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

特許第5550932号
(P5550932)

(45)発行日　平成26年7月16日(2014.7.16)　(24)登録日　平成26年5月30日(2014.5.30)

(51)Int.Cl.			F I		
B09C	1/06	(2006.01)	B09B	3/00	303P
B09B	3/00	(2006.01)	B09B	3/00	ZAB
B09C	1/02	(2006.01)	B09B	3/00	304K
B09C	1/08	(2006.01)			

請求項の数 4　(全 11 頁)

(21)出願番号　特願2010-21489(P2010-21489)
(22)出願日　平成22年2月2日(2010.2.2)
(65)公開番号　特開2011-156500(P2011-156500A)
(43)公開日　平成23年8月18日(2011.8.18)
審査請求日　平成24年11月27日(2012.11.27)

(73)特許権者　000149310
株式会社大川原製作所
静岡県榛原郡吉田町神戸１２３５番地
(74)代理人　100086438
弁理士　東山　喬彦
(72)発明者　池ヶ谷　昌利
静岡県静岡市駿河区西脇８９－３
(72)発明者　榎戸　伸
神奈川県横浜市保土ヶ谷区上菅田町２８９
サニーハウス西谷３０９
(72)発明者　柴田　岳男
静岡県島田市島４８６－３
(72)発明者　山本　岳身
静岡県島田市道悦５丁目２４－１０

最終頁に続く

(54)【発明の名称】汚染土壌の加熱処理方法

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
汚染土壌を加熱処理することにより、このものに含まれる有害物質の除去を行う方法において、前記加熱処理を行うための工程は、第一の加熱炉によって汚染土壌を乾燥して低沸点揮発性有機化合物を気化させるための低沸点揮発性有機化合物除去工程と、その後、前記第一の加熱炉とは異なる第二の加熱炉によって高沸点化合物を分解および／または気化させるための高沸点化合物除去工程とを具えて成るものであり、前記低沸点揮発性有機化合物除去工程での処理が済んだ被処理物を高沸点化合物除去工程に供給する際には、被処理物の水分値を計測し、この水分値に応じて加水することにより、被処理物の水分値を、高沸点化合物除去工程において行われるシアン化合物の加水分解に適したものとするための加水工程を有することを特徴とする汚染土壌の加熱処理方法。
【請求項２】
前記低沸点揮発性有機化合物除去工程の排気中に含まれるダストを回収するとともに、このダストを低沸点揮発性有機化合物除去工程での処理が済んだ被処理物と混合する混合工程を有することを特徴とする請求項１記載の汚染土壌の加熱処理方法。
【請求項３】
前記高沸点化合物除去工程から排出された被処理物を、冷却するための冷却工程と、被処理物の水分値を、前記低沸点揮発性有機化合物除去工程に投入される前の状態と同じ値にするための給水工程とを具えて成ることを特徴とする請求項１または２記載の汚染土壌の加熱処理方法。

