

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

B03B 9/06

B07B 9/00

C22B 7/00

B29B 17/02



[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 01813421.1

[45] 授权公告日 2005 年 4 月 13 日

[11] 授权公告号 CN 1196529C

[22] 申请日 2001.9.11 [21] 申请号 01813421.1

[30] 优先权

[32] 2000.10.27 [33] DE [31] 10053488.0

[86] 国际申请 PCT/EP2001/010459 2001.9.11

[87] 国际公布 WO2002/034400 德 2002.5.2

[85] 进入国家阶段日期 2003.1.27

[71] 专利权人 大众汽车有限公司

地址 德国沃尔夫斯堡

[72] 发明人 D·戈尔德曼 B·登敦宁

M·克努斯特

审查员 金 丽

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

代理人 胡 强 赵 辛

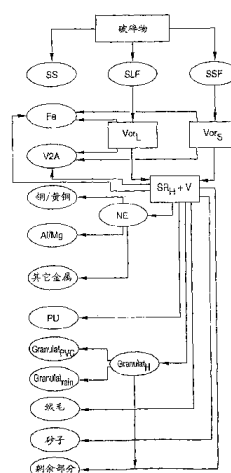
权利要求书 5 页 说明书 13 页 附图 2 页

[54] 发明名称 分选破碎残余物的设备和方法及所产生颗粒部分的用途

方法用途规定, 少氯少金属的颗粒部分 (Granulat_{rein}) 作为原材料使用如用作高炉作业中的还原剂。

[57] 摘要

本发明涉及用于分选含金属的废弃物且尤其是汽车车身的破碎残余物的设备和方法, 该破碎残余物被分离成轻破碎部分 (SLF) 和非铁磁性部分 (重破碎部分 (SSF))。本发明还涉及含金属的废弃物且尤其是汽车车身的破碎残余物的分选方法的用途。该方法和该设备规定: (a) 当在初始过程 (V_{orL} , V_{orS}) 和主要过程 (SR_H) 中分选轻破碎部分 (SLF) 和重破碎部分 (SSF) 时, 通过分离出至少一个铁磁性部分 (Fe/V2A)、一个含有非铁金属的部分 (NE)、一个毛绒部分 (Flusen) 和一个砂子部分 (Sand) 而产生一个粗颗粒部分 (Granulat_H), (b) 粗颗粒部分 (Granulat_H) 在一个精选过程 (V) 中通过前后几个步骤即表面清洗、干燥和静电分离被分离成至少一个富含氯的颗粒部分 (Granulat_{pvc})、少氯少金属的颗粒部分 (Granulat_{rein}) 和富含重金属的污泥 (NE_{Schlamm})。



1. 用于分选含有金属的废弃物的破碎残余物的方法，该破碎残余物被分离成轻破碎物部分(SLF)和非铁磁性部分(重破碎物部分(SSF))，其特征在于，

5 (a) 当在一个或多个初始过程(V_{orL} , V_{orS})和/或一个主要过程(SR_H)中分选轻破碎物部分(SLF)和重破碎物部分(SSF)时，通过分离出以下中的一种或多种部分，即含铁或铁磁性部分(Fe, V2A)、含非铁金属的部分(NE)、毛绒部分(Flusen)、砂子部分(Sand)，从而产生一个粗颗粒部分($Granulat_H$)，

10 (b) 在一个精选过程(V)里将粗颗粒部分($Granulat_H$)分离出来。

2. 按权利要求1所述的方法，其特征在于，当分选轻破碎物部分(SLF)和重破碎物部分(SSF)时，通过分离出以下中的三种或更多种部分，即含铁或铁磁性部分(Fe, V2A)、含非铁金属的部分(NE)、毛绒部分(Flusen)、砂子部分(Sand)，从而产生该粗颗粒部分
15 ($Granulat_H$)。

3. 按权利要求1所述的方法，其特征在于，在一个静电分离装置里分离出该粗颗粒部分($Granulat_H$)，在此之前，对粗颗粒进行表面清洗和干燥。

4. 按权利要求1或2所述的方法，其特征在于，从该粗颗粒部分
20 ($Granulat_H$)中分离出一个少氯的和/或少金属的颗粒部分($Granulat_{rein}$)，和/或分离出一个富含氯的颗粒部分($Granulat_{pvc}$)和/或一个富含重金属(污泥)的部分($NE_{schlamm}$)。

