

(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2011-136872  
(P2011-136872A)

(43) 公開日 平成23年7月14日(2011.7.14)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>C04B 18/30 (2006.01)</b>	C04B 18/30 ZAB	4D004
<b>C04B 14/02 (2006.01)</b>	C04B 14/02 C	4D006
<b>B01D 36/00 (2006.01)</b>	B01D 36/00	4D015
<b>B01D 36/04 (2006.01)</b>	B01D 36/04	4D019
<b>B01D 21/01 (2006.01)</b>	B01D 21/01 102	4D025

審査請求 未請求 請求項の数 8 OL (全 16 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2009-298298 (P2009-298298)  
(22) 出願日 平成21年12月28日 (2009.12.28)

(71) 出願人 508243569  
株式会社充功  
三重県桑名市大字小貝須2060番地  
(74) 代理人 110000578  
名古屋国際特許業務法人  
(72) 発明者 廣田 功  
沖縄県那覇市首里久場川町二丁目63番地  
7  
Fターム(参考) 4D004 AA07 AA11 AA18 AA19 AA32  
AA33 AA46 BA02 CA04 CA15  
CA40 CA42 CA50 CB13  
4D006 GA03 KA01 KB11 KB12 KB13  
KB14 PB08 PC80

最終頁に続く

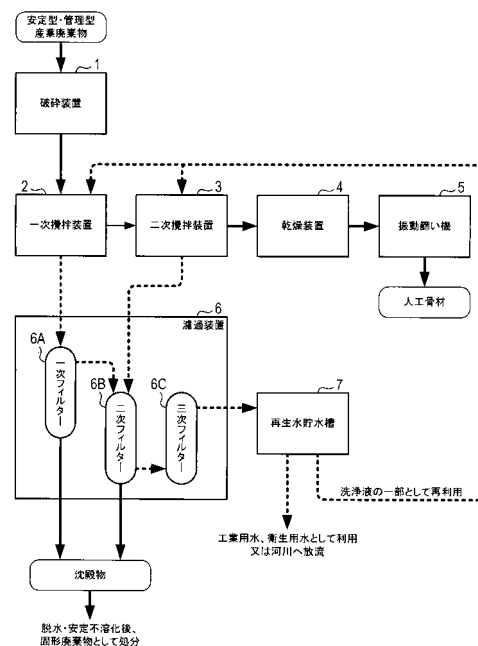
(54) 【発明の名称】 人工骨材製造システム、攪拌装置及び濾過装置

(57) 【要約】

【課題】安定型及び管理型の産業廃棄物から人工骨材を製造するに当たって、鋭利な部分がない安全性の高い人工骨材を量産でき、有害物質が含まれる原材料からでも安全な人工骨材を製造可能とすること。

【解決手段】人工骨材製造システムにおいて、破碎装置1によって破碎された処理対象物は、内部に研削面を有する一次攪拌装置2の攪拌槽内で攪拌されることにより、処理対象物が有する鋭利な部分が除去される。また、その攪拌の際に処理対象物の一次洗浄が行われ、その後、二次攪拌装置3によって二次洗浄が行われて、人工骨材が浄化される。洗浄に伴って排出される排液は、濾過装置6において処理され、濾過装置6は、排液中に含まれる成分の一部を分解・凝集・沈殿させて、固形成分と液状成分を分離するとともに、液状成分中に含まれる物質の一部を吸着・除去して再生水とする。

【選択図】 図1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

安定型産業廃棄物又は管理型産業廃棄物を原材料として人工骨材を製造するための人工骨材製造システムであって、

前記安定型産業廃棄物を処理対象物として、前記処理対象物を破砕する破砕装置と、

研削面を有する一次攪拌槽を有し、前記破砕装置によって破砕された前記処理対象物を前記一次攪拌槽内で攪拌することにより、前記研削面で前記処理対象物を研磨して、前記処理対象物が有する鋭利な部分を除去するとともに、その攪拌の際に前記一次攪拌槽内に投入される一次洗浄液で、前記処理対象物の一次洗浄を行う一次攪拌装置と、

二次攪拌槽を有し、前記一次攪拌装置で処理された処理対象物を前記二次攪拌槽内で攪拌し、その攪拌の際に前記二次攪拌槽内に投入される二次洗浄液で、前記処理対象物の二次洗浄を行う二次攪拌装置と、

乾燥槽を有し、前記二次攪拌装置で処理された処理対象物を前記乾燥槽内で乾燥させる乾燥装置と、

前記一次攪拌装置での一次洗浄に伴って排出される一次排液と前記二次攪拌装置での二次洗浄に伴って排出される二次排液とを対象に、それらの排液中に含まれる成分の一部を分解・凝集・沈殿させて、固形成分と液状成分を分離するとともに、当該液状成分に含まれる物質の一部を吸着・除去して再生水とする濾過装置と

を備えたことを特徴とする人工骨材製造システム。

## 【請求項 2】

前記一次攪拌装置は、三段階の工程で前記処理対象物を処理しており、

第一の段階では、前記一次洗浄液として、水、次亜塩素酸ソーダ及び硝酸が、前記一次攪拌槽内に投入されるとともに、前記一次攪拌槽内において曝気を行いながら攪拌を行うことにより、前記研削面で処理対象物を研磨して、当該処理対象物が有する鋭利な部分を除去し、

第二の段階では、前記一次攪拌槽内において超音波振動洗浄を行い、

第三の段階では、前記処理対象物から遊離した不要成分を含む前記一次排液を前記一次攪拌槽から排出することにより、前記処理対象物と前記一次排液を分離する

ことを特徴とする請求項 1 に記載の人工骨材製造システム。

## 【請求項 3】

前記二次攪拌装置は、三段階の工程で前記処理対象物を処理しており、

第一の段階では、前記二次洗浄液の一部として、果実搾汁含有水が前記二次攪拌槽内に投入されるとともに、前記二次攪拌槽内において攪拌を行うことにより、前記処理対象物に対する酸処理を行い、その後、前記果実搾汁含有水が分離・回収され、

第二の段階では、前記二次洗浄液の一部として、水及び界面活性剤が前記二次攪拌槽に投入されるとともに、前記二次攪拌槽内において攪拌を行うことにより、前記処理対象物の洗浄を行い、

第三の段階では、前記二次洗浄液の一部として、水が前記二次攪拌槽に投入されるとともに、前記二次攪拌槽内において攪拌を行うことにより、前記処理対象物のフラッシングを行っており、

前記二次攪拌装置における前記第二の段階及び前記第三の段階で、前記二次排液を前記二次攪拌槽から排出する

ことを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載の人工骨材製造システム。

## 【請求項 4】

前記乾燥装置は、前記乾燥槽の内部に設けられた光触媒と、前記光触媒の反応を促すための光源とを有し、前記処理対象物の乾燥に伴って前記処理対象物から放出される成分を、前記光触媒で分解する

