



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105683097 B

(45)授权公告日 2020.06.09

(21)申请号 201480060264.4

上海速宜环境科技有限公司

(22)申请日 2014.10.21

(72)发明人 大石徹

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 105683097 A

(74)专利代理机构 上海硕力知识产权代理事务所(普通合伙) 31251

(43)申请公布日 2016.06.15

代理人 王法男

(30)优先权数据
2013-218618 2013.10.21 JP

(51)Int.Cl.
G02F 11/00(2006.01)
B09B 3/00(2006.01)
B09C 1/08(2006.01)

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2016.05.05

(56)对比文件

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/CN2014/089057 2014.10.21

CN 1922108 A, 2007.02.28,
JP 2003334526 A, 2003.11.25,
JP 2012240017 A, 2012.12.10,
CN 1401800 A, 2003.03.12,

(87)PCT国际申请的公布数据
W02015/058675 ZH 2015.04.30

(73)专利权人 日铁水泥株式会社
地址 日本北海道室兰市仲町64番地
专利权人 阿酷尔商贸(上海)有限公司

审查员 李哲

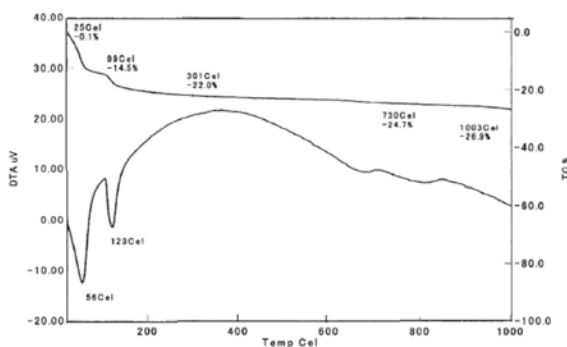
权利要求书1页 说明书9页 附图1页

(54)发明名称

有害物质处理药剂

(57)摘要

本发明提供一种用于对污泥、焚烧灰或土壤中的有害物质不溶性处理的粉末状的有害物质处理药剂,其由将包含有5~90重量%的选自铁、锰以及铝中至少一种金属的水溶性酸性金属盐,和2~80重量%的碱金属以及/或碱土金属的水难溶性碱性化合物,和1~30重量%的水的材料进行粉体混合而得到的混合物组成,其含有在粉体混合时使水溶性酸性金属盐和水难溶性碱性化合物的至少一部分发生反应得到的反应生成物。采用本发明经过该不溶性处理后,废弃物即使被雨水等淋湿,也不会再溶出重金属,或溶出量显著缩减,可通过填埋等安全地进行处置。



1. 一种用于有害物质不溶性处理的粉末状的有害物质处理药剂,其由将包含有5~90重量%的铁的水溶性酸性金属盐,和2~80重量%的氧化镁以及/或水泥,和1~5重量%的水的材料进行粉体混合而得到的混合物组成,其含有在粉体混合时使铁的水溶性酸性金属盐和氧化镁以及/或水泥的一部分发生反应得到的反应生成物。

2. 如权利要求1所述的有害物质处理药剂,其特征在于,所述铁的水溶性酸性金属盐,为选自氯化铁、硝酸铁以及硫酸铁中至少一中的粉末。

3. 如权利要求1所述的有害物质处理药剂,其特征在于,该有害物质处理药剂为将包含有10~90重量%的硫酸铁,和3~80重量%的氧化镁以及/或水泥,和1~5重量%的水的材料进行粉体混合而得到。

4. 如权利要求1至3中任一项所述的有害物质处理药剂,其特征在于,该有害物质处理药剂为用于将污泥、焚烧灰或污染土壤中的有害物质不溶性处理的有害物质处理药剂,所述有害物质为选自砷、铅、镉、六价铬、硒、汞、氟、硼、镍、铜、锌、锑以及钡中至少一种的离子。

有害物质处理药剂

技术领域

[0001] 本发明涉及一种为了将工厂等产生的含有有害物质的污泥、焚烧灰或污染土壤安全地用于填埋等,使砷、铅、镉、六价铬、硒、汞、氟、硼、镍、铜、锌、锑、钡等有害物变得稳定,并对其进行不溶性处理的化学药剂。