【請求項４】
前記高沸点化合物除去工程からの排熱を、前記低沸点揮発性有機化合物除去工程における熱源として利用することを特徴とする請求項１、２または３記載の汚染土壌の加熱処理方法。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明はベンゼン等の低沸点揮発性有機化合物や、油類やシアン化合物等の高沸点化合物が含まれた汚染土壌の浄化方法に関するものであって、特に複数種の汚染物質が含まれる汚染土壌の処理を合理的に実施することができるとともに、特にシアン化合物等の加水分解を好適に行うことのできる汚染土壌の加熱処理方法に係るものである。
【背景技術】
【０００２】
化学工場の跡地等においては、操業時に浸漬した化学物質の残存による汚染土壌が確認されることがある。
このような汚染土壌が放置されたままになると、有害物質が地下水に滲出してしまったり、空気中に放出されてしまう等の問題が生じてしまう。
前記有害物質には様々なものがあるが、一例として油類及びシアン化合物等が含まれた汚染土壌の処理方法として、回転式加熱炉を用いて、油類を除去する場合は２５０℃以上の温度で５分以上の加熱処理をし、またシアン化合物を除去する場合は３００℃以上の温度で５分以上の加熱処理をし、更にまた油類とシアン化合物との双方を除去する場合は３００℃以上の温度で５分以上の加熱処理をするという手法が提案されている（例えば特許文献１参照）。
【０００３】
ところで本出願人は、ベンゼン等の低沸点揮発性有機化合物と、油類やシアン化合物等の高沸点化合物との双方が汚染物質として含まれた汚染土壌の処理手法の開発に着手した。
その結果、低沸点揮発性有機化合物と高沸点化合物との除去メカニズムの相違に着目することにより、双方の除去を効率的に行うことができる手法を想到するに至った。
更に広大な土地が汚染されていた場合には、汚染現場に処理装置を設置し、現場において汚染土壌の浄化処理を行い、その後、処理済みの土壌を埋め戻すといった手法が、移送コスト等を削減することができる点で好ましい。
このため本出願人は、汚染現場に処理装置を設置した場合に、一連の浄化処理を合理的に行うことのできる手法についても開発を試みた。
【先行技術文献】
【特許文献】
【０００４】
【特許文献１】特開２０００－２６３０３１
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【０００５】
本発明はこのような背景からなされたものであって、ベンゼン等の低沸点揮発性有機化合物や、油類やシアン化合物等の高沸点化合物が含まれた汚染土壌の浄化処理を効率的に行うとともに、更に汚染土壌の掘り出しから埋め戻しまでの一連の工程を合理的に行うことのできる、新規な汚染土壌の加熱処理方法を開発することを技術課題としたものである。
【課題を解決するための手段】
【０００６】
すなわち請求項１記載の汚染土壌の加熱処理方法は、汚染土壌を加熱処理することにより、このものに含まれる有害物質の除去を行う方法において、前記加熱処理を行うための

工程は、第一の加熱炉によって汚染土壌を乾燥して低沸点揮発性有機化合物を気化させるための低沸点揮発性有機化合物除去工程と、その後、前記第一の加熱炉とは異なる第二の加熱炉によって高沸点化合物を分解および／または気化させるための高沸点化合物除去工程とを具えて成るものであり、前記低沸点揮発性有機化合物除去工程での処理が済んだ被処理物を高沸点化合物除去工程に供給する際には、被処理物の水分値を計測し、この水分値に応じて加水することにより、被処理物の水分値を、高沸点化合物除去工程において行われるシアン化合物の加水分解に適したものとするための加水工程を有することを特徴として成るものである。

【０００７】

また請求項２記載の汚染土壌の加熱処理方法は、前記要件に加え、前記低沸点揮発性有機化合物除去工程の排気中に含まれるダストを回収するとともに、このダストを低沸点揮発性有機化合物除去工程での処理が済んだ被処理物と混合する混合工程を有することを特徴として成るものである。

【０００８】

更にまた請求項３記載の汚染土壌の加熱処理方法は、前記要件に加え、前記高沸点化合物除去工程から排出された被処理物を、冷却するための冷却工程と、被処理物の水分値を、前記低沸点揮発性有機化合物除去工程に投入される前の状態と同じ値にするための給水工程とを具えて成ることを特徴として成るものである。

【０００９】

更にまた請求項４記載の汚染土壌の加熱処理方法は、前記要件に加え、前記高沸点化合物除去工程からの排熱を、前記低沸点揮発性有機化合物除去工程における熱源として利用することを特徴として成るものである。

そしてこれら各請求項記載の発明の構成を手段として前記課題の解決が図られる。

【発明の効果】

【００１０】

まず請求項１記載の発明によれば、初めに低沸点揮発性有機化合物除去工程において汚染土壌を乾燥して低沸点揮発性有機化合物を気化させ、その後、高沸点化合物除去工程において高沸点化合物を分解および／または気化させるため、好適な処理条件が異なる低沸点揮発性有機化合物と高沸点化合物とを、それぞれに適した条件の下で処理を施すことができる。特に、汚染土壌の水分値が高い場合、低沸点揮発性有機物化合物の除去と同時に水分の除去も行うことで、下流の高沸点化合物の除去を効率的に行うことができる。

