用額外的水稀釋，因此相應地改變此等範圍。舉例而言，在使用之前，可稀釋該等調配

物，使得基礎油濃度為以經稀釋之調配物的重量計1至20百分比，更一般而言為5至7重量百分比。

【0018】 本發明之半合成MWF亦包括一或多種有機酸作為增溶劑及/或腐蝕抑制劑。較佳的有機酸包括2-乙基己酸、壬二酸、松油脂肪酸、12-羥基-(順式)-9-十八烯酸、二羧酸、及9-十八烯酸。MWF中有機酸之濃度可介於以調配物之重量計2、3、4、或5百分比直至該調配物之12、10、8、或7百分比的範圍內。

【0019】 本發明之半合成MWF亦包括一或多種乳化劑。乳化劑可為陰離子、陽離子、或非離子的。合適的陰離子界面活性劑或乳化劑之實例係鹼金屬、銨及胺皂；此類皂之脂肪酸部分較佳含有至少10個碳原子。皂亦可「原位」形成；換言之，脂肪酸可添加至油相且鹼性材料可添加至水相。

【0020】 適合的陰離子界面活性劑或乳化劑之其他實例係烷基-芳基磺酸之鹼金屬鹽、二烷基磺基丁二酸鈉、硫酸化或磺化油(例如硫酸化蓖麻油)；磺化牛脂、及短鏈石油磺酸之鹼金屬鹽。

【0021】 適合的陽離子界面活性劑或乳化劑係長鏈一級胺、二級胺或三級胺之鹽，諸如乙酸油醯胺、乙酸乙醯胺、乳酸二十二胺、胺基乙基-胺基乙基硬脂醯胺之乙酸鹽、二乙酸二月桂醯基三伸乙四胺、乙酸1-胺基乙基-2-十七烯基咪唑啉；及四級鹽，諸如溴化十六烷基吡啶鎊、氯化十六烷基乙基嗎福鎊、及氯化二乙基雙-十二烷基銨。

【0022】 適合的非離子界面活性劑或乳化劑之實例係高級脂肪醇與環氧乙烷之縮合產物，諸如油醇與10個環氧乙烷單元之反應產物；烷基酚與環氧乙烷之縮合產物，諸如異辛酚與12個環氧乙烷單元之反應產物；高級脂肪酸醯胺與5個或更多個環氧乙烷單元之縮合產物；長鏈脂肪酸之聚乙二醇酯，諸如四乙二醇單棕櫚酸酯、六乙二醇單月桂酸酯、九乙二醇單硬脂酸酯、九乙二醇二油酸酯、十三乙二醇單花生酸酯、二十三乙二醇單山萘酸酯、二十三乙二醇二山萘酸酯、多元醇偏高級脂肪酸酯諸如山梨醇酐三硬脂酸酯、多元醇偏高級脂肪酸酯及其內酐（甘露糖醇-酐，稱為甘露糖醇酐，及山梨醇-酐，稱為山梨醇酐）之環氧乙烷縮合產物，諸如，與10個環氧乙烷分子反應之甘油單棕櫚酸酯、與12個環氧乙烷分子反應之新戊四醇單油酸酯、與10-15個環氧乙烷分子反應之山梨醇酐單硬脂酸酯、與10-15個環氧乙烷分子反應之甘露糖醇酐單棕櫚酸酯；其中一個羥基以高級脂肪酸酯化且其他羥基以低分子醇醚化之長鏈聚乙二醇，諸如甲氧基聚乙二醇550單硬脂酸酯（550意謂聚二醇醚之平均分子量）。可使用兩種或更多種此等界面活性劑之組合；例如，可將陽離子與非離子摻合或將陰離子與非離子摻合。

【0023】 特定合適的乳化劑包括C16-18醇，其已經乙氧基化或丙氧基化；乙氧基化C12-C15醇；烷烴磺酸鈉及烷基醚羧酸鹽。

【0024】 MWF中乳化劑之濃度可介於以調配物之重量計4、5、6、8、或10百分比直至該調配物之25、20、15、或12百分比的範圍內。

【0025】 本發明之半合成MWF亦可包括一或多種濃縮添加劑。若存在，較佳濃縮添加劑包括二乙二醇丁醚、乙二醇單丁醚、及丙二醇丁醚。若存在，MWF中濃縮添加劑之濃度可介於以調配物之重量計0.3、0.5、1.0、或1.5百分比直至該調配物之2.5、2.0、或1.8百分比的範圍內。

