



ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, 添付公開書類:

MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK,

SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ,

GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

従来、スギ、ヒノキに代表される人工林では、間伐、抜打ち等の森林整備によって、立木密度を低下させることで森林内照度を確保すれば森林の機能が回復するとされてきた。しかし、過密に植栽された人工林内は低照度によって維持されている期間が長いことから土壌の酸性化の進行が顕著となって植生の回復していない箇所が多くなっている。また、酸性硫酸塩土壌等の特殊土壌であることから土壌 pH が著しく低下して強酸性となっている箇所においても、そのまま放置した状態で土壌環境の改善が望めない。転炉スラグ (3) と有機質資材 (4) とを混合してなる客土 (2) に植物の種子 (8) や肥料 (9) 及び粘結剤 (10) からなる添加材 (7) を加えたものを酸性緩和基本材 (1) とし、当該酸性緩和基本材 (1) を土壌 pH が低下して強酸性土壌となっている対象地 (G) に供給する構成。

明 細 書

発明の名称 : 転炉スラグを用いた酸性緩和工法

技術分野

[0001] 本発明は、間伐、抜打ち等の森林整備が遅れることで土壌の酸性化が進行して土壌養分が流亡、団粒化が損なわれて土砂流出防止等の公益的機能が維持できなくなったスギ、ヒノキ等の人工林や酸性硫酸塩土壌等の特殊土壌であることから強酸性となって土壌pHの著しい低下を起こしている対象地に対して、鋼を作る際に発生する転炉スラグと有機質資材等を混合した客土を植生基材吹付機で対象面に吹き付ける手法や播き出す手法、油圧ショベルで混合する手法によって、土壌pHが著しく低下して機能不全となっている土壌構造の改善することを可能にしたものである。

背景技術

[0002] 一般的にスギ、ヒノキに代表される人工林では、間伐、枝打ち等の森林整備事業によって、立木密度を低下させることで森林内照度を確保すれば森林の機能が回復するとされてきた。しかし、過密に植栽された人工林内は低照度によって維持されている期間が長いことから土壌の酸性化の進行が顕著となっている。

また、酸性硫酸塩土壌等の特殊土壌によって土壌pHが著しく低下して強酸性となっている箇所においても、そのまま放置した状態で土壌環境の改善が望めない状態となっている。その対処法として、無機物である石灰岩碎石、鋳滓スラグ、貝殻類およびコンクリート廃材等を用いて酸性緩和をする方法とアルカリ資材に有機質資材を混合した酸遮断層を設けて酸性緩和してきた経緯がある。

先行技術文献

特許文献

- [0003] 特許文献 1 : 特開平 11－ 61119 号公報の発明
特許文献 2 : 特開 2000－265470 号公報の発明
特許文献 3 : 特開 2000－282034 号公報の発明

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] ところが、上記の従来工法の無機質である石灰岩碎石、鉬滓スラグ、貝殻類およびコンクリート廃材等を酸性緩和に単体で用いる手法では、アルカリ無機物の粒径を酸性緩和の効果の過度の発現を緩和するために調整しなければならず、アルカリ資材単独で用いることから、粒径を大きくしないと固化してしまい土壌水分の浸透が著しく悪くなることも問題となっていた。

また、アルカリ資材に有機物資材を混合して酸性遮断層を作る方法も考案されているものの、植栽木の土壌に酸性の緩衝機能がないことから、緩衝酸性土壌の影響を遮断層で緩衝できずに植栽木が枯死することが問題となっている。

[0005] pHが4.4を下回る環境であることから養分を持つ力である陽イオン交換容量（CEC）が著しく低下し、アルミニウム等の有害な塩基分が流れ出し、土壌構造が単粒化してしまう土壌環境に対して有機質資材であるパーク堆肥に強アルカリ資材である転炉スラグ、肥料、ゼオライト等を混合した植生基盤を吹き付け、播き出し、油圧ショベルで混合することで、植物が成長する土壌環境となると共に酸性緩和も行える植生基盤を造成できるようにした。