また、特に高沸点化合物としてシアン化合物を扱う場合に、被処理物に対して水を過不足なく供給することができるため、シアン化合物の加水分解を確実且つ高効率で行いつつ、高沸点化合物の分解・気化を妨げることなく熱効率良く行ことができる。

【００１１】

また請求項２記載の発明によれば、被処理土壌の総量が減少してしまうのを防止することができる。また、ダストに付着したままの高沸点化合物を、確実に加熱処理することができる。

【００１２】

更にまた請求項３記載の発明によれば、被処理物を冷却した後、水を加えることにより、水の蒸発を防ぎ、確実に被処理物を処理前の水分値に戻すことができる。

【００１３】

更にまた請求項４記載の発明によれば、高沸点化合物除去工程からの排熱を、低沸点有機化合物除去工程における熱源として利用するため、処理工程全体でのエネルギー消費量を抑えることができる。

【図面の簡単な説明】

【００１４】

【図１】汚染土壌処理装置を示す骨格図である。

【図２】汚染土壌処理装置を示すブロック図である。

【発明を実施するための形態】

【００１５】
本発明の汚染土壌の加熱処理方法の最良の形態は以下の実施例に示すとおりであるが、この実施例に対して本発明の技術的思想の範囲内において適宜変更を加えることも可能である。
【実施例】
【００１６】
以下、本発明の汚染土壌の加熱処理方法を実施するための装置について図面に基づいて説明し、この装置の作動状態と併せて本発明について説明する。
図中、符号Ｍで示すものが汚染土壌処理装置であり、このものは被処理物の流れる順に、分級機１、供給ホッパ２、第一加熱炉３、コンベヤ装置４、加水装置５、第二加熱炉６、冷却装置７及び給水装置８を具えて成るものである。
また前記第一加熱炉３の排気からダストＤを除去するための集塵機９が具えられる。
そしてこのような汚染土壌処理装置Ｍは、例えばベンゼン等の低沸点揮発性有機化合物並びにシアン化合物やタール等の高沸点化合物によって汚染された土地あるいはその付近に設置され、前記土地から掘り出された汚染土壌Ｓ０を加熱処理することにより、有機化合物や無機化合物が除去された処理済土壌Ｓ３とし、この処理済土壌Ｓ３を、処理前の汚染土壌Ｓ０と同じ水分値に戻した改質土壌Ｓ４が埋め戻されることによって土地の改質を行う際に用いられる装置である。
なお本明細書中において低沸点揮発性有機化合物とは、沸点温度が水と同等かそれ以下の揮発性有機化合物を意味するものであり、例えばトリクロロエチレン、ベンゼン等が挙げられる。
また高沸点化合物とは、沸点温度が水より高い化合物を意味するものであり、重油中または軽油中に含まれる成分あるいはタールや、水分の存在下において加水分解を生ずるシアン化カリウムなどのシアン化合物が挙げられる。
【００１７】
以下、汚染土壌処理装置Ｍを構成する諸部材について詳細に説明する。
まず前記分級機１について説明すると、このものは被処理物たる汚染土壌Ｓ０を篩い分けして、所定の粒径以下の汚染土壌Ｓ０を次工程に送るための装置である。なお所定の粒径以上の土壌塊は適宜の粉砕機１０に送られ、細かく粉砕された後、再び分級機１に供給される。
【００１８】
次に前記供給ホッパ２について説明すると、このものはホッパ２０の底部に、適宜のモータによって駆動されるスクリューコンベヤ２１を具えて成るものであり、ホッパ２０内に収容された被処理物をスクリューコンベヤ２１の回転数に応じて適量排出する装置である。なおスクリューコンベヤ２１に代えてベルトコンベヤを用いることもできる。
【００１９】
次に前記第一加熱炉３について説明すると、このものは低沸点揮発性有機化合物および水分を気化させるための装置であり、燃焼炉３０から回転胴３５に熱風を供給することにより、回転胴３５内において被処理物の加熱処理を施すように構成された装置である。
前記燃焼炉３０は適宜の耐火材で内張りされており、バーナ３１によって燃料を燃焼させることにより、ブロワ３２によって吸引した第二加熱炉６の排気ガスを加熱して、所望の温度の熱風を生成する装置である。
また前記回転胴３５は一例として、四基の支持ローラ３５ａ上に載置され、可変速モータによって回転駆動されるものであり、この回転胴３５の両端は適宜蓋部材によって境界部がシールされた状態で塞がれている。
なおこの実施例では、前記回転胴３５の中心付近を貫通するように、可変速モータにより回転駆動される回転軸３６が具えられており、この回転軸３６には攪拌翼３７が具えられている。
そして回転胴３５の両端を塞ぐ蓋体には、投入口３３並びに排気口３８及び排出口３９が形成され、更に前記投入口３３に臨むようにしてホッパ３４が具えられている。