背景技术

[0002] 在化工厂、矿山、冶炼厂、钢铁厂、焚烧处理场等的产品制造、熔炼、表面处理、电镀、焚烧等工序中,会产生各种含有有害物质的废弃物,其中含有成分浓度较高的,将通过循环再用工序回收,作为资源返回到原料中,而含有浓度较低或原本就被视为杂质的,则被当作废弃物处理。

[0003] 对于废水中含有的有害物质,一般在废水处理工序中,通过添加碱性药剂、氧化剂等,使其以絮凝物的形式在水中析出,添加凝集剂后使用增稠剂等进行浓缩沉淀,最后用压滤机等脱水后作为污泥,以填埋等方式废弃处理。

[0004] 对污泥或焚烧灰进行填埋等废弃处理时,为防止污染周围环境,需要对有害物质进行固定化及稳定化处理,以免其溶出,同时为了维持处理时的施工性,需要具备一定的施工强度。

[0005] 对含有有害物质的废弃物及被有害物质污染的土壤进行废弃处理时,需要对所含的有害物质进行稳定化处理,以免其溶出。在有害物质的不溶性处理方面,已知螯合剂(Chelate)是有效的,但是,因为它用在酸性至中性范围,一旦与用于保持施工性的廉价水泥等固化材料混合,便会发生不溶性性能下降的问题。如果为此增加螯合剂的药剂添加量,则处理成本会变高。

[0006] 现有技术文献:

[0007] 专利文献:

[0008] 专利文献1 日本专利特开2001-121131号公报

[0009] 专利文献2 日本专利特开2006-272144号公报

[0010] 专利文献3 日本专利特开2012-188544号公报

[0011] 专利文献4 日本专利特开2012-210577号公报

[0012] 在专利文献1中公开了为了使有害金属无害化,而在含有该有害金属的废弃物中添加硫酸铁(II)和水,混合后再添加钙化合物调节pH的方法。该方法需要大量的水,并且整体会变成泥状。而在专利文献2中公开了一种在高温下煅烧铝酸钙水合物,以在颗粒表面形成具有水难溶性钙盐的重金属不溶解剂。该方法需要高温煅烧和表面处理工序。另外,在专利文献3中公开了一种含有次磷酸等磷酸或磷酸盐的重金属不溶解剂。而在专利文献4中公开了为了将土壤中的砷无害化处理,利用氧化菌将砷转化为五价形态之后,在土壤中混合铁系硫酸盐和煅烧白云石,进行不溶性处理的方法。上述的各种方法或处理剂,存在制造复杂或使用复杂,或对多种重金属及非金属有害物质效果不够好的问题。

发明内容

[0013] 本发明的目的在于提供一种针对污泥、焚烧灰或土壤中的有害物质的不溶性处理药剂。

[0014] 本发明提供一种用于有害物质不溶性处理的粉末状的有害物质处理药剂,其由将包含有5~90重量%的选自铁、锰以及铝中至少一种金属的水溶性酸性金属盐,和2~80重量%的碱金属以及/或碱土金属的水难溶性碱性化合物,和1~30重量%的水的材料进行粉体混合而得到的混合物组成,其含有在粉体混合时使水溶性酸性金属盐和水难溶性碱性化合物的至少一部分发生反应得到的反应生成物。

[0015] 进一步说,所述水溶性酸性金属盐,为选自氯化铁、硝酸铁、硫酸铁、氯化锰、氯化铝以及硫酸铝中至少一种的粉末或者15~35重量%的水溶液。

[0016] 再进一步说,所述水难溶性碱性化合物,为选自氧化钙、氢氧化钙、硅酸钙、氧化镁、氢氧化镁、硅酸钠、硅酸钾、硅酸盐玻璃、钢渣、水泥中至少一种的粉末。

[0017] 另外,该有害物质处理药剂为用于将污泥、焚烧灰或污染土壤中的有害物质不溶性处理的有害物质处理药剂,所述有害物质为选自砷、铅、镉、六价铬、硒、汞、氟、硼、镍、铜、锌、锑以及钡中至少一种的离子。