[0006] また、間伐、枝打ち等の森林整備が遅れることで土壌の酸性化が進行して土壌養分が流亡、団粒化が損なわれて土砂流出防止等の公益的機能が維持できなくなったスギ、ヒノキ等の人工林や酸性硫酸塩土壌等の特殊土壌であることから土壌pHの著しい低下して強酸性土壌となっている対象地に対し、鋼を作る際に発生する転炉スラグと有機質資材を混合した低下して機能不全となっている土壌構造を改善することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0007] 本発明の第1は、転炉スラグを用いた酸性緩和工法において、間伐、枝打ち等の森林整備が遅れることで土壌の酸性化が進行して土壌養分が流亡、団粒化が損なわれて土砂流出防止等の公益的機能が維持できなくなったスギ、ヒノキ等の人工林や酸性硫酸塩土壌等の特殊土壌であることから土壌pHが

著しく低下して強酸性土壌となっている対象地において、転炉スラグと有機質資材とを混合してなる客土に植物の種子や肥料及び粘結剤を加えたものを酸性緩和基盤材とし、当該酸性緩和基盤材を土壌pHが低下して強酸性土壌となっている対象地に供給することによって土壌pHが著しく低下して機能不全となつている土壌構造を改善できるようにしたものである。

[0008] 本発明の第2は、第1の発明に係る転炉スラグを用いた酸性緩和工法において、転炉スラグとバーク堆肥単独またはバーク堆肥に微生物発酵等のプロセスを経た未分解の草本、木本のチップの少なくとも一種を加えたバーク系の有機質資材と極強酸性の酢液に浸して養生することによって生成される腐植土を混合してなる客土に植物の種子や肥料及び粘結剤を加えて酸性緩和基盤材とし、当該客土のうち、有機質資材と腐植土に対する転炉スラグの配合割合を容量換算で0.5～90%に設定し、配合された酸性緩和基盤材を上記対象地に吹き付けを行うようにしたものである。

[0009] 本発明の第3は、第1の発明に係る転炉スラグを用いた酸性緩和工法において、転炉スラグは、堆肥単独及び微生物発酵等のプロセスを経た未分解の草本、木本のチップを可とするバーク系の有機質資材又は極強酸性の酢液に浸して養生することによって生成される腐植土に対して配合割合を容量換算で0.5～90%に設定し、配合された酸性緩和基盤材を人力によって播き出して、対象地に残置するようにしたものである。

[0010] 本発明の第4は、第1の発明に係る転炉スラグを用いた酸性緩和工法において、転炉スラグは、堆肥単独及び微生物発酵等のプロセスを経た未分解の草本、木本のチップを可とするバーク系の有機質資材又は極強酸性の酢液に漬して養生することによって生成される腐植土に対して配合割合を容量換算で0.5～90%に設定し、配合された酸性緩和基盤材を油圧ショベルで対象地の土壌と混合しながら、当該対象地へ供給するようにしたものである。

[0011] 本発明の第5は、第1の発明に係る転炉スラグを用いた酸性緩和工法においてバーク系有機質資材のバーク堆肥は、C/N比で35以下、有機物含有量70%以上の資材を用いることとし、pH(H₂O)で2.0～9.0、電気伝導度が2.0mS/cm以下の値のものを用いるようにしたものである。

- [0012] 本発明の第6は、第1の発明に係る転炉スラグを用いた酸性緩和工法において、強酸性土壌のpHを上昇させる緩衝資材としての転炉スラグは、pH (H_2O) で11.0以上のものを用いるようにしたものである。
- [0013] 本発明の第7は、第1の発明に係る転炉スラグを用いた酸性緩和工法において、強酸性土壌のpHを上昇させる緩衝資材としての転炉スラグは、粒径 $\phi=500\text{mm}$ 以下のものを用いるようにしたものである。
- [0014] 本発明の第8は、第1の発明に係る転炉スラグを用いた酸性緩和工法において、客土に混合する肥料については、強酸性の対象地の土壌の化学性の分析値を用いて陽イオン交換容量に占めるCa, Mg, K等の塩基量の過不足量に見合った施肥設計を用いるようにしたものである。
- [0015] 本発明の第9は、第1の発明に係る転炉スラグを用いた酸性緩和工法において、対象地の土壌分析結果から、Ca, Mg, K等の塩基類を吸着する機能である陽イオン交換容量が砂丘未熟度となる $10.0\text{meq}/100\text{g}$ 以下となる場合には、陽イオン交換容量を高めるゼオライト系資材を混合するようにしたものである。
- [0016] 本発明の第10は、第1の発明に係る転炉スラグを用いた酸性緩和工法において、強酸性土壌の緩和および植物に有用な資材としての転炉スラグはT-Feが5%以上、 Al_2O_3 が5%以下、 P_2O_5 が1%以上のものを用いるようにしたものである。