ことを特徴とする請求項 1 ~ 請求項 3 のいずれか一項に記載の人工骨材製造システム。

## 【請求項 5】

前記濾過装置は、三段階の工程で前記一次排液及び前記二次排液の濾過を行っており、

第一の段階では、前記一次排液に対し、ハイドロキシアパタイト及びジルコニアを有効成分として含有する凝集剤を添加して攪拌することにより、土、粘土鉱物及び重金属類を含む粗沈殿物を凝集・沈殿させて、前記粗沈殿物と上澄み液を分離し、当該上澄み液をキレート樹脂膜に通すことで、一次濾過処理液とし、

第二の段階では、前記一次濾過処理液及び前記二次排液を、多孔質シリカゲル、アルミナ、活性炭、ゼオライト、茶殻又はヤシ殻からなる天然繊維及び多孔質ポリスチレンの各成分を有効成分とする吸着層を積層してなる多層吸着部に通してから、さらにハイドロキシアパタイト及びジルコニアの粉末をプレス加工してなるプレス膜に通すことで、液中に残留し得る微量な不要成分の回収を図るとともに、前記プレス膜を透過した透過排液中に含まれる微粒子固形分を沈降させて、その上澄み液を二次濾過処理液とし、

第三の段階では、前記二次濾過処理液を逆浸透膜で濾過して前記再生水とする  
ことを特徴とする請求項 1 ~ 請求項 4 のいずれか一項に記載の人工骨材製造システム。

【請求項 6】

前記濾過装置から得られる前記再生水の一部又は全部を、前記一次洗浄液又は前記二次洗浄液の一部として利用する

ことを特徴とする請求項 1 ~ 請求項 5 のいずれか一項に記載の人工骨材製造システム。

【請求項 7】

研削面を有する攪拌槽を有し、処理対象物を前記一次攪拌槽内で攪拌することにより、前記研削面で前記処理対象物を研磨して、前記処理対象物が有する鋭利な部分を除去することを特徴とする攪拌装置。

【請求項 8】

三段階の工程で排液の濾過を行う濾過装置であって、

第一の段階では、前記排液に対し、ハイドロキシアパタイト及びジルコニアを有効成分として含有する凝集剤を添加して攪拌することにより、土、粘土鉱物及び重金属類を含む粗沈殿物を凝集・沈殿させて、前記粗沈殿物と上澄み液を分離し、当該上澄み液をキレート樹脂膜に通すことで、一次濾過処理液とし、

第二の段階では、前記一次濾過処理液を、多孔質シリカゲル、アルミナ、活性炭、ゼオライト、茶殻やヤシ殻からなる天然繊維及び多孔質ポリスチレンの各成分を有効成分とする層を積層してなる多層吸着部に通してから、さらにハイドロキシアパタイト及びジルコニアの粉末をプレス加工してなるプレス膜に通すことで、液中に残留し得る微量な不要成分の回収を図るとともに、前記プレス膜を透過した透過排液中に含まれる微粒子固形分を沈降させて、その上澄み液を二次濾過処理液とし、

第三の段階では、前記二次濾過処理液を逆浸透膜で濾過して再生水とする

ことを特徴とする濾過装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、コンクリートの製造過程において、従来、粗骨材及び細骨材として配合されていた碎石（クラッシャーラン）及び砂の代替品として利用可能な人工骨材を製造する技術に関するものであり、より詳しくは、安定型又は管理型産業廃棄物を原材料として構成される人工骨材を製造するための人工骨材製造システムと、その人工骨材製造システムを構築する際に利用可能な攪拌装置及び濾過装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、安定型に分類される産業廃棄物には、廃プラスチック類、ゴムくず、金属くず、ガラスくず、コンクリートくず、陶磁器くず、がれき類などがあり、安定型最終処分場において埋め立て等の最終処分が行われている。また、安定型産業廃棄物以外の産業廃棄物としては、埋め立てた時にしみ出す水が地下水などを汚染する可能性のある管理型産業廃棄物もある。

【0003】

10

20

30

40

50

しかし、最終処分場において受け入れ可能な産業廃棄物の埋め立てられる量には限界があり、今後も排出され続ける産業廃棄物全般を、限りなく100%に近く有効的に活用できるようリサイクル技術を確立することが重要になっている。

【0004】

このような背景のもと、安定型産業廃棄物及び管理型産業廃棄物をコンクリート用の人工骨材として利活用する技術はすでに提案されており、例えば、下記特許文献1には、ガラスくず(廃ガラス)を利用してモルタル用又はコンクリート用の人工骨材を製造する技術が開示されている。

【0005】

また、下記特許文献2には、陶器瓦製造工場で不良品として廃棄される瓦を原材料に人工骨材を製造する事例、下記特許文献3には、ガラスくず、がれき、コンクリート片など多種多様な素材が交じり合った「建設混合廃棄物」を原材料に人工骨材を製造する事例などが開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】特開2003-286054号公報

【特許文献2】特開2008-37711号公報

【特許文献3】特開2008-137842号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

しかしながら、ガラスくずや陶磁器くず(以下、これらを総称してガラスくず等と称す。)には、以下のような問題がある。

第一に、ガラスくず等を破碎することによって得られる破碎品は、角が鋭利に尖っていることがあるので、製造過程及び施工過程における安全面を考慮すると、そのままでは取り扱いにくく、人工骨材として利用することは困難である。

【0008】

ここで、この問題に関しては、例えば、上記特許文献2の段落[0009]に、「ハンマーミルなどの適当な破碎処理機を介して不良品瓦を破碎する際、出来るだけ丸みを帯び、鋭角部、突出部をないことを特徴とするような破碎処理装置、破碎方法を選択する」といった記述がある。

【0009】

しかし、そのような「出来るだけ丸みを帯び、鋭角部、突出部のない形態とされた破碎品」を工業的に量産できるような具体的手法に関し、上記特許文献2では何ら提案がなされていない。

【0010】

また第二に、有色(例えば、茶色)のガラス瓶の中には、安全な飲料用の他に、各種化学物質、試薬を含む薬品類、農薬類などが入れられていたガラス瓶など、劇毒物や危険物、重金属類などの有害物質が付着した瓶類も想定される。そのため、そのような毒性のある有害物質が付着しているかも知れない瓶類由来のガラスくずの場合、低濃度の付着率とは言えそのままリサイクル製品として利用することは適切ではない。また、有色ガラス瓶以外であっても、医療系産業廃棄物などには廃注射管などが混入されてしまう可能性があり、インフルエンザウイルスやC型肝炎ウイルスなどの伝染性物質の付着が懸念される。これらの他、廃蛍光管などにはカドミウムなどの重金属を含むガラスくずが誤って混入されてしまう場合も想定される。