5. 按权利要求1所述的方法，其特征在于，该轻破碎物部分(SLF)借助一个用于分离出铁磁性剩余部分的磁性分离器进行另一个预处
25 理。

6. 按权利要求1所述的方法，其特征在于，在初始过程(V_{orL})中，从该轻破碎物部分(SLF)中通过粉碎、金属分离、分类和/或密度分离而分离出一个含铁的和/或铁磁性的部分(Fe, V2A)和/或一个细颗粒的砂子部分($Sand_L$)和/或一个毛绒部分(Flusen)和/或一个粗颗粒的重
30 物料部分(SG_L)。

7. 按权利要求6所述的方法，其特征在于，得到上述部分中的两种或更多种。

8. 按权利要求 6 所述的方法, 其特征在于, 得到该粗颗粒的重物料部分 (SG_L)。
9. 按权利要求 6 所述的方法, 其特征在于, 在初始过程 (V_{ori}) 中, 从该轻破碎物部分 (SLF) 中附带地分离出一个泡沫材料部分 (PU)。
- 5 10. 按权利要求 7 所述的方法, 其特征在于, 该泡沫材料部分 (PU) 是借助一个抽吸装置 (AB_{L1}) 分离出来的。
11. 按权利要求 6 所述的方法, 其特征在于, 通过粉碎和/或分类, 得到大于或等于 60 重量%的且直径为 4mm-10mm 的重物料部分 (SG_L)。
12. 按权利要求 6 所述的方法, 其特征在于, 通过粉碎和/或分类,
10 得到大于或等于 80 重量%的且直径为 4mm-10mm 的重物料部分 (SG_L)。
13. 按权利要求 6 所述的方法, 其特征在于, 在初始过程 (V_{ors}) 里, 通过金属分离、分类和/或密度分离从该重破碎物部分 (SSF) 中分离出一个含非铁金属的部分 (NES) 和/或一个细颗粒的且少金属的砂子部分 ($sand_s$) 和/或一个高密度的剩余部分 (Rest) 和/或一个重物料部分
15 (SG_s)。
14. 按权利要求 13 所述的方法, 其特征在于, 通过分类, 得到大于或等于 60 重量%的且直径为 >6mm 的重物料部分 (SG_s)。
15. 按权利要求 13 所述的方法, 其特征在于, 通过分类, 得到大于或等于 80 重量%的且直径为 >6mm 的重物料部分 (SG_s)。
- 20 16. 按权利要求 13 所述的方法, 其特征在于, 在主要过程 (SR_H) 里, 借助一个粉碎机组 (Z_{H1}) 将重物料部分 (SG_L, SG_s) 分解, 并通过一个密度分离装置 (D_{H1}) 将其分离成该粗颗粒部分 ($Granulat_H$) 和/或一个富含非铁金属的部分 (NE_H)。
17. 按权利要求 16 所述的方法, 其特征在于, 该粉碎机组 (Z_{H1}) 的
25 出料按规定为 <8mm。
18. 按权利要求 1 所述的方法, 其特征在于, 进行该粗颗粒部分 ($Granulat_H$) 的表面清洗。
19. 按权利要求 18 所述的方法, 其特征在于, 分离出一种被洗掉的且富含重金属的污泥 ($NE_{Schlamm}$)。
- 30 20. 按权利要求 3 所述的方法, 其特征在于, 在一个干燥机组 (T_V) 里, 使经过清洗的颗粒被一直干燥到剩余水分 <0.2% (重量百分比) 的程度。

21. 按权利要求 20 所述的方法, 其特征在于, 在干燥后, 借助一个金属分离器 (MA_v) 分离出一个剩余金属部分 (NE_v)。

22. 按权利要求 3 所述的方法, 其特征在于, 借助一个静电分离器 (EF_v) 进行该静电分离。

5 23. 按权利要求 1 所述的方法, 其特征在于, 在精选过程 (V) 中因分离而产生的含非铁金属的部分 (NE_x) 根据数量和成分的不同被合并到一个含非铁金属的部分 (NE) 的分选过程中。