[0018] 作为优选方案,所述有害物质处理药剂为将包含有10~90重量%的硫酸铁以及/或硫酸铝,和3~80重量%的氧化镁以及/或硅酸钙,和1~30重量%的水的材料进行粉体混合而得到。

[0019] 作为另一优选方案,所述有害物质处理药剂为将包含有10~90重量%的硫酸铁以及/或硫酸铝,和3~80重量%的氢氧化钙,和1~30重量%的水的材料进行粉体混合而得到。

[0020] 作为另一优选方案,所述有害物质处理药剂为将包含有10~90重量%的硫酸铁以及/或硫酸铝,和3~80重量%的水泥,和1~30重量%的水的材料进行粉体混合而得到。

[0021] 作为另一优选方案,所述有害物质处理药剂为将包含有10~90重量%的硫酸铁以及/或硫酸铝,和3~80重量%的钢渣粉末,和1~30重量%的水的材料进行粉体混合而得到。

[0022] 发明效果:

[0023] 按照本发明,可用简单的方法,对污泥、焚烧灰及土壤中的有害物质进行不溶性处理。经过该不溶性处理后,废弃物即使被雨水等淋湿,也不会再溶出重金属,或溶出量显著缩减,可通过填埋等安全地进行处置。

附图说明

[0024] 图1是表示有害物质处理药剂5的热差分析结果的曲线图。

[0025] 图2是表示有害物质处理药剂7的热差分析结果的曲线图。

具体实施方式

[0026] 通过本发明处理的有害物质含有物主要有:化工厂、矿山、冶炼厂、钢铁厂、电镀厂、焚烧处理场等的产品制造、熔炼、表面处理、电镀、焚烧等工序中排出的无机类污泥、焚烧灰、飞灰或这些工厂等的运转过程中产生的被污染的土壤等。

[0027] 本发明的有害物质处理药剂由铁、锰、铝中至少一种的水溶性酸性金属盐和碱金属或碱土金属的水难溶性碱性化合物的混合物组成,并至少含有一部分粉体混合时在水的存在下发生化学反应得到的反应生成物。

[0028] 被用作有害物质处理药剂原料的铁、锰、铝的水溶性酸性金属盐,要求具有在水中的溶解度大,且当加入到水中时pH呈酸性的性质,氯化铁、硝酸铁、硫酸铁、氯化锰、硫酸锰、氯化铝、硫酸铝均可使用,但其中的氯化铁、硫酸铁、氯化铝、硫酸铝对自然环境污染小,成本低,更加适宜。铁化合物中,二价或三价化合物均可使用。此外,所用的酸性金属盐,应为粉末或15~35重量%的水溶液。

[0029] 被用作有害物质处理药剂原料的碱金属、碱土金属的水难溶性碱性化合物,要求具有在水中的溶解度小,且当加入到水时pH呈碱性的性质,氧化钙、氢氧化钙、硅酸钙、氧化镁、氢氧化镁、硅酸钠、硅酸钾、硅酸盐玻璃、钢渣、水泥等均可使用,但其中的氢氧化钙、硅酸钙、氧化镁、钢渣、水泥易于获得且成本低,更为适宜。碱金属和碱土金属的水难溶性碱性盐更适宜于为粉末。

[0030] 本发明的有害物质处理药剂为,在水溶性酸性金属盐和水难溶性碱性化合物的混合物中加入1~30%(重量)的水并混合,要求含有通过将至少其一部分在水的存在下发生化学反应而得到的水合反应生成物。此时,如果加水量太大,将导致混合物浆化,不能获得粉末状的有害物质处理药剂。另外,如果加水量太小,将导致水合反应生成物的量减少,有害物质的处理性能会降低。作为加水方法,可将水加入到水溶性酸性金属盐中,或分别将水加入到水溶性酸性金属盐及水难溶性碱性化合物中后混合,也可将水溶性酸性金属盐、水难溶性碱性化合物和水同时混合。