【0026】 本發明之半合成MWF亦可包括其他添加劑以提供額外功能，如本領域中通常已知。

【0027】 藉由本發明揭示之除生物劑控制之微生物生長一般由細菌及真菌混合物之污染組成。一些典型的真菌及細菌5遏制物包括但不限於嗜水氣單胞菌(*Aeromonas hydrophila*)(ATCC 13444)、白色念珠菌(*Candida albicans*)(ATCC 752)、脫硫脫硫弧菌(*Desulfovibrio desulfuricans*)(ATCC 7757)、大腸桿菌(*Escherichia coli*)(ATCC 8739)、鐵銹黃桿菌(*Flavobacterium ferrugineum*)(ATCC 13524)、尖鏟孢菌(*Fusarium oxysporum*)(ATCC 7601)、克雷伯氏肺炎桿菌(*Klebsiella pneumoniae*)(ATCC 13883)、奇異變形桿菌(*Proteus mirabilis*)(ATCC 4675)、綠膿桿菌(*Pseudomonas aeruginosa*)(ATCC 8689)、食油假單胞菌(*Pseudomonas oleovorans*)(ATCC 8062)及釀酒酵母(*Saccharomyces cerevisiae*) 10 (ATTC 2338)。上文所列之菌株在全世界可有所不同，且本發明創新完全設想為廣譜微生物生長控制劑及/或殺生物劑，其可用於針對任何常見的MWF微生物污染物。

實例

【0028】 用以測試包括本發明揭示之微生物生長控制劑之調配物之功效的實驗可如下進行。表1含有此等實例中所用材料之描述。

表1 -經稀釋之金屬加工液成分

材料	類型	來源
礦物油	油性劑	SCRC
EcoSurf SA-7	乳化劑	Dow
Dowfax 20A42	乳化劑	Dow
二級烷烴磺酸鹽	陰離子界面活性劑	SCRC
松油脂肪酸	腐蝕抑制劑	SCRC
癸二酸	腐蝕抑制劑	SCRC
雙(2-(哌咩-1-基)乙基)胺	pH 調節劑	Dow
單異丙醇胺	pH 調節劑	Dow
AMP-95 (2-胺基-2-甲基-1-丙醇)	pH 調節劑	Angus Chem
加工用水	在金屬加工製程中發現之含有常見細菌劑之水	N/A
自來水	含 50 ppm 金屬之水	N/A
鋁帶(#ADC12)	金屬	TCI

【0029】 根據表2製備一系列調配物，其中不同胺列於表3中。

表2

材料	經濃縮之調配物
礦物油	12.5 wt. %
EcoSurf SA-7	7.5 wt. %
Dowfax 20A42	5.5 wt. %
二級烷烴磺酸鹽	4.5 wt. %

松油脂肪酸	4.5 wt.%
癸二酸	4.5 wt.%
胺（如表3中所指示）	10.7 wt.%
水	50.3 wt.%

表3

項目	胺類型	經稀釋之水類型
實例1 (IE1)	雙(2-(哌咩-1-基)乙基)胺	加工用水
實例2 (IE2)	雙(2-(哌咩-1-基)乙基)胺	自來水
實例3 (IE3)	雙(2-(哌咩-1-基)乙基)胺	去離子水
比較實例1 (CE1)	單異丙醇胺	加工用水
比較實例2 (CE2)	AMP-95	加工用水
比較實例3 (CE3)	二環己胺	加工用水
比較實例4 (CE4)	單異丙醇胺	自來水
比較實例5 (CE5)	AMP-95	自來水
比較實例6 (CE6)	二環己胺	自來水
比較實例7 (CE7)	單異丙醇胺	去離子水

【0030】 經濃縮之調配物如下製備。將指示量之去離子水倒入容器中。將礦物油、EcoSurf SA-7、Dowfax 20A42、二級烷烴磺酸鹽、松油脂肪酸、及二酸（癸二酸）添加至水中。在60°C下藉由磁性攪拌器以200 rpm攪拌調配物1小時。添加經指示之胺作為pH調節劑。