24. 用于分选含有金属的废弃物的破碎残余物的设备, 该破碎残余物由轻破碎物部分 (SLF) 和非铁磁性部分 (重破碎物部分 (SSF)) 组成, 其特征在于, 该设备具有这样的装置, 即借助这些装置

10 (a) 在初始过程 (V_{orL}, V_{ors}) 和主要过程 (SR_H) 中, 当对该轻破碎物部分 (SLF) 和该重破碎物部分 (SSF) 进行分选时, 通过分离出一个或多个铁磁性部分 ($Fe/V2A$)、一个或多个含有非铁金属的部分 (NE)、一个或多个毛绒部分 ($Flusen$) 和一个或多个砂子部分 ($Sand$) 而产生一个粗颗粒部分 ($Granulat_H$);

15 (b) 该粗颗粒部分 ($Granulat_H$) 在一个精选过程 (V) 中通过前后连续的几个步骤即表面清洗、干燥和静电分离被分离成一个或多个富含氯的颗粒部分 ($Granulat_{pvc}$)、一个或多个少氯少金属的颗粒部分 ($Granulat_{rein}$) 和一个或多个富含重金属的污泥 ($NE_{Schlamm}$)。

20 25. 按权利要求 24 所述的设备, 其特征在于, 设有一个磁性分离器, 它用于从该轻破碎物部分 (SLF) 中分离出铁磁性剩余部分。

26. 按权利要求 24 或 25 所述的设备, 其特征在于, 为了对预处理过的该轻破碎物部分 (SLF) 进行分离处理, 在初始过程 (V_{orL}) 中前后设置了:

- 25 - 第一粉碎机组 (Z_L1), 它用于分解该轻破碎物部分 (SLF);
- 一个或多个磁性分离器 (PM_L1), 其用于使一个或多个铁磁性部分 ($Fe, V2A$) 与非铁磁性部分 (NF_L) 分离;
- 第二粉碎机组 (Z_L2), 它用于分解非铁磁性部分 (NF_L);
- 一个或多个分类装置 (K_L1), 其用于分离出一个细颗粒的砂子部
- 30 分 ($Sand_L$); 和
- 一个或多个密度分离装置 (D_L1), 其用于将剩下部分分离成该毛绒部分 ($Flusen$) 和粗颗粒的重物料部分 (SG_L)。

27. 按权利要求 26 所述的设备, 其特征在于, 附加地设有一个抽吸装置 (AB_{11}), 它用于分离出一个泡沫材料部分 (PV)。

28. 按权利要求 24 所述的设备, 其特征在于, 为了对该重破碎物部分 (SSF) 进行分离, 在初始过程 (V_{or_s}) 中前后设置一个金属分离器 (MA_{s1}) 和一个或多个分类装置 (K_{s1}), 其用于分离出一个或多个富含非铁金属的部分 (NES)、一个重物料部分 (SG_s) 和一个细颗粒的少金属砂子部分 ($Sand_s$)。

29. 按权利要求 24 所述的设备, 其特征在于, 为了分离来自初始过程 (V_{ort}, V_{ors}) 的物料流, 在主要过程 (SR_H) 中设置了

10 - 用于将重物料部分 (SG_1, SG_s) 汇集成共同的重物料部分 (SG) 的装置;

- 用于分解该共同的重物料部分 (SG) 的粉碎装置;

- 随后是一个密度分离装置 (D_{H1}), 它用于从分解的重物料部分 (SG) 中分离出该粗颗粒部分 ($Granulat_H$) 和富含非铁金属的部分

15 (NE_H)。

30. 按权利要求 24 所述的设备, 其特征在于, 用于在精选过程 (V) 中处理粗颗粒部分 ($Granulat_H$) 的该装置包括一个或多个摩擦-涡轮洗涤机 (W_v)、一个干燥机组 (T_v) 和一个静电自由沉降分离器 (EF_v)。

31. 按权利要求 30 所述的设备, 其特征在于, 附加地设有一个金属

20 分离器 (MA_v)。

32. 按权利要求 31 所述的设备, 其特征在于, 设有用于将在精选过程 (V) 中分离所产生的含非铁金属的部分 (NE_v) 送入一个含非铁金属的部分 (NE) 的分选过程中的装置。