【0011】

こうした問題に対し、例えば、上記特許文献1の段落[0007]には、「廃ガラスと塩化水素ガスとの反応は加熱下で行うことができるので、医療現場から発生するガラス廃棄物なども利用できる。」といった記述があり、同段落[0010]には、20~600

10

20

30

40

50

での加熱処理についての言及がある。

【0012】

しかし、上記の下限値20 程度といった常温域での加熱により、様々な伝染性物質や発ガン性物質などを含む化学物質すべてを除去することができるとは考えにくく、現実的には、上記の上限値600 もしくは800 以上の高温での焼成処理又は熔融処理が必要になる。

【0013】

そのため、産業廃棄物由来の人工骨材を工業的に量産するには、相応に大がかりな焼成炉や熔融炉などが必要となり、そのような設備を導入するにはかなりの手間とコストがかかることになり、また、焼成処理又は熔融処理で大量のエネルギーを消費してしまうこと、及び、温室効果ガスの原因となる二酸化炭素(CO<sub>2</sub>)の大量排出をしてしまうことも問題となる。

【0014】

本発明は、上記諸問題を解決するためになされたものであり、その目的は、安定型産業廃棄物又は管理型産業廃棄物を原材料として人工骨材を製造可能で、特に、鋭利な部分を安全に加工し、作業上の安全性が高い人工骨材を工業的に量産でき、有害物質が含まれる原材料からでも生態系に安全な人工骨材を製造可能な技術を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0015】

以下、本発明において採用した構成について説明する。

請求項1に記載の人工骨材製造システムは、安定型産業廃棄物を原材料として人工骨材を製造するための人工骨材製造システムであって、前記安定型産業廃棄物又は管理型産業廃棄物を処理対象物として、前記処理対象物を破碎する破碎装置と、研削面を有する一次攪拌槽を有し、前記破碎装置によって破碎された前記処理対象物を前記一次攪拌槽内で攪拌することにより、前記研削面で前記処理対象物を研磨して、前記処理対象物が有する鋭利な部分を除去するとともに、その攪拌の際に前記一次攪拌槽内に投入される一次洗浄液で、前記処理対象物の一次洗浄を行う一次攪拌装置と、二次攪拌槽を有し、前記一次攪拌装置で処理された処理対象物を前記二次攪拌槽内で攪拌し、その攪拌の際に前記二次攪拌槽内に投入される二次洗浄液で、前記処理対象物の二次洗浄を行う二次攪拌装置と、乾燥槽を有し、前記二次攪拌装置で処理された処理対象物を前記乾燥槽内で乾燥させる乾燥装置と、前記一次攪拌装置での一次洗浄に伴って排出される一次排液と前記二次攪拌装置での二次洗浄に伴って排出される二次排液とを対象に、それらの排液中に含まれる成分の一部を分解・凝集・沈殿させて、固形成分と液状成分を分離するとともに、当該液状成分中に含まれる物質の一部を吸着・除去して再生水とする濾過装置とを備えたことを特徴とする。

【0016】

この人工骨材製造システムにおいて、人工骨材の主たる原材料としては、廃プラスチック類、ゴムくず、金属くず、ガラスくず、コンクリートくず、陶磁器くず、がれき類など、いわゆる安定5品目と呼ばれている産業廃棄物が用いられる。また、このような安定型産業廃棄物以外に、埋め立てた時にしみ出す水が地下水などを汚染する可能性のある管理型産業廃棄物を原材料に採用することがある。

【0017】

この人工骨材製造システムでは、これらの安定型産業廃棄物又は管理型産業廃棄物を処理対象物として、まず破碎装置で処理対象物を破碎する。この破碎装置では、破碎物の大まかな寸法を事前に設定して破碎を行うことができる。

【0018】

こうして破碎装置で破碎された処理対象物は、続いて、一次攪拌装置の一次攪拌槽に投入されて、一次攪拌槽内で攪拌される。この一次攪拌槽は研削面を有し、処理対象物が攪拌される際には、研削面で処理対象物が研削され、また、攪拌に伴って処理対象物が相互に擦り合わされて、処理対象物が有する鋭利な角は短時間で削り取られてゆく。

## 【 0 0 1 9 】

なお、このような研削面は、例えば、多数の硬質な突起を有するおろし金状の表面を持つ部材、あるいはダイヤモンドメッキを施したやすり状の表面を持つ部材などによって構成される。これらの部材は、例えば、一次攪拌槽の内面に配置、あるいは、一次攪拌槽内に攪拌羽根として配置されていけばよい。

## 【 0 0 2 0 】

また、この一次攪拌装置での攪拌時には、一次攪拌槽内に一次洗浄液が投入されて、処理対象物の一次洗浄も行われる。この一次洗浄は、処理対象物に付着していた比較的粗大な不要成分や、攪拌による研削・摩滅に伴って生じた不要な粉粒状成分の除去を目的として行われるものである。

10

## 【 0 0 2 1 】

しかも、工業用溶剤として利用され水より重いトリクロロエチレンなどの有機塩素化合物や、水と中和してしまうイソプロピルアルコールなどの有機溶剤など、揮発性有害物質が付着していた場合には、一次洗浄の処理過程において蒸発・気化される。

## 【 0 0 2 2 】

さらに、この他、一次洗浄液は、破碎された処理対象物の表面を均一に研磨するための潤滑成分としての役割も果たす。そして、このような一次攪拌装置での処理により、処理対象物は、最終的に鋭利な部分が面取りされ、丸みを帯びた形態になる。

## 【 0 0 2 3 】

このような一次攪拌装置での処理を終えたら、処理対象物は、さらに二次攪拌装置の二次攪拌槽に投入されて、二次攪拌槽内で二次洗浄液とともに攪拌されて二次洗浄が行われる。この二次洗浄工程では、一次洗浄液だけでは除去しきれない成分の除去や最終的なpHの中性処理調整を目的としたフラッシング（すすぎ洗い）が行われる。

20

## 【 0 0 2 4 】

そして、このような二次洗浄の後、処理対象物は乾燥装置で乾燥される。なお、こうして乾燥された処理対象物は、ある程度粒度が揃っていれば、そのまま人工骨材として利用することができるが、さらに粒度調整が必要であれば、用途に応じた篩い分け（分級）を行う。

## 【 0 0 2 5 】

例えば、粗骨材は、JIS規格において「5mm網篩いに質量で85%以上とどまる骨材（JIS A 0203）」と規定され、細骨材は「10mm網篩いを全部通り、5mm網篩いを質量で85%以上通過する骨材（JIS A 0203）」と規定されているので、このような規格に従って分級を行う。あるいは、より細かく複数段階にグレードを分けて分級を行うこともある。

30

## 【 0 0 2 6 】

また、以上のような段取りで人工骨材が製造される際、並行して、一次攪拌装置での一次洗浄に伴って排出される一次排液と二次攪拌装置での二次洗浄に伴って排出される二次排液は、濾過装置によって処理される。