[0031] 对含有水溶性酸性金属盐、水难溶性碱性化合物和水的材料进行粉体混合。此时,水溶性酸性金属盐、水难溶性碱性化合物的一部分在水的存在下反应生成水合反应生成物。假设水溶性酸性金属盐、水难溶性碱性化合物分别用MX和AY表示,则可推测该生成物为诸如MY、AX的化合物及其复盐,以及含有MY、AX的结晶矿物或其水合物(金属氢氧化物)。如果上述材料为粉末,则可以推测:反应将发生在其表面部分,水合反应生成物存在于粉末表面,而粉末内部仍为水溶性酸性金属盐、水难溶性碱性化合物。如果只是在无水状态下简单地混合水溶性酸性金属盐、水难溶性碱性化合物,那么有害物质处理药剂的性能不能得到充分提升,因此最好能用混炼机在水的存在下使两种粉末充分接触。用混炼机进行混炼的时间应为2分钟以上,5分钟以上更佳。以此种方式获得的有害物质处理药剂,由于添加的水会随着水合反应生成物的生成而消耗,因而其表面相对干燥呈干爽粉末状,但也可根据需要进行加热干燥,或进行粒状化处理,以提高可用性。

[0032] 本发明的有害物质处理药剂相对于污泥、焚烧灰或土壤等被处理材料(以下称“废弃物等”)的调配量为废弃物等重量的0.5~50%。另外,在废弃物等含有大量水分的情况下,最好换算为固体成分计算,但如果含水量在20%以下,可以直接使用其重量。

[0033] 混合废弃物等和有害物质处理药剂时,可使用能使整体变得均匀的混合装置,混合或混炼几分钟以上即可。以此种方式得到的不溶性处理废弃物,利用本发明的有害物质处理药剂中所含的水溶性酸性金属盐和水难溶性碱性化合物事先反应生成的高活性金属氢氧化物的吸附作用,以及有害物质处理药剂中所含的未反应的水溶性酸性金属盐和碱金属、碱土金属碱性化合物与混合的废弃物彼此发生化学反应,形成水不溶性反应物,对当时

污泥中含有的有害物质离子的吸附及共沉淀作用,以实现不溶出。即,利用有害物质处理药剂中所含的金属氢氧化物的吸附作用和废弃物中混合未反应的水溶性酸性金属盐和碱性化合物时发生的化学反应的吸附及共沉淀作用,进行两个阶段的稳定化。因此,无论是将该进行了不溶性处理的废弃物堆放在户外,还是用于填埋等,都不会再溶出有害物质,或溶出量大大降低。

[0034] 实施例

[0035] 作为有害物质处理药剂,将水溶性酸性金属盐、水难溶性碱性化合物和水按表1所示的混合比(重量%),经混合反应制备表1所示的药剂1~12。

[0036] 所用的水溶性酸性金属盐为硫酸亚铁(FS)、氯化亚铁(FC)、硫酸铝(AS)和氯化铝(AC)的粉末状工业化学品,水难溶性碱性化合物为氧化镁(MO)、氢氧化钙(CH)的粉末状工业化学品及合成雪硅钙石(Tobermorite)为主要成分的硅酸钙粉末(CS),添加水使用净化水。用市售的粉体混合装置将上述材料按表1所示的配比混合,使其反应,制备有害物质处理药剂1~12。

[0037] 表1

	药剂	1	2	3	4	5	6
	(A); (%)	AS; 22	AS; 30	AS; 45	AS; 22	FS; 22	FS; 45
	(B); (%)	MO; 75	MO; 67	MO; 50	CH; 75	CS; 60	CS; 40
	水; (%)	3	3	5	3	18	15
[0038]	药剂	7	8	9	10	11	12
	(A); (%)	FS; 22	FS; 30	FS; 45	FS; 45	FC; 45	FS; 30 AS; 15
	(B); (%)	MO; 75	MO; 66	MO; 50	CH; 50	CH; 50	MO; 50
	水; (%)	3	4	5	5	5	5