発明の効果

- [0017] 本発明は上記の構成であることから、次の効果がある。すなわち、土壌pHが著しく低下して強酸性土壌となっている対象地に酸性緩和基盤材を供給して残置させることによって土壌pHが著しく低下して機能不全となっている土壌構造を改善することができる。
- [0018] また、有機質資材と転炉スラグからなる客土に種子や肥料、粘結剤を混合した酸性緩和基盤材を用いることにより、酸性化が進行して機能不全となっている土壌の改良ができ、植生が育成し易い環境へと移行することが期待できる。
- [0019] 上記の土壌改良効果の実現は、対象となる強酸性土壌が降雨等の外的スト

レスによって流亡し難い環境とすることが可能となる。そして、基材の対象面への残置についてはハイドロシーダ又はモルタル吹付機によるノズル噴射、人力による播き出し、油圧ショベルによる鋤込み混合が実施可能であり、通常の土木工事で利活用されている機械の利用が可能である。

[0020] さらに、本発明にあつては、土壌の塩基飽和度を有機質資材に対して転炉スラグの混合量を可変することにより変更できることから、対象地周辺の植生環境に見合った土壌環境とすることが可能となる。

図面の簡単な説明

[0021] [図1]本発明の実施工程を示す概略説明図である。

[図2]本発明の酸性緩和基盤材を対象地に播き出す模式図である。

[図3]本発明の酸性緩和基盤材を対象地で油圧ショベル等の建設機械を土壌と混合する模式図である。

発明を実施するための形態

[0022] (1) 土壌の団粒化を維持できる土壌環境では、土壌pHが5～6となるのに比較する、現在の間伐や抜打ち等の森林整備が遅れている森林土壌や酸性硫酸塩土壌等の酸性化し易い土壌環境ではpH4.4以下となってしまう、有機物及び有機物由来の塩類等が流亡して土壌構造が単粒化して砂質化してしまっていることを確認したことにある。

このような環境では、植生の成育が著しく阻害されることから、降雨等の外的ストレスに対しても非常に弱くなっている。

(2) 有機物資材であるパーク系堆肥は、樹皮や廃材等を1～2年程度養生した後に製品化されるので、初期の段階ではpHが8程度のアルカリ性となる。

しかし、このような資材単独では、単粒化した土壌粒子を結びつける機能が低いことから強アルカリとなる転炉スラグを用いることによって、土壌の団粒化を図る。

(3) パーク系有機質資材及び転炉スラグは、降雨が連続すると流亡してしまうことが懸念される。このように導入した客土が流亡しないようにするために酢酸ビニール系粘結剤や中性の無機系固化剤を酢酸ビニール系では、1

m³に対して1kg、無機系固化剤では10～20kgを添加することで問題を解決している。

(4) 粒径が $\phi=10\text{mm}$ 以上や $\phi=2\text{mm}$ 以下の転炉スラグでは、基材の混合時に吹付け機内で詰まるので、粒径については $\phi=2\sim5\text{mm}$ 程度のものを用いることで解決している。なお、吹付け用ノズルを用いないで対象地に載置する施工においては、最大500mm以下大径塊のものを用いることができる。

(5) 転炉スラグの保有する成分で植物にとって栄養素となる成分としてT-Fe、 P_2O_5 がある。転炉スラグが保有するCaO量とのバランスより植物に供給できる栄養素については、転炉スラグ成分でT-Feが火成岩の平均の3.1%（京都大学学術出版会：土とは何だろうか？）よりも高5%以上 P_2O_5 が火成岩の平均の0.3%（京都大学学術出版会：土とは何だろうか？）よりも高い1%以上保有することが必要である。また、栄養素である P_2O_5 の植物への吸収を阻害する Al_2O_3 は、堆積岩である砂岩平均の4.8%（京都大学学術出版会：土とは何だろうか？）となる5%以下を保有する転炉スラグが必要である。