また排気口３８の近傍には温度センサ３８ａが具えられ、この温度センサ３８ａの検出値に応じて適宜バーナ３１の燃焼度が調節される。

【００２０】

次にコンベヤ装置４について説明すると、このものは一例としてスクリューコンベヤが適用されたものであり、この実施例では、集塵機９から供給されるダストＤを受けるコンベヤ４１及び、このコンベヤ４１から排出されるダストＤと、前記第一加熱炉３から排出される汚染土壌Ｓ１とを受けるコンベヤ４２が具えられるようにした。

【００２１】

また前記加水装置５は、汚染土壌Ｓ１に水分を加えるための装置であり、一例としてホッパ５０の底部に適宜のモータによって駆動されるスクリューコンベヤ５１を具え、ホッパ５０内に収容された汚染土壌Ｓ１をスクリューコンベヤ５１の回転数に応じて適量排出するように構成されたものである。

そして前記スクリューコンベヤ５１には給水口５２が形成されており、ここからスクリューコンベヤ５１内に位置する汚染土壌Ｓ１に適宜加水を行うことができるように構成されている。

なおスクリューコンベヤ５１には水分計５３（赤外線水分計等）が具えられ、この水分計５３によって検出された汚染土壌Ｓ１の水分値に応じて加水装置５による加水が行われる。

また詳しくは後述するが、加水装置５にはスクリューコンベヤ５１が二基独立して具えられており、それぞれに対して給水口５２が形成され、水分計５３が具えられている。

【００２２】

次に前記集塵機９について説明するとこのものは、前記第一加熱炉３の排気中に含まれるダストＤを回収するための機器であって、一例としてサイクロン９１とバグフィルタ９２とが具えられて構成されるものであり、前記第一加熱炉３における排気口３８の次段にサイクロン９１が具えられ、更にその次段にバグフィルタ９２が具えられるようにした。

なお被処理物の性状によっては、サイクロン９１またはバグフィルタ９２のいずれか一方だけであっても良いし、更には他の集塵装置を適用するようにしてもよい。

またバグフィルタ９１を通過したガスは、図示しない適宜の排気ガス処理装置により無害化される。

【００２３】

次に前記第二加熱炉６について説明すると、この装置は高沸点化合物を分解および／または気化させるための装置である。

具体的には、回転胴６１内に加水装置５から排出された汚染土壌Ｓ２を供給するとともに、この回転胴６１を囲繞するジャケット体６２内に、バーナ６７ｂにより発生させた熱風を供給することによって間接的に汚染土壌Ｓ２を加熱することができるように構成された装置である。なお前記回転胴６１は四基の支持ローラ６１ａ上に載置され、可変速モータによって回転駆動されるものであり、この回転胴６１の両端は適宜蓋部材によって境界部がシールされた状態で塞がれている。

またこの実施例では、前記回転胴６１の内周面にはリフタが具えられ、回転胴６１の回転に伴って汚染土壌Ｓ２の攪拌と送りが行われるようにした。

そして回転胴６１の両端を塞ぐ蓋体には、投入口６３並びに排気口６４及び排出口６５が形成される。

更に前記ジャケット体６２内は、仕切板６６によって複数の空間に区画されており、それぞれの空間毎に給気口６７及び排気口６８が形成されており、給気口６７の内側にはバーナ６７ｂが具えられている。