[0039] 采用粉体混合装置,混合与实施例中使用的相同的水溶性酸性金属盐(A)、水难溶性碱性化合物(B)和水,制备表2所示的比较剂1~18。

[0040] 在该表中,FS、FC、AS、AC、MO、CH、CS是上述水溶性酸性金属盐和水难溶性碱性化合物的略称。调配量%是指重量%。

[0041] 表2

[0042]	比较剂	1	2	3	4	5	6
	(A); (%)	—	—	—	—	AS; 97	AS; 100
	(B); (%)	MO; 97	MO; 100	CH; 97	CH; 100	—	—
	水; (%)	3	0	3	0	3	0
	比较剂	7	8	9	10	11	12
	(A); (%)	AS; 97	AS; 100	FS; 97	FS; 100	FC; 97	FC; 100
	(B); (%)	—	—	—	—	—	—
	水; (%)	3	0	3	0	3	0
	比较剂	13	14	15	16	17	18

(A); (%)	AS; 23	AS; 47	FS; 27	FS; 53	FS; 23	FS; 47
(B); (%)	MO; 77	MO; 53	CS; 73	CS; 47	MO; 77	MO; 63
水; (%)	0	0	0	0	0	0

[0043] 实施例1

[0044] 作为含有有害物质的污泥,使用了化工厂的污水处理工序中产生的烂泥的脱水物(含水率45%)(污泥1)。在该污泥中按表3所示的量(重量%)添加药剂1至12中的任意一个,用混合机混合10分钟。对于得到的不溶性处理污泥,保湿放置1天后,根据常规分析方法进行溶出测试,将其结果示于表3。为了进行比较,除了不添加药剂外,按同样的步骤处理后进行溶出测试。

[0045] 在未加入药剂的情况下,铅溶出量为0.21mg/L,与之相比较,加入3重量%药剂的情况下,溶出量均减少至检测极限以下,或减少至0.004mg/L以下和1/50以下。

[0046] 表3

药剂	1	3	4	5	6
药剂添加量 (%)	3	3	3	3	3
Pb溶出量 (mg/L)	<0.001	0.003	0.003	<0.001	<0.001
药剂	7	8	10	11	12
药剂添加量 (%)	3	3	3	3	3
Pb溶出量 (mg/L)	<0.001	0.003	0.004	0.003	<0.001

[0048] 实施例2

[0049] 作为含有有害物质的污泥,使用了金属加工厂的表面处理工序中产生的烂泥的脱水物(含水率40%)(污泥2)。在该污泥中按表4所示的量(重量%)添加药剂,用混合机混合10分钟。对于得到的不溶性处理污泥,保湿放置1天后,根据常规分析方法进行溶出测试,将其结果示于表4。

[0050] 在未加入药剂的情况下,Ni溶出量为5.0mg/L,Cr⁶⁺溶出量为0.48mg/L,与之相比较,加入3重量%药剂的情况下,溶出量均减少至检测极限以下的0.005mg/L以下。

[0051] 表4

药剂	1	3	5	6	7	8	9
药剂添加量 (%)	3	3	3	3	3	3	3
Ni 溶出量 (mg/L)	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005
Cr ⁶⁺ 溶出量 (mg/L)	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005

[0053] 实施例3

[0054] 作为含有有害物质的污泥,使用了化工厂的污水处理工序中产生的烂泥的脱水物(含水率49%)(污泥3)。在该污泥中按表5所示的量(重量%)添加药剂,用混合机混合10分钟。对于得到的不溶性处理污泥,保湿放置1天后,根据常规分析方法进行溶出测试,将其结果示于表5。

[0055] 在未加入药剂的情况下,As溶出量为0.14mg/L,与之相比较,加入3重量%药剂的

情况下,溶出量均减少至检测极限以下的0.001mg/L以下。

[0056] 表5

	药剂	1	5	7	10	11	12
[0057]	药剂添加量 (%)	3	3	3	3	3	3
	As 溶出量 (mg/L)	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001

[0058] 实施例4

[0059] 作为含有重金属的土壤,使用了化工厂旧址产生的污染土壤(含水率26%) (污染土壤1)。在该污染土壤中按表6所示的量(重量%)添加药剂,用混合机混合10分钟。对于得到的不溶性处理污染土壤,保湿放置1天后,根据常规分析方法进行溶出测试,将其结果示于表6。

[0060] 在未加入药剂的情况下,As溶出量为0.060mg/L,与之相比较,加入0.5、1或2重量%的药剂1或1重量%的药剂2、3、5的情况下,溶出量均减少至检测极限以下的0.001mg/L以下。