【0031】 接著藉由加工用水或自來水或去離子水（如表3中所指示）稀釋經濃縮之調配物，以整個經濃縮之調配物之量計，稀釋因數為20倍。藉由pH滴定器(Mettler Toledo: #SevenMulti)測試pH值。若經稀釋之調配物之pH值低於9.5，則引入額外的單乙醇胺（1-2滴液滴）以使pH值增加至至少9.5。

【0032】 pH老化測試：針對第0天及第14天，藉由pH滴定器(Mettler Toledo: #SevenMulti)測試所製備之經稀釋之調配物之pH值。將樣本置放於環境溫度下。

表4：pH老化測試：





樣本#	初始pH值	1週老化時的pH值	2週老化時的pH值	pH損失(%)
IE1	9.54	9.43	9.43	- 1.2%
CE1	9.55	8.72	8.52	- 10.8%
CE2	9.54	9.29	9.29	- 2.6%
CE3	9.63	9.33	9.30	- 3.4%

【0033】 在2週老化後，應使pH減量儘可能小。具有雙(2-(哌咩-1-基)乙基)胺之IE1、具有AMP-95及二環己胺之CE2及3呈pH損失控制在5%內之類似水平。具有單異丙醇胺之CE1表現不好，其pH損失超過10%。

【0034】 鋁腐蝕測試：用醇清潔Al帶(# ADC12)且對帶進行稱重。將Al帶浸入40°C的測試溶液中48小時且封端小瓶（一半體積之Al帶處於溶液中且一半體積之Al帶暴露於空氣）。觀測Al帶表面之腐蝕，測量Al帶之重量損失且使

用ICP-OES：感應性耦合電漿光學發射光譜儀（Perkin Elmer：# Optima 5300DV）偵測調配物中之Al含量。

表5：鋁腐蝕測試：

樣本#	腐蝕	藉由ICP-OES測得之鋁含量
IE2	 通過	< 1 ppm
CE4	 通過	< 1 ppm
CE5	 邊緣	< 1 ppm
CE6	 失敗	2.60 ppm

【0035】 ICP-OES資料顯示與鋁帶腐蝕之定性觀測結果一致。具有黃色顏色之較大區域展示嚴重腐蝕及測試流體中之較高的鋁含量。添加定性描述「通過」、「邊緣」或「失敗」以比較地描述所觀測到之結果。ICP-OES資料

顯示，具有二環己胺之CE6自帶中浸出而腐蝕超過1 ppm鋁。樣本CE6之外觀最差，銹蝕面積最大。對於包括IE1、CE4及5之其他樣本，存在<1 ppm鋁自帶中浸出。

【0036】 在抗微生物測試情況下之pH值：將樣本在ASTM E 2275方法下操作。此方法可概述如下：

接種物為如表6中所闡述之細菌及真菌之ATCC菌株之混合物。藉由將0.1 mL之各細菌隔夜肉湯培養物及1.0 mL之各酵母肉湯培養物添加至10 mL之黴菌懸浮液中及進行摻合來製備乳液產物混合接種物(Emulsion Products Mixed Inoculum)。

【0037】 用0.5 ml混合接種物供給50公克樣本。此接種將以高含量（106-107個群落形成單位/公克樣本，CFU/g）之微生物攻擊乳液樣本。將經攻擊之樣本在30°C下混合且儲存在培育箱中七天。對於5輪額外的測試，重複此製程，其中將以下量之接種物添加至各樣本：第2輪為0.5 mL；第3輪為1.0 mL；第4輪為1.0 mL；第5輪為3.0 mL。在5週方案結束時測試經接種乳液樣本之pH值且與乳液之在添加群落之前的初始pH值進行比較。

表6

微生物	ATCC編號
細菌：	
綠膿桿菌	10145

惡臭假單胞菌(<i>Pseudomonas putida</i>)	12633
產氣腸桿菌(<i>Enterobacter aerogenes</i>)	13048
糞產鹼菌(<i>Alcaligenes faecalis</i>)	25094
奇異變形桿菌(<i>Proteus hauseri</i>)	13315
洋蔥伯克霍爾德氏菌(<i>Burkholderia cepacia</i>)	21809
液化葡萄糖酸桿菌(<i>Gluconacetobacter liquefaciens</i>)(Asai)	14835
液化葡萄糖酸桿菌	23751
酵母：	
釀酒酵母	2338
解脂假絲酵母(<i>Candida lipolytica</i>)	18942
黴菌：	
黑麴菌(<i>Aspergillus niger</i>)	6275
青黴菌(<i>Penicillium ludwigii</i>)	9112