(6) 土壌の養分を吸着する機能である陽イオン交換容量の値が、砂丘未熟土3.0～10.0meq/100g（農業技術大系土壌施肥編 第4巻 土壌診断・生育診断）に相当する貧養分保持状態の10.0meq/100g以下となった場合には、陽イオン交換容量を高めるゼオライト系の資材を混合する。

実施例

[0023] 次に、本発明の実施例を説明する。図1において、1は酸性緩和基盤材、2は客土、3は転炉スラグ、4はバーク系の有機質資材、5は有機質部材である。また、6は人工腐植土、7は添加材であり、種子8、肥料9、粘結剤10とからなる。

上記の酸性緩和基盤材1は、客土2と添加材7を混合したものである。

[0024] また、客土2は転炉スラグ3と、バーク堆肥単独のもの又はバーク系堆肥と微生物発酵等のプロセスを経た未分解の草本、木本のチップとからなる有

機質部材 5 と、人工腐植土 6 とを混合したものである。

[0025] 上記の有機質資材 4 は、バーク堆肥単独のものと、又はバーク堆肥と微生物発酵等のプロセスを経た未分解の草本、木本のチップとからなる有機質部材 5 と人工腐植土 6 を混合したものである。上記のバーク堆肥は、C/N 比 35 以下、有機質含有量 70% 以上の資材を用いることとし、具体的にはバーク堆肥単独及び未分解の草本、木本のチップ等を用いる。そして、pH (H₂O) で 5.5 ~ 7.5、電気伝導度が 0.9 mS/cm 以下の値のものを利活用する。5 は転炉スラグであり、pH (H₂O) で 11.0 以上の値のものを利活用する。

[0026] また、人工腐植土 6 は、極強酸性の酢液にバーク堆肥または未分解の草本、木本チップを浸漬して養生することによって生成されるものである。

[0027] 客土 2 に混合する添加材 7 は、市販又は対象地周辺で植物から直接採取したもの及び対象地周辺で植物から直接採取したもの及び対象地周辺の土地で休眠しているものを用いる草本、木本の種子 8、肥料 9、粘結剤 10 とからなる。

[0028] 11 は客土を酸性緩和基盤材の吹付機に搬送するベルトコンベア、12 は発電機、13 はコンプレッサ、14 は酸性緩和基盤材 1 の吹付機であり、ハイドロシーダ又はモルタル吹付機の圧送型ノズル噴射式を用いるものとする。15 は水汲み上げポンプ、16 は水槽、17 は配電盤、18 は酸性緩和基盤材 1 を強酸性対象地 G に吹き付ける吹付機 15 の噴射ノズルを示す。図 3 で 19 は酸性緩和基盤材 1 を対象地 G の土壌を鋤込んで混合するための油圧ショベルを示す。

[0029] 「具体的な施工例」

(1) 転炉スラグ 3 とバーク系堆肥等の有機質部材 5 と人工腐植土 6 からなる有機質資材 4 を混合して客土 2 とし、さらに、これに種子 7、肥料 8、粘結剤 9 からなる添加剤 7 を加えて酸性緩和基盤材 1 とする。

(2) 酸性緩和基盤材 1 をハイドロシーダ又はモルタル吹付機 14 を使って対象地 G にノズル噴射にて吹き付ける。

(3) 強酸性対象地 G の目的に応じて厚さ 1.0 ~ 5.0 cm 程度に吹き付

けて酸性緩和基盤層 A を形成する。

なお、粒径が最大 500mm 以下で吹付け用ノズルで吹付けられない程の大径塊の酸性緩和基盤材 1 は手作業で対象地 G に適宜間隔を置いて載置する。

産業上の利用可能性

[0030] 本発明は、荒廃した森林および酸性硫酸塩土壌であることから強酸性土壌となって植生の侵入が起こらない箇所に対して、転炉スラグを投与することによって緩効的に持続的なアルカリ供給を行うことを行い、自然復元することが期待できる。

符号の説明

[0031]