[0061] 在未加入比较剂的情况下,Pb溶出量为0.21mg/L,与之相比较,加入3重量%比较剂I~12中的任意一个的情况下,溶出量虽均有减少,但程度较低。

[0062] 表6

	药剂	1	1	1	1	2	3	5
[0063]	药剂添加量 (%)	0.5	1	2	3	1	1	1
	As 溶出量 (mg/L)	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001

[0064] 实施例5

[0065] 作为含有重金属的土壤,使用了化工厂旧址产生的污染土壤(含水率28%) (污染土壤2)。在该污染土壤中按表7所示的量(重量%)添加药剂,用混合机混合10分钟。对于得到的不溶性处理污染土壤,保湿放置1天后,根据常规分析方法进行溶出测试,将其结果示于表7。

[0066] 在未加入药剂的情况下,Se溶出量为0.18mg/L,与之相比较,加入3重量%的药剂7、8或9的情况下,溶出量均减少至检测极限以下的0.001mg/L以下。

[0067] 表7

[0068]	药剂	7	8	9
	药剂添加量 (%)	3	3	3
	Se溶出量 (mg/L)	<0.001	<0.001	<0.001

[0069] 实施例6

[0070] 作为含有重金属的土壤,使用了化工厂旧址产生的污染土壤(含水率25%) (污染土壤3)。在该污染土壤中按表8所示的量(重量%)添加药剂,用混合机混合10分钟。对于得

到的不溶性处理污染土壤,保湿放置1天后,根据常规分析方法进行溶出测试,将其结果示于表8。

[0071] 在未加入药剂的情况下,Cd溶出量为32.3mg/L,Pb溶出量为1.34mg/L,与之相比较,加入3、5或7重量%的药剂1的情况下,溶出量均大幅减少。

[0072] 表8

[0073] 药剂	1	1	1
药剂添加量(%)	3	5	7
Cd溶出量(mg/L)	0.13	0.08	0.06
Pb溶出量(mg/L)	0.08	0.08	0.07

[0074] 实施例7

[0075] 作为含有重金属的土壤,使用了化工厂旧址产生的污染土壤(含水率27%) (污染土壤4)。在该污染土壤中按表9所示的量(重量%)添加药剂,用混合机混合10分钟。对于得到的不溶性处理污染土壤,保湿放置1天后,根据常规分析方法进行溶出测试,将其结果示于表9。

[0076] 在未加入药剂的情况下,Cd溶出量为6.7mg/L,Pb溶出量为7.5mg/L,与之相比较,加入3重量%的药剂的情况下,溶出量均减少至检测极限以下的0.001mg/L以下。

[0077] 表9

[0078] 药剂	7	8	9	12
药剂添加量(%)	3	3	3	3
Cd溶出量(mg/L)	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Pb溶出量(mg/L)	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01

[0079] 实施例8

[0080] 作为含有重金属的土壤,使用了化工厂旧址产生的污染土壤(含水率25%) (污染土壤5)。在该污染土壤中按表10所示的量(重量%)添加药剂,用混合机混合10分钟。对于得到的不溶性处理污染土壤,保湿放置1天后,根据常规分析方法进行溶出测试,将其结果示于表10。

[0081] 在未加入药剂的情况下,Hg溶出量为5.3mg/L,与之相比较,加入3重量%的药剂的情况下,溶出量均大幅减少。

[0082] 表10

[0083] 药剂	5	6	7	8	9	12
药剂添加量(%)	3	3	3	3	3	3
Hg溶出量(mg/L)	0.012	0.012	0.013	0.010	0.005	0.011

[0084] 实施例9

[0085] 作为含有重金属的土壤,使用了化工厂旧址产生的污染土壤(含水率23%) (污染土壤6)。在该污染土壤中按表11所示的量(重量%)添加药剂,用混合机混合10分钟。对于得到的不溶性处理污染土壤,保湿放置1天后,根据常规分析方法进行溶出测试,将其结果示于表11。