そして前記給気口６７にはバーナファン６７ａが接続されている。

更に前記排気口６８には適宜の管路によって循環ブロワ６９が接続されており、排気口６８から排気された熱風は循環ブロワ６９によって投入口６３から回転胴６１内に供給されるように構成されている。

そしてこのような構成が採られることにより、循環ブロワ６９により回転胴６１内に送

り込まれた熱風は、回転胴６１内の汚染土壌Ｓ２を直接加熱すると共に、加熱により分解して気化した気化物質を同伴し、排気口６４を出て、ブロワ３２に送られる。

【００２４】

次に前記冷却装置７について説明すると、この装置は前記第二加熱炉６から排出された処理済土壌Ｓ３の冷却を行うためのものであり、一例としてドラム式冷却装置７０と、スクリュー式冷却装置７５と具えて構成される。

まず前記ドラム式冷却装置７０は、回転胴７１内に処理済土壌Ｓ３が供給されるものであり、回転胴７１を囲繞するジャケット体７２内に給水口７２ａから供給される水等の冷却媒体によって間接的に被処理物を冷却することができるように構成された装置である。

なお前記回転胴７１は、四基の支持ローラ７１ａ上に載置され、可変速モータによって回転駆動されるものであり、この回転胴７１の両端は適宜蓋部材によって境界部がシールされた状態で塞がれており、これらの蓋体には、投入口７３並びに排出口７４が形成される。

また前記ジャケット体７２は回転胴７１の長手方向に沿って一例として二分割されており、それぞれの分割部に給水口７２ａと排水口７２ｂが形成されている。

またこの実施例では、前記回転胴７１の内周面にはリフタが具えられ、回転胴７１の回転に伴って処理済土壌Ｓ３の攪拌と送りが行われるようにした。

【００２５】

また前記スクリュー式冷却装置７５は、スクリューコンベヤ７６をジャケット体７９で囲繞して構成されるものであり、投入口７７に投入された処理済土壌Ｓ３が排出口７８から排出されるまでの間に、水等の冷却媒体によって間接的に冷却することができるように構成された装置である。なお冷却媒体（水Ｗ）はジャケット体７９に形成された給水口７９ａから供給され、排出口７９ｂから外部に排出される。

【００２６】

次に前記給水装置８について説明すると、このものはスクリューコンベヤ８０の側周部に給水口８１が形成されたものであり、投入口８２に投入された処理済土壌Ｓ３が排出口８３から排出されるまでの間に、処理済土壌Ｓ３の水分値を増加させることができるように構成された装置である。

なお前記投入口８２に投入される処理済土壌Ｓ３の水分値を測定するための水分計８５が投入口８２付近の適宜の個所に具えられる。

【００２７】

そしてこの実施例では、前記第一加熱炉３と第二加熱炉６との単位時間当りの処理能力の相違に因み、図２に示すように前記加水装置５と給水装置８との間に配される機器を、二系統、並列に設けるようにした。

具体的には第二加熱炉６及び冷却装置７を二基ずつ併設するものであり（第二加熱炉６Ｂ、冷却装置７Ｂ（ドラム式冷却装置７０Ｂ、スクリュー式冷却装置７５Ｂ））、このため前記加水装置５におけるスクリューコンベヤ５１を二基具えるとともに、それぞれの出力先を第二加熱炉６と第二加熱炉６Ｂとに振り分けるようにした。また前記給水装置８におけるスクリューコンベヤ８０には、スクリュー式冷却装置７５及びスクリュー式冷却装置７５Ｂの双方から処理済土壌Ｓ３が供給されるようにした。

【００２８】

本発明を実施するために供される汚染土壌処理装置Ｍは一例として上述したような構成を有するものであり、以下この装置の作動状態を説明しながら、併せて本発明の汚染土壌の加熱処理方法について説明する。

〔分級工程〕

まず分級機１により、被処理物である汚染土壌Ｓ０の篩い分けが行われ、所定の粒径以下の汚染土壌Ｓ０が供給ホッパ２に送られる。なお所定の粒径以上の土壌塊は適宜粉砕機１０に送られ、粉砕された後、再び分級機１に供給される。