- 1……酸性緩和基盤材
- 2……客土
- 3……転炉スラグ
- 4……バーク系の有機質資材
- 5……有機質部材（バーク堆肥・腐植土）
- 6……人工腐植土
- 7……添加材
- 8……種子
- 9……肥料
- 10……粘結剤
- 11……コンベア
- 12……発電機
- 13……コンプレッサ
- 14……酸性緩和基盤材の吹付機
- 15……水汲み上げポンプ
- 16……水槽
- 17……配電盤
- 18……噴射ノズ
- 19……油圧シヨベル
- G……対象地

18……噴射ノズ

19……油圧シヨベル

G……対象地

請求の範囲

- [請求項 1] 転炉スラグと有機質資材とを混合してなる客土に植物の種子や肥料及び粘結剤を加えたものを酸性緩和基盤材とし、当該酸性緩和基盤材を土壌 pH が低下して強酸性土壌となっている対象地に供給することで酸性を緩和する転炉スラグを用いた酸性緩和工法。
- [請求項 2] 転炉スラグと微生物発酵等のプロセスを経たバーク堆肥単独または、このバーク堆肥に未分解の草本、木本のチップの少なくとも一種を加えたバーク系の有機質資材と、当該バーク堆肥または未分解の草本、木本チップを極強酸性の酢液に浸して養生することによって腐植含有量が 3.0% 以上に生成される腐植土を混合した客土に植物の種子や肥料及び粘結剤からなる添加材を加えたものを酸性緩和基盤材とし、当該客土のうち、有機質資材と腐植土に対する転炉スラグの配合割合を容量換算で 0.5～90% に設定し、配合された酸性緩和基盤材を吹付機内で混合して対象地への吹き付けを行うようにした請求項 1 記載の転炉スラグを用いた酸性緩和工法。
- [請求項 3] 転炉スラグと微生物発酵等のプロセスを経たバーク堆肥単独または、このバーク堆肥に未分解の草本、木本のチップの少なくとも一種を加えたバーク系の有機質資材と、当該バーク堆肥または未分解の草本、木本チップを極強酸性の酢液に浸して養生することによって腐植含有量が 3.0% 以上に生成される腐植土を混合した客土に植物物の種子や肥料、粘結剤からなる添加材を加えた客土に対して容量換算で 0.5～90% 配合したものをを用いることとし、配合された酸性緩和基盤材を人力によって播き出して、当該対象地へ供給する請求項 1 記載の転炉スラグを用いた酸性緩和工法。
- [請求項 4] 転炉スラグと微生物発酵等のプロセスを経たバーク堆肥単独または、このバーク堆肥に未分解の草本、木本のチップの少なくとも一種を加えたバーク系の有機質資材と、当該バーク堆肥または未分解の草本、木本チップを極強酸性の酢液に浸して養生することによって腐植含有量が 3.0% 以上に生成される腐植土を混合した客土に

植物の種子や肥料、粘結剤からなる添加材を加えた客土に対して容量換算で0.5～90%配合したものを用いることとし、配合された酸性緩和基盤材を油圧ショベルで対象地の対象土壌と混合しながら、当該対象地へ供給する請求項1記載の転炉スラグを用いた酸性緩和工法。

【請求項5】 バーク系の有機質基材のバーク堆肥は、C/N比で35以下、有機物含有量70%以上の資材を用いることとしpH(H₂O)で2.0～9.0、電気伝導度が2.0mS/cm以下の値のものを用いた請求項1記載の転炉スラグを用いた酸性緩和工法。