[0086] 在未加入药剂的情况下,F溶出量为5.0mg/L,与之相比较,加入2重量%的药剂的

情况下,溶出量均减少至1/10以下。

[0087] 表11

[0088] 药剂	1	2	3	12
药剂添加量 (%)	2	2	2	2
F溶出量 (mg/L)	0.2	0.4	0.3	0.3

[0089] 比较例1

[0090] 作为含重金属的污泥,使用与实施例1中相同的污泥1,并在该污泥中按表12所示的量(重量%)加入表2所示的比较剂1至12,用混合机混合10分钟。对于得到的不溶性处理污泥,保湿放置1天后,根据常规分析方法进行溶出测试,将其结果示于表12。

[0091] 在未加入比较剂的情况下,Pb溶出量为0.21mg/L,与之相比较,加入3重量%的比较剂1至12中的任一种比较剂,溶出量虽然均减少,但程度较低。

[0092] 表12

[0093] 比较剂	1	2	3	4	5	6
药剂添加量 (%)	3	3	3	3	3	3
Pb溶出量 (mg/L)	0.08	0.06	0.15	0.15	0.13	0.13
比较剂	7	8	9	10	11	12
药剂添加量 (%)	3	3	3	3	3	3
Pb溶出量 (mg/L)	0.18	0.19	0.09	0.07	0.15	0.15

[0094] 比较例2

[0095] 作为含重金属的污泥,使用与实施例2中相同的污泥2,并在该污泥中按表13所示的量(重量%)加入表2所示的比较剂,用混合机混合10分钟。对于得到的不溶性处理污泥,保湿放置1天后,根据常规分析方法进行溶出测试,将其结果示于表13。

[0096] 在未加入比较剂的情况下,Ni溶出量为5.0mg/L,Cr⁶⁺溶出量为0.48mg/L。

[0097] 表13

[0098] 比较剂	13	14	15	16	17	18
[0099] 药剂添加量 (%)	3	3	3	3	3	3
Ni 溶出量(mg/L)	0.635	0.670	3.881	4.590	1.250	1.522

[0100] 比较例3

[0101] 作为含重金属的污泥,使用与实施例3中相同的污泥3,并在该污泥中按表14所示的量(重量%)加入表2所示的比较剂,用混合机混合10分钟。对于得到的不溶性处理污泥,保湿放置1天后,根据常规分析方法进行溶出测试,将其结果示于表14。在未加入比较剂的情况下,As溶出量为0.14mg/L。

[0102] 表14

[0103] 比较剂	13	15	17
药剂添加量 (%)	3	3	3
As溶出量 (mg/L)	0.020	0.024	0.024

[0104] 比较例4

[0105] 作为含重金属的土壤,使用与实施例4中相同的污染土壤1,并在该土壤中按表15所示的量(重量%)加入表2所示的比较剂,用混合机混合10分钟。对于得到的不溶性处理污泥,保湿放置1天后,根据常规分析方法进行溶出测试,将其结果示于表15。在未加入比较剂的情况下,As溶出量为0.060mg/L。

[0106] 表15

[0107] 比较剂	13	13	13	13	14	15
药剂添加量(%)	0.5	1	2	3	1	1
As溶出量(mg/L)	0.057	0.051	0.047	0.035	0.056	0.052

[0108] 实施例10

[0109] 对于在上述实施例中制备的有害物质处理药剂5以及7,采用热差分析装置(TG/DTA),以10℃/分的升温速度将试样温度从30℃升至1000℃,测出此时的DTA和TG,将药剂5的结果表示在图1中,将药剂7的结果表示在图2中。