なおこの実施例における汚染土壌Ｓ０の水分値は２５％Ｗ．Ｂ．である。

【００２９】

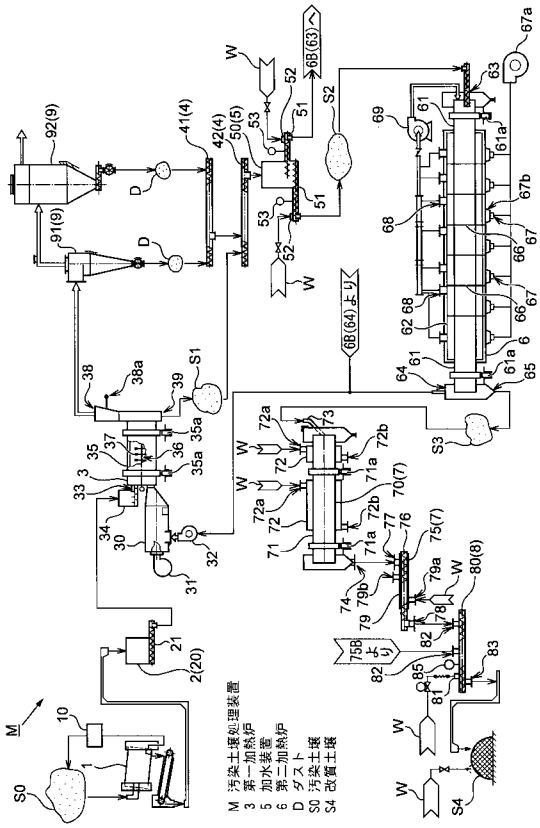
〔水分及び低沸点揮発性有機化合物除去工程〕
次いで汚染土壌Ｓ０は供給ホッパ２から第一加熱炉３に供給され、回転胴３５内において燃焼炉３０から供給される約８００℃の熱風と接触し、更に回転胴３５の回転と攪拌翼３７の作用とにより破砕、攪拌されながら加熱処理がなされる。
このとき、ベンゼン等の低沸点揮発性有機化合物及び水分は揮発（気化）して土壌成分から除去されることとなる。
その後、水分値が一例として５％Ｗ．Ｂ．以下とされた汚染土壌Ｓ１は、排出口３９から排出され、コンベヤ４２に送られる。
なおこのときの汚染土壌Ｓ１の水分値は、後述する高沸点化合物除去工程における処理に適した値に近づけられるものであり、この適した値（一例として５％Ｗ．Ｂ．）を超えないように、第一加熱炉３による汚染土壌Ｓ０の乾燥が行われるようにする。
【００３０】
〔分離工程〕
一方、排気口３８から排出される排気ガス（約２００℃）はサイクロン９１に送られてダストＤが分離されるものであり、分離されたダストＤはコンベヤ４１に送られる。
また前記排気ガスはサイクロン９１からバグフィルタ９２に送られて更に細かなダストＤが分離され、分離されたダストＤはコンベヤ４１に送られる。
そしてバグフィルタ９２から排出される排気ガスは、図示しない適宜の装置によって脱臭処理及び有害成分の燃焼処理が施された後、大気中に排気される。
【００３１】
〔混合・加水工程〕
次いでダストＤと汚染土壌Ｓ１とはコンベヤ４２において混合され、加水装置５のホッパ５０に投入される。ホッパ５０内の汚染土壌Ｓ１はスクリューコンベヤ５１で送られながら水分計５３により水分値が測定される。
そして計測された水分値が、高沸点化合物除去工程における処理に適した値（一例として５％Ｗ．Ｂ．）よりも低かった場合には、給水口５２に水Ｗを供給して汚染土壌Ｓ１の水分値が、高沸点化合物除去工程における処理に適した値に調節される。
そして所望の水分値となった汚染土壌Ｓ２は第二加熱炉６に送られる。
なお第一加熱炉３から排出される汚染土壌Ｓ１とダストＤとを加水装置５のホッパ５０に一時的に貯留してから、スクリューコンベヤ５１により定量的に切り出し（搬送）しながら加水を行うことにより、一定した水分値の汚染土壌Ｓ２を得ることができる。また、これにより安定的、効率的に第二加熱炉６での処理が可能となる。
【００３２】
〔高沸点化合物除去工程〕
第二加熱炉６には、バーナ６７ｂにより一例として４５０℃の熱風が供給され、回転胴６１内に投入された汚染土壌Ｓ２の温度が４００℃に昇温される。
このため汚染土壌Ｓ２に含まれる高沸点化合物の一例であるシアン化合物は、水分値５％Ｗ．Ｂ．の状態で４００℃の熱が加えられ、加水分解を起こして分解され、更に気化されることとなる。
また汚染土壌Ｓ２にタール等の高沸点化合物が含まれていた場合には、このものは熱分解され、更に気化されることとなる。
またこの際、排気口６４から排気される熱風は第一加熱炉３におけるブロワ３２に送られ、この排気がバーナ３１における燃料の燃焼によって昇温されることとなり、外気を昇温して利用する場合に比べて燃料の消費を大幅に抑えることができる。
更に排気口６８から排気される熱風は、循環ブロワ６９によって投入口６３に供給され、汚染土壌Ｓ２を直接加熱すると共にキャリヤガスとして機能した後、排気口６４から第一加熱炉３におけるブロワ３２に送られる。
このように第二加熱炉６において高沸点化合物が除去された被処理物は、処理済土壌Ｓ３となって排出口６５から排出され、冷却装置７に送られる（このときの処理済土壌Ｓ３の温度は一例として３５０℃）。