【請求項6】 強酸性土壌のpHを上昇させる緩衝資材としての転炉スラグは、pH(H₂O)で11.0以上のものを用いた請求項1記載の転炉スラグを用いた酸性緩和工法。

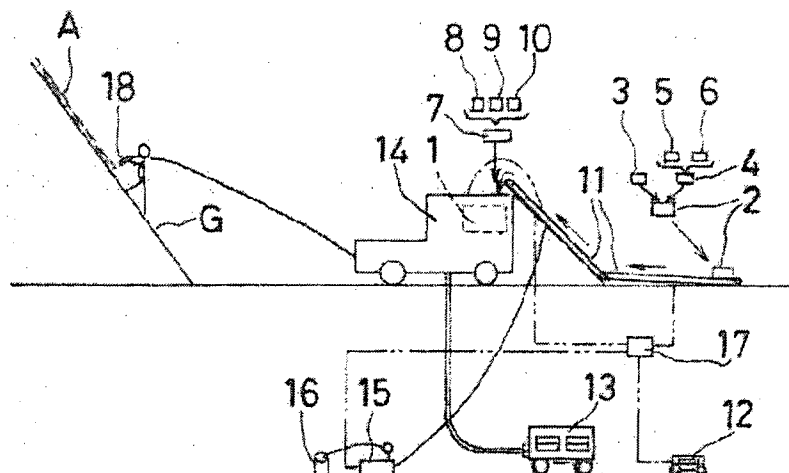
【請求項7】 森林および強酸性土壌のpHを上昇させる緩衝資材としての転炉スラグは、粒径 $\phi=500\text{mm}$ 以下のものを用いた請求項1記載の転炉スラグを用いた酸性緩和工法。

【請求項8】 客土に混合する肥料については、強酸性の対象地の土壌の化学性の分析値を用いて陽イオン交換容量に占めるCa, Mg, K等の塩基量の過不足量に見合った施肥設計を用いた請求項1記載の転炉スラグを用いた酸性緩和工法。

【請求項9】 対象地の土壌分析結果から、Ca, Mg, K等の塩基類を吸着する機能である陽イオン交換容量が砂丘未熟度となる10.0meq/100g以下となる場合には、陽イオン交換容量を高めるゼオライト系資材を混合する請求項1記載の転炉スラグを用いた酸性緩和工法。

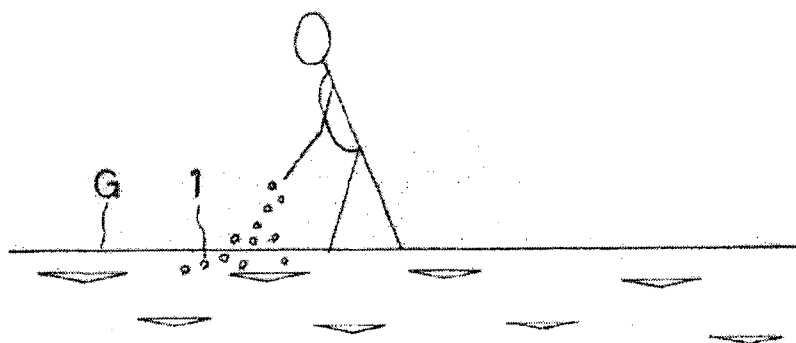
【請求項10】 T-Feが5%以上、Al₂O₃が5%以下、P₂O₅が1.0%以上のものを用いる請求項1記載の転炉スラグを用いた酸性緩和工法。

[圖 1]



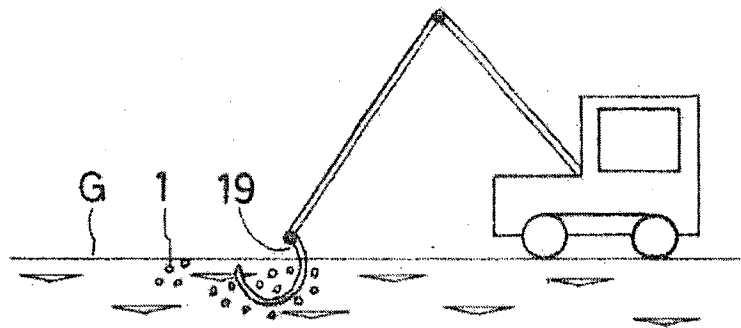
2/3

[図2]



3 / 3

[図 3]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/058785

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

C09K17/02(2006.01)i, C09K17/08(2006.01)i, C09K17/14(2006.01)i, C09K101/00(2006.01)n

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

C09K17/02, C09K17/08, C09K17/14, C09K101/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2012

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2012 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2012

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 10-098938 A (Giken Kogyo Co., Ltd.), 21 April 1998 (21.04.1998), claims; paragraphs [0005], [0010]; examples (Family: none)	1-10
Y	JP 2000-282034 A (Sumitomo Metal Industries, Ltd.), 10 October 2000 (10.10.2000), claims; paragraphs [0014], [0019], [0023], [0024]; examples (Family: none)	1-10
Y A	JP 2010-209572 A (Japan Conservation Engineers Co., Ltd.), 24 September 2010 (24.09.2010), claims; paragraph [0015]; example 1 (Family: none)	1-5 6-10