## 【 0 0 2 7 】

この濾過装置では、一次排液及び二次排液を対象に、それらの排液中に含まれる成分の一部を分解・凝集・沈殿させることにより、固形成分と液状成分に分離される。また、液状成分に含まれる物質の一部（超微粒成分、イオン類、菌類、その他の微生物等）は、分解・吸着・除去されて河川放水環境基準を満たす再生水として循環利用もされる。すなわち、液状成分に含まれる特定有害物質又は重金属類、薬品類、農薬・有機物・有価イオン・ウィルス等の低分子群の一部を分解・吸着・除去して再生水とする。なお、固形成分を凝集させるに当たっては、対象となる固形成分に応じて任意に凝集剤を添加してもよく、また、液状成分中の物質を吸着するに当たっては、対象となる物質に応じた任意に吸着剤やイオン交換樹脂などを利用すればよい。

40

## 【 0 0 2 8 】

以上のような人工骨材製造システムによれば、例えば、ガラスくず等の処理対象物を破

50

砕した場合に、その破砕品の角が鋭利に尖った状態になったとしても、その後、研削面を有する一次攪拌装置での攪拌により、処理対象物は丸みを帯びた形態に加工される。したがって、鋭利な角の取れた人工骨材は、製造作業過程または施工過程においても、十分に安全性の高いものとなる。

【0029】

また、処理対象物の中に特定有害物質や重金属類が付着した瓶類などが混在していたとしても、そのような特定有害物質や重金属類は、一次攪拌装置で削り落とされるとともに一次洗浄によって大部分が除去され、さらに、僅かに残留する不要成分も二次洗浄によってすすぎ落とされる。したがって、最終的に得られる人工骨材には、有害成分が含まれておらず、生態系に対して安全性の高い人工骨材が得られる。

10

【0030】

しかも、一次洗浄及び二次洗浄に伴って排出される一次排液及び二次排液は、濾過装置での処理により、固形分や液中の微細物質が除去されて再生水とされるので、その再生水を工業用水として再利用したり、河川等に放水したりしても、水質又は土壤環境に対して悪影響を及ぼすことがない。

【0031】

また、このような特定有害物質や重金属類の除去を行うに当たって、高温での焼成処理や熔融処理も不要なので、工業的に人工骨材を量産するに当たって、大規模な焼成炉や熔融炉などの設備を導入する必要もなく、高温での焼成を行う設備に比べ、より安全性の高い生産設備とすることができ、焼成処理や熔融処理において大量のエネルギーを消費してしまうといった問題も招かない。

20

【0032】

よって、この人工骨材製造システムであれば、これまで有効なリサイクル方法が確立されていなかった各種化学物質、薬品類、農薬類などが入れられていたガラス瓶なども、人工骨材として利活用することが可能となり、ひいては最終処分場の延命にも寄与することができる。また、このような丸みを帯びた人工骨材であれば、コンクリート内部に充填される用途に限らず、骨材の地肌が露出するリサイクル製品においても、安全性を確保（担保）して利活用することが可能となる。

【0033】

なお、以上説明した人工骨材製造システムは、さらに次のような構成を採用していても好ましい。

30

すなわち、まず、請求項2に記載の人工骨材製造システムは、請求項1に記載の人工骨材製造システムにおいて、前記一次攪拌装置は、三段階の工程で前記処理対象物を処理しており、第一の段階では、前記一次洗浄液として、水、次亜塩素酸ソーダ及び硝酸が、前記一次攪拌槽内に投入されるとともに、前記一次攪拌槽内において曝気を行いながら攪拌を行うことにより、前記研削面で処理対象物を研磨して、当該処理対象物が有する鋭利な部分を除去し、第二の段階では、前記一次攪拌槽内において超音波振動洗浄を行い、第三の段階では、前記処理対象物から遊離した不要成分を含む前記一次排液を前記一次攪拌槽から排出することにより、前記処理対象物と前記一次排液を分離することを特徴とする。

【0034】

40

このように構成された人工骨材製造システムによれば、一次洗浄を行う中で、次亜塩素酸ソーダ及び硝酸により、初期除菌及び蛋白質の分解などが行われる。また、その後、超音波振動洗浄が行われることで、処理対象物に対して強固に付着していた不要成分が分解・遊離する。例えば、工業用溶剤に使用される揮発性有害物質（発がん性物質）、環境ホルモン、ダイオキシン類などが付着していても、ここで分離・除去される。

【0035】

以上のような処理によって分解・遊離した蛋白質、浮遊物、揮発性有害物質及び油類等を含む一次排液は、一次攪拌槽から排出・除去される。また、この一次排液中には、カドミウム、水銀、鉛、亜鉛、ヒ素、フッ素、銅、クロム、シアン、鉄などの物質も溶出し、これらの物質も処理対象物から除去される。したがって、この人工骨材製造システムによ

50

れば、上記のような成分が混在している処理対象物であっても、不要成分や有害成分、重金属類等を適切に処理して、所期の人工骨材を製造することができる。

【0036】

次に、請求項3に記載の人工骨材製造システムは、請求項1又は請求項2に記載の人工骨材製造システムにおいて、前記二次攪拌装置は、三段階の工程で前記処理対象物を処理しており、第一の段階では、前記二次洗浄液の一部として、果実搾汁含有水が前記二次攪拌槽内に投入されるとともに、前記二次攪拌槽内において攪拌を行うことにより、前記処理対象物に対する酸処理を行い、その後、前記果実搾汁含有水が分離・回収され、第二の段階では、前記二次洗浄液の一部として、水及び界面活性剤が前記二次攪拌槽に投入されるとともに、前記二次攪拌槽内において攪拌を行うことにより、前記処理対象物の洗浄を行い、第三の段階では、前記二次洗浄液の一部として、水が前記二次攪拌槽に投入されるとともに、前記二次攪拌槽内において攪拌を行うことにより、前記処理対象物のフラッシングを行っており、前記二次攪拌装置における前記第二の段階及び前記第三の段階で、前記二次排液を前記二次攪拌槽から排出することを特徴とする。

10

【0037】

このように構成された人工骨材製造システムによれば、二次洗浄を行う中で、第一の段階では、天然成分由来の果実搾汁含有水による酸処理が行われる。果実搾汁としては、柑橘類その他の搾り汁（例えば、レモン、シークワーサー、パイナップルなど）果実搾汁を使用すればよく、例えば、食用としては出荷されないまま規格外不良品として廃棄される果実の搾汁を使用すると好ましい。このような酸処理により、残留している次亜鉛素酸ソーダ、硝酸などを除去することができる。なお、次亜鉛素酸ソーダなどの回収・除去と、果実水の劣化の程度とを考慮すると、果汁濃度は例えば30%以上程度にするとよく、全体の90%程度を再利用しながら、10%程度を注ぎ足して利用するとよい。