表7：抗微生物測試：

樣本#	初始pH值	在微生物情況下的5週時的pH值
IE3	9.82	9.70
CE7	9.76	9.46

【0038】 具有雙(2-(哌啶-1-基)乙基)胺之IE3在抗微生物評估中僅顯示0.12的pH值減量。具有單異丙醇胺之CE7在抗微生物評估中顯示0.30的pH值減

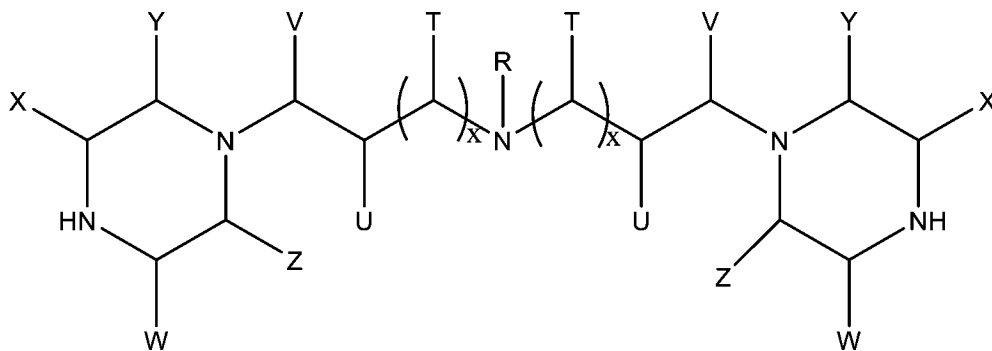
量。因此，在用於金屬加工液調配物中時，預期IE3之微生物穩定性比單異丙醇胺更好。

【符號說明】

【發明申請專利範圍】

【請求項1】一種半合成金屬加工液，其包含：

- a. 至少一種基礎油；
- b. 至少一種微生物生長控制劑，該微生物生長控制劑包含具有以下結構之烷基胺：



其中上式(I)中之各R、T、U、V、W、X、Y及Z獨立地選自氫、或烴基；且x之值獨立地係0至10；

- c. 一或多種有機酸，
- d. 一或多種乳化劑，
- e. 一或多種濃縮添加劑，及
- f. 水。

【請求項2】如請求項1之半合成金屬加工液，其中該微生物生長控制劑中之R、T、U、V、W、X、Y及Z中之各者係H。

【請求項3】如請求項1之半合成金屬加工液，其中該微生物生長控制劑係雙(2-(哌啶-1-基)乙基)胺(BPEA)。

【請求項4】如請求項1之半合成金屬加工液，其中該微生物生長控制劑進一步包含另一種胺。

【請求項5】如請求項1之半合成金屬加工液，其中該基礎油係選自環烷基油、石蠟基油、酯類油、及其混合物。

【請求項6】如請求項1之半合成金屬加工液，其中該乳化劑係選自已經乙氧基化或丙氧基化之C16-18醇、乙氧基化C12-C15醇、烷基磺酸鈉、及烷基酰羧酸鹽，以及其混合物。

【請求項7】如請求項1之半合成金屬加工液，其中有機酸係選自乙基己酸、松油脂肪酸、12-羥基-(順式)-9-十八烯酸、二羧酸、9-十八烯酸、及其混合物。

【請求項8】如請求項1之半合成金屬加工液，其中該濃縮添加劑係選自乙二醇丁醚、乙二醇單丁醚、丙二醇丁醚、及其混合物。

【請求項9】如請求項1之半合成金屬加工液，其中該微生物生長控制劑係以該半合成金屬加工液之重量計6至15百分比的量存在。

【請求項10】如請求項1之半合成金屬加工液，其中該基礎油係以該半合成金屬加工液之重量計10至45百分比的量存在。

【請求項11】如請求項1之半合成金屬加工液，其中該乳化劑係以該半合成金屬加工液之重量計5至20百分比的量存在。

【請求項12】如請求項1之半合成金屬加工液，其中該有機酸係以該半合成金屬加工液之重量計3至10百分比的量存在。

【請求項13】如請求項1之半合成金屬加工液，其中該水係以該半合成金屬加工液之重量計20至60百分比的量存在。