【００３３】
〔冷却工程〕
前記処理済土壌Ｓ３は、初めにドラム式冷却装置７０に投入されるものであり、この装置には給水口７２ａに対して水Ｗが供給されており、回転胴７１内に投入された処理済土壌Ｓ３は冷却され、最終的に一例として８０℃となった状態で排出口７４から排出される。
次いで処理済土壌Ｓ３はスクリュー式冷却装置７５に投入されるものであり、この装置には給水口７９ａに対して水Ｗが供給されており、処理済土壌Ｓ３は冷却されて最終的に常温（３０℃前後）となった状態で排出口７８から排出される。
このように、高沸点化合物除去工程（第二加熱炉６）から排出された被処理物を間接冷却することにより、水Ｗを加えた際に発生するような水分蒸発を防ぎ、被処理物としての処理済土壌Ｓ３を所望の水分値とすることができる。このため冷却工程における水分の蒸発を抑えることができるので、蒸発した水分の排気処理が不要となる。
また間接冷却に用いた冷却水を他の工程で利用することができるとともに、冷却後に昇温した冷却水は、その熱を有効利用することもできる。
【００３４】
〔給水工程〕
次いで処理済土壌Ｓ３は給水装置８に送られ、ここで水分計８５によって水分値が測定され、この値に応じて給水が行われるものであり、前記第一加熱炉３による処理が行われる前の汚染土壌Ｓ０の水分値２５％Ｗ．Ｂ．と同じ値となるように、適量の水Ｗが給水口８１に供給される。
なお、汚染土壌処理装置Ｍに供給される汚染土壌Ｓ０の水分値が変化する場合は、適宜の方法でこの汚染土壌Ｓ０の水分値を測定し、汚染土壌Ｓ０が分級機１を経て冷却装置７から排出されるまでの通過時間後に、処理済土壌Ｓ３への給水装置８による加水量に反映させることで、供給した時点での水分値と同じ水分値の改質土壌を得ることができる。
【００３５】
このようにして汚染土壌Ｓ０から、低沸点揮発性有機化合物及び高沸点化合物が分解・除去された改質土壌Ｓ４が得られるものであり、適宜散水して乾燥を防止しながら、改質土壌Ｓ４を元の場所に埋め戻すことにより、土壌改質が行われることとなる。
【００３６】
なおこの実施例では、前記第一加熱炉３と第二加熱炉６との単位時間当りの処理能力の相違に因み、前記加水装置５と給水装置８との間に配される機器を、二系統、並列に設けるようにした。このため、第一加熱炉３から排出された汚染土壌Ｓ１を、加水装置５を経由して連続的に二系統の第二加熱炉６、６Ｂに供給し、更に処理済土壌Ｓ３を二系統の冷却装置７、７Ｂに供給して並列処理が行われるため、汚染土壌Ｓ１が滞ることなく効率的に処理が行われる。
【符号の説明】
【００３７】
Ｍ　　汚染土壌処理装置
１　　分級機
１０　　粉砕機
２　　供給ホッパ
２０　　ホッパ
２１　　スクリューコンベヤ
３　　第一加熱炉
３０　　燃焼炉
３１　　バーナ
３２　　ブロワ
３３　　投入口
３４　　ホッパ