20

【0038】

また、二次洗浄を行う中、第二の段階では、水及び界面活性剤による洗浄が行われ、これにより、この時点で残留している水溶性成分及び油性成分の双方が水洗除去される。さらに、二次洗浄を行う中、第三の段階では、水による洗浄が行われるので、最終的に界面活性剤などの洗浄液成分もすすぎ流されて、処理対象物は高度に清浄化された状態に至り、処理対象物のpH中性処理調整を目的としたフラッシングが完了する。したがって、この人工骨材製造システムによれば、上記のような成分が混在している処理対象物であっても適切に処理して、所期の人工骨材を製造することができる。

30

【0039】

次に、請求項4に記載の人工骨材製造システムは、請求項1～請求項3のいずれか一項に記載の人工骨材製造システムにおいて、前記乾燥装置は、前記乾燥槽の内部に設けられた光触媒と、前記光触媒の反応を促すための光源とを有し、前記処理対象物の乾燥に伴って前記処理対象物から放出される成分を、前記光触媒で分解することを特徴とする。

【0040】

この人工骨材製造システムにおいて、光触媒としては、例えば、酸化チタンを利用することができる。この酸化チタンのコーティングを必要箇所に施して利用するとよい。このような人工骨材製造システムによれば、仮に乾燥装置内での乾燥処理時に処理対象物から揮発性有機化学物質（VOC）や、その他の臭い成分、微生物・細菌類などが放出されたとしても、それらの成分等を光触媒反応によって分解することができ、それらの成分が系外へ放出されてしまうのを防止することができる。

40

【0041】

次に、請求項5に記載の人工骨材製造システムは、請求項1～請求項4のいずれか一項に記載の人工骨材製造システムにおいて、前記濾過装置は、三段階の工程で前記一次排液及び前記二次排液の濾過を行っており、第一の段階では、前記一次排液に対し、ハイドロキシアパタイト及びジルコニアを有効成分として含有する凝集剤を添加して攪拌することにより、土、粘土鉱物及び重金属類を含む粗沈殿物を凝集・沈殿させて、前記粗沈殿物と上澄み液を分離し、当該上澄み液をキレート樹脂膜に通すことで、一次濾過処理液とし、

50

第二の段階では、前記一次濾過処理液及び前記二次排水を、多孔質シリカゲル、アルミナ、活性炭、ゼオライト、茶殻又はヤシ殻からなる天然繊維及び多孔質ポリスチレンの各成分を有効成分とする吸着層を積層してなる多層吸着部に通してから、さらにハイドロキシアパタイト及びジルコニアの粉末をプレス加工してなるプレス膜に通すことで、液中に残留し得る微量な不要成分の回収を図るとともに、前記プレス膜を透過した透過排水中に含まれる微粒子固形分を沈降させて、その上澄み液を二次濾過処理液とし、第三の段階では、前記二次濾過処理液を逆浸透膜で濾過して前記再生水とすることを特徴とする。

【0042】

このように構成された人工骨材製造システムによれば、第一の段階では、一次排水に対し、ハイドロキシアパタイト及びジルコニアを有効成分として含有する凝集剤を添加して攪拌することにより、土、粘土鉱物及び重金属類を含む粗沈殿物を凝集・沈殿させているので、例えば、一次排水中にカドミウム、水銀、鉛、亜鉛、ヒ素、フッ素、銅、クロム、シアン、鉄などの物質が含まれていても、それらの成分を粗沈殿物として分離し、除去することができる。なお、このような粗沈殿物は、脱水後、安定不溶化することで産業廃棄物として廃棄されることになるが、原材料となった産業廃棄物の量と比較すれば、格段に減量されることになる。

10

【0043】

また、上記のような凝集剤で除去しきれないセレン、フッ素、ホウ素などは、粗沈殿物と上澄み液を分離した後、上澄み液をキレート樹脂膜に通すことで除去される。このような手順でセレン、フッ素、ホウ素を除去すれば、一次排水をそのままキレート樹脂膜に通した場合とは異なり、粗沈殿物として分離されていた成分までキレート樹脂膜に通されてしまうことがないので、キレート樹脂膜の性能をより長期にわたって維持することができる。

20

【0044】

さらに、こうしてキレート樹脂膜に通された一次濾過処理液は、第二の段階では、二次排水とともに、多孔質シリカゲル、アルミナ、活性炭、ゼオライト、茶殻又はヤシ殻からなる天然繊維及び多孔質ポリスチレンの各成分を有効成分とする吸着層を積層してなる多層吸着部に通される。これにより、金属硫化物や、系内に残留し得る水銀、フッ素などはさらに高度に除去される。

【0045】

そして、多層吸着部の透過後は、さらにハイドロキシアパタイト及びジルコニアの粉末をプレス加工してなるプレス膜に通されて、液中に残留し得る微量の不要成分（例えば、鉛、ヒ素など）の回収が図られる。この段階でプレス膜を透過した透過排水中には、ほとんど固形分が含まれていない状態に至るが、ごく僅かに含まれる微粒子固形分が存在すれば、そのまま沈降させて、その上澄み液が二次濾過処理液とされる。

30

【0046】

この二次濾過処理液は、さらに第三の段階として、逆浸透膜で濾過される。この濾過処理により、逆浸透膜を透過できないごく微量の微細成分（イオンや塩類などの水以外の不純物）も除去されることになり、最終的にきわめて清浄度の高い再生水を得ることができる。したがって、このような人工骨材製造システムであれば、人工骨材製造時に排出されることになる排水が原因で水質及び土壌環境を汚染してしまうことがない。

40

【0047】

次に、請求項6に記載の人工骨材製造システムは、請求項1～請求項5のいずれか一項に記載の人工骨材製造システムにおいて、前記濾過装置から得られる前記再生水の一部又は全部を、前記一次洗浄液又は前記二次洗浄液の一部として利用することを特徴とする。

【0048】

このように構成された人工骨材製造システムによれば、濾過装置から得られる再生水の一部又は全部を、一次洗浄液又は前記二次洗浄液の一部として利用するので、洗浄に伴って消費されることになる水量を低減することができる。

【0049】

50

なお、請求項 7 に記載の攪拌装置は、研削面を有する攪拌槽を有し、処理対象物を前記一次攪拌槽内で攪拌することにより、前記研削面で前記処理対象物を研磨して、前記処理対象物が有する鋭利な部分を除去することを特徴とする。

【0050】

このような攪拌装置であれば、請求項 1 に記載の人工骨材製造システムが備える一次攪拌装置と同等な構成を備えているので、一次攪拌装置に関する説明の中で述べた通りの作用、効果を奏するものとなる。したがって、請求項 1 に記載の人工骨材製造システムを構築する際に、この攪拌装置を一次攪拌装置として利用することができる。なお、この攪拌装置においても、請求項 2 に記載の人工骨材製造システムが備える一次攪拌装置と同等な構成を備えることができるのはもちろんである。