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
15 May, 2012 (15.05.12)Date of mailing of the international search report
22 May, 2012 (22.05.12)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/058785

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 2010-148398 A (Japan Conservation Engineers Co., Ltd., Shimane University), 08 July 2010 (08.07.2010), claims 1, 2, 8, 14, 15; paragraphs [0031], [0032]; example 1 (Family: none)	1-5, 8 6, 7, 9, 10
Y A	JP 1-96085 A (Kabushiki Kaisha Nishimura Fukoen), 14 April 1989 (14.04.1989), entire text; particularly, page 2, upper left column, lines 8 to 11; page 2, lower left column, line 14 to lower right column, line 2 (Family: none)	2-4 1, 5-10
Y A	JP 2000-264624 A (Akio ITSUMI, Etsuro SAKAGAMI), 26 September 2000 (26.09.2000), claims; paragraphs [0019], [0020] (Family: none)	9 1-8, 10
A	JP 11-61119 A (Sumitomo Metal Industries, Ltd., Sumitomo Corp.), 05 March 1999 (05.03.1999), claims; paragraphs [0013], [0014]; examples (Family: none)	1-10
A	JP 1-168791 A (Nippon Steel Chemical Co., Ltd., Nippon Steel Corp.), 04 July 1989 (04.07.1989), entire text (Family: none)	1-10
P, X P, Y	JP 2011-99061 A (Sumitomo Metal Industries, Ltd., Japan Conservation Engineers Co., Ltd.), 19 May 2011 (19.05.2011), claims; paragraphs [0019] to [0021] & WO 2011/055697 A1	1, 5-10 2-4

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. C09K17/02 (2006.01)i, C09K17/08 (2006.01)i, C09K17/14 (2006.01)i, C09K101/00 (2006.01)n

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. C09K17/02, C09K17/08, C09K17/14, C09K101/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 2 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 2 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 2 年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 10-098938 A (技研興業株式会社) 1998. 04. 21, 特許請求の範囲, 【0005】, 【0010】, 実施例 (ファミリーなし)	1-10
Y	JP 2000-282034 A (住友金属工業株式会社) 2000. 10. 10, 特許請求 の範囲, 【0014】, 【0019】, 【0023】, 【0024】, 実施例 (ファミリ ーなし)	1-10
Y A	JP 2010-209572 A (国土防災技術株式会社) 2010. 09. 24, 特許請求 の範囲, 【0015】, 実施例 1 (ファミリーなし)	1-5 6-10

☒ C 欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の 1 以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

1 5 . 0 5 . 2 0 1 2

国際調査報告の発送日

2 2 . 0 5 . 2 0 1 2

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (I S A / J P)

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

東京都千代田区霞が関三丁目 4 番 3 号

特許庁審査官 (権限のある職員)

服部 芙美

4 V

4 7 6 9

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 4 8 3

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y A	JP 2010-148398 A (国土防災技術株式会社, 国立大学法人島根大学) 2010.07.08, 請求項 1, 2, 8, 14, 15, 【0031】, 【0032】, 実施例 1 (ファミリーなし)	1-5, 8 6, 7, 9, 10
Y A	JP 1-96085 A (株式会社西村風晃園) 1989.04.14, 全文, 特に 2 頁 左上欄 8-11 行, 2 頁左下欄 14 行-右下欄 2 行 (ファミリーなし)	2-4 1, 5-10
Y A	JP 2000-264624 A (逸見 彰男, 坂上 越朗) 2000.09.26, 特許請 求の範囲, 【0019】, 【0020】 (ファミリーなし)	9 1-8, 10
A	JP 11-61119 A (住友金属工業株式会社, 住友商事株式会社) 1999.03.05, 特許請求の範囲, 【0013】, 【0014】 実施例 (ファミリ ーなし)	1-10
A	JP 1-168791 A (新日鐵化学株式会社, 新日本製鐵株式会社) 1989.07.04, 全文 (ファミリーなし)	1-10
P, X P, Y	JP 2011-99061 A (住友金属工業株式会社, 国土防災技術株式会社) 2011.05.19, 特許請求の範囲, 【0019】 - 【0021】 & WO 2011/055697 A1	1, 5-10 2-4