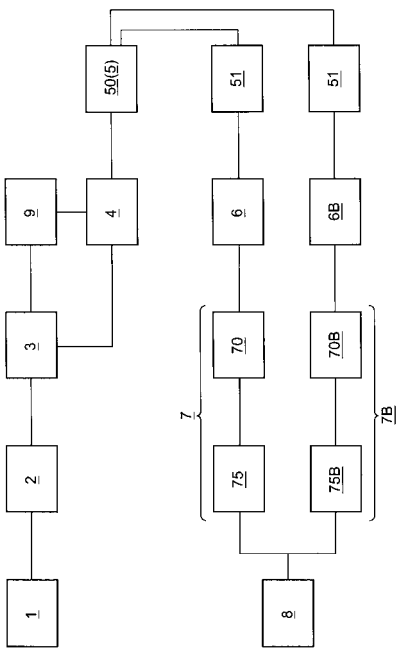
３５　回転胴
３５ａ　支持ローラ
３６　回転軸
３７　攪拌翼
３８　排気口
３８ａ　温度センサ
３９　排出口
４　コンベヤ装置
４１　コンベヤ
４２　コンベヤ
５　加水装置
５０　ホッパ
５１　スクリューコンベヤ
５２　給水口
５３　水分計
６　第二加熱炉
６Ｂ　第二加熱炉
６１　回転胴
６１ａ　支持ローラ
６２　ジャケット体
６３　投入口
６４　排気口
６５　排出口
６６　仕切板
６７　給気口
６７ａ　バーナファン
６７ｂ　バーナ
６８　排気口
６９　循環ブロワ
７　冷却装置
７Ｂ　冷却装置
７０　ドラム式冷却装置
７０Ｂ　ドラム式冷却装置
７１　回転胴
７１ａ　支持ローラ
７２　ジャケット体
７２ａ　給水口
７２ｂ　排水口
７３　投入口
７４　排出口
７５　スクリュー式冷却装置
７５Ｂ　スクリュー式冷却装置
７６　スクリューコンベヤ
７７　投入口
７８　排出口
７９　ジャケット体
７９ａ　給水口
７９ｂ　排水口
８　給水装置
８０　スクリューコンベヤ

８１　給水口
８２　投入口
８３　排出口
８５　水分計
９　集塵機
９１　サイクロン
９２　バグフィルタ
Ｄ　ダスト
Ｓ０　汚染土壌
Ｓ１　汚染土壌
Ｓ２　汚染土壌
Ｓ３　処理済土壌
Ｓ４　改質土壌
Ｗ　水

【図１】



【図２】



フロントページの続き

審査官　大島　彰公

(56)参考文献　特開２００７－３０７４３１（ＪＰ，Ａ）
特開２００３－０８０２２４（ＪＰ，Ａ）
特開２００４－２０２３４６（ＪＰ，Ａ）
特開２０００－２６３０３１（ＪＰ，Ａ）
特開２００９－２７３９９６（ＪＰ，Ａ）
特開平０８－００１１４０（ＪＰ，Ａ）
特開２００７－０５４７０６（ＪＰ，Ａ）
特開２００２－５２３７６（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｂ０９Ｃ　　１
Ｂ０９Ｂ　　３
Ｔｈｏｍｓｏｎ　Ｉｎｎｏｖａｔｉｏｎ