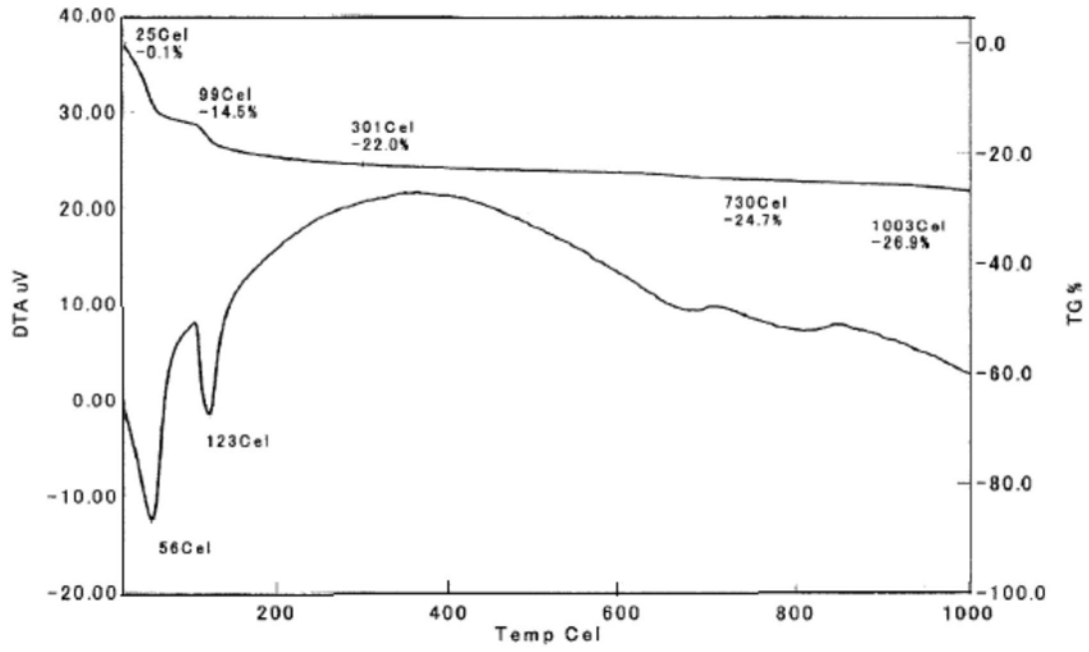


图1

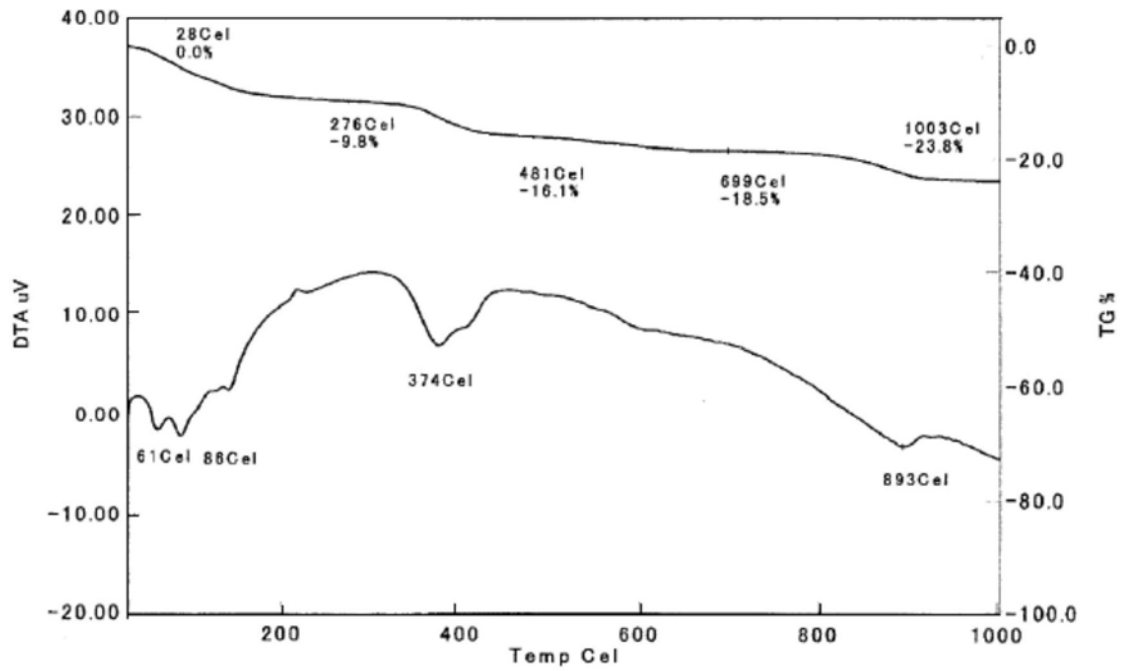


图2