10

【0051】

次に、請求項 8 に記載の濾過装置は、三段階の工程で排液の濾過を行う濾過装置であって、第一の段階では、前記排液に対し、ハイドロキシアパタイト及びジルコニアを有効成分として含有する凝集剤を添加して攪拌することにより、土、粘土鉱物及び重金属類を含む粗沈殿物を凝集・沈殿させて、前記粗沈殿物と上澄み液を分離し、当該上澄み液をキレート樹脂膜に通すことで、一次濾過処理液とし、第二の段階では、前記一次濾過処理液を、多孔質シリカゲル、アルミナ、活性炭、ゼオライト、茶殻やヤシ殻からなる天然繊維及び多孔質ポリスチレンの各成分を有効成分とする層を積層してなる多層吸着部に通してから、さらにハイドロキシアパタイト及びジルコニアの粉末をプレス加工してなるプレス膜に通すことで、液中に残留し得る微量な不要成分の回収を図るとともに、前記プレス膜を透過した透過排液中に含まれる微粒子固形分を沈降させて、その上澄み液を二次濾過処理液とし、第三の段階では、前記二次濾過処理液を逆浸透膜で濾過して再生水とすることを特徴とする。

20

【0052】

このような濾過装置であれば、請求項 1 に記載の人工骨材製造システムが備える濾過装置と同等な構成を備えているので、濾過装置に関する説明の中で述べた通りの作用、効果を奏するものとなる。したがって、請求項 1 に記載の人工骨材製造システムを構築する際に、この濾過装置を利用することができる。なお、この攪拌装置においても、請求項 5 に記載の人工骨材製造システムが備える濾過装置と同等な構成を備えることができるのはもちろんである。

30

【図面の簡単な説明】

【0053】

【図 1】人工骨材製造システム全体の構成を示すブロック図。

【発明を実施するための形態】

【0054】

次に、本発明の実施形態について一例を挙げて説明する。

[人工骨材製造システムの構成]

図 1 は、人工骨材製造システム全体の構成を示すブロック図である。以下に説明する人工骨材製造システムは、破碎装置 1、一次攪拌装置 2、二次攪拌装置 3、乾燥装置 4、振動篩い機 5、濾過装置 6、再生水貯水槽 7などを備えている。

40

【0055】

これらのうち、破碎装置 1 は、市販の二軸式破碎機（三相 200V、24.2kW）を応用して構成されている。本システムが稼働する際には、一回の処理工程で約 1000kg の産業廃棄物が破碎装置 1 で破碎されて、後工程へと送られる。

【0056】

一次攪拌装置 2 及び二次攪拌装置 3 は、市販の大型ポットミキサー（三相 200V、3.7kW）をベースにして構成されたもので、回転軸付近には、内容物に対する曝気を行うための空気噴出口が設けられている。なお、図示を省略してあるが、この空気噴出口へ空気を供給するためのエアコンプレッサーも接続されている。あるいは、このようなエアコンプレッサーに代えて、マイクロバブルやナノバブルを発生させる仕組みを採用しても

50

よい。

【0057】

また、一次攪拌装置2については、攪拌槽の内面側に多数の金属突起が設けられるとともに、骨材の硬度や研磨度合いに応じて取替え可能な攪拌羽根が設けられ、その攪拌羽根には、数種類のおろし金状の金属突起を有する研削面や、ダイヤモンドメッキを施したやすり状の研削面が形成されている。しかも、一次攪拌装置2の回転軸付近には、超音波振動を発生させる振動機構が組み込まれていて、内容物に対して超音波振動を与えることができる仕組みになっている。

【0058】

この一次攪拌装置2には、上述の破砕装置1で破砕された破砕物1000kgが投入される。また、一次攪拌装置2には、再生水貯水槽7から再生水1500Lが投入され、この他、次亜塩素酸ソーダ190L、硝酸10Lも投入され、これらが一次攪拌装置2によって攪拌される。また、この攪拌と同時に、空気噴出口から空気を噴出することにより、攪拌される内容物に対する曝気も実施する。なお、攪拌と同時に、マイクロバブル又はナノバブルのエアーレーションを行う仕組みを採用してもよい。

10

【0059】

一次攪拌装置2の攪拌槽内には、上述の通り、研削面を有する内面や攪拌羽根が存在するため、破砕された処理対象物が攪拌される際には、研削面との接触に伴って処理対象物が研削され、また、攪拌に伴って処理対象物が相互に擦り合わされ、これらの作用で、処理対象物が有する鋭利な角は短時間で削り取られてゆく。

20

【0060】

また同時に、この一次攪拌装置2での攪拌時には、次亜塩素酸ソーダ及び硝酸の作用により、初期除菌及び蛋白質の分解などが行われる。なお、以上のような第一段階の攪拌工程は、本実施形態の場合、60分間以内程度で実施する。

【0061】

こうして第一段階の処理工程を終えたら、続いて第二段階の処理工程として、超音波振動洗浄（本実施形態の場合10分間程度）が行われ、これにより、処理対象物に対して強固に付着していた不要成分を分解・遊離させる。そして、以上のような処理によって分解・遊離した蛋白質、浮遊物、揮発性有害物質及び油類等を含む一次排液は、一次攪拌装置2から排出される。この一次排液中には、カドミウム、水銀、鉛、亜鉛、ヒ素、フッ素、銅、クロム、シアン、鉄などの物質も溶出しており、これらの物質も処理対象物から除去されることになる。なお、本実施形態の場合、一回の処理工程で、1700Lの一次排液が排出され、これが濾過装置6へと送られることになる。また、本実施形態の場合、一次排液には、750μm以下程度の固形粒子が含まれている。

30

【0062】

以上のような一次攪拌装置2での処理により、処理対象物は、最終的に鋭利な部分が面取りされ、丸みを帯びた形態になるので、続いて、処理対象物は、二次攪拌装置3へと投入される。

【0063】

二次攪拌装置3では、処理対象物に対する二次洗浄が行われ、これにより、一次洗浄だけでは除去しきれない成分の除去や最終的なフラッシング（すすぎ洗い）が行われる。具体的には、まず、二次攪拌装置3では、第一段階の処理として、天然由来の果実搾汁含有水による酸処理が行われる（本実施形態の場合20分間程度）。

40

【0064】

このような酸処理により、残留している次亜鉛素酸ソーダ、硝酸などを除去することができる。なお、本実施形態において、天然由来の果実搾汁含有水は、一回の処理工程で1200Lを使用するが、この1200Lの果実搾汁含有水は処理後に回収されて、次の処理工程においても90%以上が再利用される。

【0065】

また、二次攪拌装置3では、第二段階の処理として、水及び界面活性剤による洗浄が行

50

われ、これにより、この時点で残留している水溶性成分及び油性成分の双方が水洗除去される（本実施形態の場合20分間程度）。

【0066】

なお、本実施形態の場合、二次攪拌装置3には、再生水貯水槽7から再生水1000Lが投入され、その他、界面活性剤30Lが投入され、これらが二次攪拌装置3によって攪拌される。

【0067】

そして、第三段階の処理として、水による洗浄（フラッシング）が行われる（本実施形態の場合10分間程度）。なお、この洗浄工程では、本実施形態の場合、より高度な洗浄を行うため、前段階の洗浄とは異なり、新規な浄水を利用して洗浄を行っている。これにより、最終的に界面活性剤などの洗浄液成分もすすぎ流されることになり、処理対象物は高度に清浄化された状態となる。

10

【0068】

ちなみに、本実施形態の場合、上記のような三段階の工程で排出される二次排液の中には、450 $\mu$ m以下程度の固形粒子が含まれている。

以上のような二次洗浄の後、処理対象物は乾燥装置4で乾燥される（本実施形態の場合30分間程度）。乾燥装置4は、その内部に熱源及び光源として機能する白熱灯が組み込まれていて、その白熱灯からの光が照射される箇所には、光触媒反応のためのコーティング（酸化チタンコーティング）が施されている。

20

【0069】

そのため、仮に乾燥装置4内での乾燥処理時に処理対象物から揮発性有機化学物質（VOC）や、その他の臭い成分、微生物・細菌類などが放出されたとしても、それらの成分等を光触媒反応によって分解することができ、それらの成分が系外へ放出されてしまうのを防止することができる。

【0070】

なお、こうして乾燥された処理対象物は、ある程度粒度が揃っていれば、そのまま人工骨材として利用することができるが、本実施形態の場合、振動篩い機5を利用して粒度調整を行っている。この振動篩い機5は、篩い面に水平振動及び垂直振動を発生させることにより、篩い面上に載せられた粒体の分級を行う装置であり、所望の粒度ごとに篩い分けをすることで、粗骨材又は細骨材としての利用に適した人工骨材を得ることができる。

30

【0071】

さて、以上のような段取りで人工骨材が製造される際、並行して、一次攪拌装置2での一次洗浄に伴って排出される一次排液と二次攪拌装置3での二次洗浄に伴って排出される二次排液は、濾過装置6によって処理される。

【0072】

この濾過装置6は、一次フィルター6A、二次フィルター6B、三次フィルター6C、以上三段階のフィルターで段階的に濾過を行う装置である。これらのうち、一次フィルター6Aは、排液及び凝集剤が投入されるタンクを有し、このタンク内には、タンク内の内容物を攪拌する攪拌機構が設けられている。

40

【0073】

この一次フィルター6Aにおいて、凝集剤としては、ハイドロキシアパタイト及びジルコニアを有効成分とする凝集剤が利用され、この凝集剤の作用で、一次フィルター6Aのタンク内において、混合シルト類や重金属類などを含む粗沈殿物が凝集・沈殿する仕組みになっている。

【0074】

そのため、一次排液中にカドミウム、水銀、鉛、亜鉛、ヒ素、フッ素、銅、クロム、シアン、鉄などの物質が含まれていても、一次フィルター6Aでは、それらの成分を粗沈殿物として分離し、除去することができる。なお、本実施形態の場合、この一次フィルター6Aでの工程は20分間程度にわたって実施され、その後、粗沈殿物は、脱水されて安定不溶化されることで産業廃棄物として廃棄される。

50

## 【 0 0 7 5 】

また、このような粗沈殿物が沈殿した後に残る上澄み液は、キレート樹脂膜を通してから二次フィルター 6 B へと流入するように構成されている。このキレート樹脂膜では、上記のような凝集剤で除去しきれないセレン、フッ素、ホウ素などが除去される。また、二次攪拌装置 3 から排出される二次洗浄液も二次フィルター 6 B へと流入するように構成されている。なお、本実施形態の場合、一次フィルター 6 A で濾過された濾液中には、100  $\mu\text{m}$  以下程度の微粒子が含まれている。

## 【 0 0 7 6 】

二次フィルター 6 B では、排液が、多孔質シリカゲル、アルミナ、活性炭、ゼオライト、茶殻又はヤシ殻からなる天然繊維及び多孔質ポリスチレンの各成分を有効成分とする吸着層を積層してなる多層吸着部に通される。これにより、金属硫化物や、系内に残留し得る水銀、フッ素などはさらに高度に除去される。なお、本実施形態において、多孔質シリカゲルは粒状のもの、アルミナは粉末状のもの、活性炭は粒状のもの、ゼオライトは粒状のもの、ヤシ殻は繊維状のもの、多孔質ポリスチレンは膜状のものを利用し、これら各成分をディスクエレメント（円板状の成形体）に加工して積層してある。

10

## 【 0 0 7 7 】

そして、二次フィルター 6 B において、上記多層吸着部の透過後、排液は、さらにハイドロキシアパタイト及びジルコニアの粉末をプレス加工してなるプレス膜に通される。これにより、液中に残留し得る微量の不要成分（例えば、鉛、ヒ素など）の回収が図られる。

20

## 【 0 0 7 8 】

なお、本実施形態の場合、二次フィルター 6 B での工程は 20 分間程度にわたって実施される。また、この段階でプレス膜を透過した透過排液中には、ほとんど固形分が含まれていない状態に至るが、ごく僅かに含まれる微粒子固形分が存在すれば、そのまま沈降させて、その上澄み液が二次濾過処理液とされる。本実施形態の場合、ここで沈降する沈殿物は、1 年間で数  $\mu\text{m}$  程度堆積するだけという、きわめて微量なものである。なお、本実施形態の場合、二次フィルター 6 B で濾過された濾液中には、1  $\mu\text{m}$  以下程度の微粒子が含まれているだけとなる。

## 【 0 0 7 9 】

そして、以上のような二次フィルター 6 B を透過した処理液は、最後に三次フィルター 6 C へと導入される。この三次フィルター 6 C は、タンク内に逆浸透膜を備え、タンク内へ下方から加圧（本実施形態の場合、0.25 ~ 0.75 MPa）・給水・曝気を行うことで、タンク内に上向流を発生させて、その上向流が逆浸透膜を透過してタンク上端側の出口に至る構造となっている。

30

## 【 0 0 8 0 】

このような逆浸透膜での濾過処理により、逆浸透膜を透過できないごく微量の微細成分（イオンや塩類などの水以外の不純物、バクテリアなど）も除去されることになり、濾過装置 6 の出口では、最終的にきわめて清浄度の高い再生水を得ることができ、本実施形態の場合、三次フィルター 6 C で濾過された濾液は、0.0001  $\mu\text{m}$  以下程度の微粒子しか含まれていない高度に浄化された再生水となる。なお、本実施形態の場合、三次フィルター 6 C での工程は 20 分間程度にわたって実施される。

40

## 【 0 0 8 1 】

なお、こうして濾過装置 6 に通された再生水は、再生水貯水槽 7 に貯められて、一次洗浄及び二次洗浄において循環再利用される。また、再生水貯水槽 7 に貯められる再生水は、浄水の追加分だけ増えてゆくので、工業用水、衛生用水などとして利用してもよく、あるいは、河川などに放流しても問題がない。

## 【 0 0 8 2 】

## 〔 効果 〕

以上説明したような人工骨材製造システムによれば、破碎装置 1 でガラスくず等の処理対象物を破碎した場合に、その破碎品の角が鋭利に尖った状態になったとしても、その後

50

、研削面を有する一次攪拌装置 2 での攪拌により、処理対象物は丸みを帯びた形態に加工される。したがって、鋭利な角の取れた人工骨材は、製造作業過程または施工過程においても、十分に安全性の高いものとなる。

【0083】

また、処理対象物の中に特定有害物質や重金属類が付着した瓶類などが混在していたとしても、そのような特定有害物質や重金属類は、一次攪拌装置 2 で削り落とされるとともに一次洗浄によって大部分が除去され、さらに、僅かに残留する不要成分も二次攪拌装置 3 での二次洗浄によってすすぎ落とされる。したがって、最終的に得られる人工骨材には、有害成分が含まれておらず、生態系に対して安全性の高い人工骨材が得られる。

【0084】

さらに、一次洗浄及び二次洗浄に伴って排出される一次排液及び二次排液は、濾過装置 6 での処理により、固形分や液中の微細物質が除去されて再生水とされるので、その再生水を工業用水として再利用したり、河川等に放水したりしても、水質又は土壌環境に対して悪影響を及ぼすことがない。

【0085】

また、このような人工骨材製造システムであれば、上記のような特定有害物質や重金属類の除去を行うに当たって、高温での焼成処理や熔融処理も不要なので、工業的に人工骨材を量産するに当たって、大規模な焼成炉や熔融炉などの設備を導入する必要もなく、高温での焼成を行う設備に比べ、より安全性の高い生産設備とすることができ、焼成処理や熔融処理において大量のエネルギーを消費してしまうといった問題も招かない。

【0086】

よって、この人工骨材製造システムであれば、これまで有効なリサイクル方法が確立されていなかった各種化学物質、試薬を含む薬品類、農薬類などが入れられていたガラス瓶なども、人工骨材として利用することが可能となり、ひいては最終処分場の延命にも寄与することができる。

【0087】

[変形例等]

以上、本発明の実施形態について説明したが、本発明は上記の具体的な一実施形態に限定されず、この他にも種々の形態で実施することができる。

【0088】

例えば、上記実施形態では、人工骨材製造システムを構成する各装置の性能や規模を具体的に例示したが、より大規模な装置にすることも、あるいは、もう少し小規模な装置にすることも任意である。

【符号の説明】

【0089】

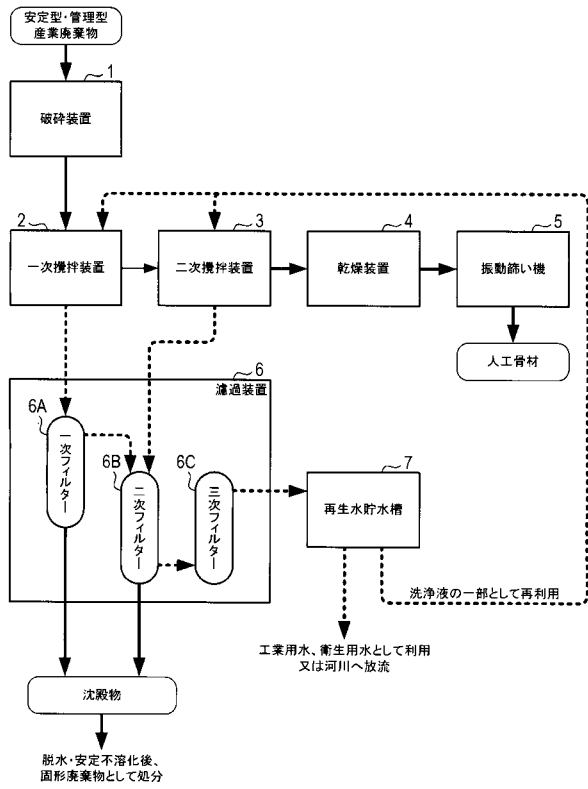
1・・・破碎装置、2・・・一次攪拌装置、3・・・二次攪拌装置、4・・・乾燥装置、5・・・振動篩い機、6・・・濾過装置、6A・・・一次フィルター、6B・・・二次フィルター、6C・・・三次フィルター、7・・・再生水貯水槽。

10

20

30

【 図 1 】



## フロントページの続き

(51)Int.Cl.	F I			テーマコード(参考)
<b>C 0 2 F 1/28 (2006.01)</b>	C 0 2 F	1/28	C	4 D 0 6 6
<b>C 0 2 F 9/00 (2006.01)</b>	C 0 2 F	1/28	L	4 D 6 2 4
<b>C 0 2 F 1/42 (2006.01)</b>	C 0 2 F	9/00	5 0 2 D	
<b>C 0 2 F 1/44 (2006.01)</b>	C 0 2 F	9/00	5 0 2 F	
<b>C 0 2 F 1/52 (2006.01)</b>	C 0 2 F	9/00	5 0 2 H	
<b>B 0 1 J 47/12 (2006.01)</b>	C 0 2 F	9/00	5 0 2 P	
<b>B 0 1 D 39/20 (2006.01)</b>	C 0 2 F	9/00	5 0 3 G	
<b>B 0 9 B 3/00 (2006.01)</b>	C 0 2 F	9/00	5 0 4 B	
	C 0 2 F	1/42	E	
	C 0 2 F	1/28	F	
	C 0 2 F	1/44	E	
	C 0 2 F	1/52	K	
	B 0 1 J	47/12	B	
	B 0 1 D	39/20	Z	
	B 0 9 B	3/00	Z	
	B 0 9 B	3/00	3 0 3 E	
	B 0 9 B	3/00	3 0 3 A	
	B 0 9 B	3/00	3 0 4 J	
	B 0 9 B	3/00	3 0 4 P	
	C 0 2 F	1/28	D	
	C 0 2 F	1/28	E	

Fターム(参考) 4D015 BA19 BA23 BA24 BB16 CA17 DA01 DA22 EA32 FA02 FA15  
 FA22  
 4D019 AA03 BA06 BB08 CB06  
 4D025 AA09 AB06 AB24 AB33 BA17 BA27 DA02 DA10  
 4D066 AB02 AB03 AB04 AB07 BB01 BB20  
 4D624 AA04 AB11 AB14 AB18 BA01 BA02 BA07 BA13 BA17 BA19  
 BB01 BB02 BC02 DB03 DB05 DB19 DB21