33. 将按权利要求 1-22 之一所述的方法用于从含金属的废弃物的破碎残余物中分选出塑料的用途, 其特征在于, 分离出一种少氯的和/或少金属的颗粒部分 ($Granulat_{rein}$) 以使用作原材料或用作高炉作业中的还原剂。

25

34. 按权利要求 33 所述的用途, 其特征在于, 该颗粒部分 ($Granulat_{rein}$) 至少具有以下特性中的头两项:

- 30
- 热值 $> 20 \text{ MJ/kg}$
 - 氯 (Cl) 含量 < 1.5 重量%
 - 锌 (Zn) 含量 < 0.5 重量%

- 铜 (Cu) 含量<0.2 重量%
- 铅 (Pb) 含量<0.1 重量%
- 镉 (Cd) 含量<0.02 重量% 。

35. 将按权利要求 1-23 之一所述的方法用于分选汽车车身的含金
5 属的废弃物的破碎残余物的用途。

分选破碎残余物的设备和方法及所产生颗粒部分的用途

技术领域

- 5 本发明涉及分选含金属的废弃物的破碎残余物的方法，其目的是用于生产材料的、原材料的和能源方面的可用部分，其中破碎残余物被分离成轻破碎物部分和非铁磁性部分；本发明还涉及用于分选破碎残余物的设备，该破碎残余物包括轻破碎物部分和非铁磁性部分。此外，本发明涉及按本发明方法分离出的少氯少金属的颗粒部分的应用。本发明还
- 10 涉及本发明方法的用途。

背景技术

- 破碎老旧汽车以便分解材料，这种方法很久以来就众所周知了。在实施破碎过程时，制定了以下方法，其中所产生的混合材料分成各种不同的
- 15 部分。因而，首先用适合的抽吸装置将所谓轻破碎部分（SLF）从所产生的混合材料里分出来。留下的部分紧接着用永磁性分离装置被分离成铁磁性部分（破碎废钢铁（SS））和非铁磁性部分（重破碎部分（SSF））。可用在冶金上的破碎废钢铁部分往往占到大约 50 重量%-75 重量%。轻破碎部分按以前方案一般作为废弃物被堆放掩埋或在垃圾燃烧设备里焚烧。它的特征是，它既含有大量有机成分，也含有大量微粒。这种生的、不飞扬的非铁磁性部分（也就是重破碎部分）的特点是非铁金属（NE·金属）的含量高。为了回收各种不同的 NE 金属，已经研制出专门的分选设备，其中由有机和无机的非金属成分构成的剩余部分一般当然作为废弃物被堆放掩埋起来。以下，所谓“破碎残余物”可以指来自破碎过程的所有物料
- 20 流，它们可以并不是直接在破碎机上作为可直接用于冶金的产品而破碎成（破碎废钢铁）的。

- 由 DE 4437852 A1 中知道了一种方法，其中对轻破碎部分且尤其为了除去“不想要的成分”（尤其是铜和玻璃）而进行分选。破碎残余物在强制搅拌机里均匀化并与细颗粒至最细颗粒的并含可磁性化成分的材料混
- 30 合并使所得到的混合物经过磁性分离器。业已表明，轻破碎部分中妨碍用于冶金的金属成分就可以按此方式被分离走。

在 EP 0863114 A1 中规定了，提供一种持久塑形的采矿充填材料，其

方法是向轻破碎部分里掺入粘结剂成分、填充料和盐溶液，从而形成耐压的持久塑性物体。

由 DE 19742214 C2 公开的是，进一步粉碎轻破碎部分并对其进行热处理。在粉碎时或粉碎后，应将金属成分分选出来并使留下的混合物料在
5 熔化反应器里熔化并通过冷却转化成“不危险”的固体材料。

EP 0922749 A1 也公开了一种用于处理轻破碎部分的方法，其中使轻破碎部分在一个流化床气化器里并加入碳酸钙地进行焙烧。

在另一个加热处理方法中，DE 19731874 C1 规定了，轻破碎部分在下一个阶段里重新挤压并且接着粉碎、均一化并减少含水量，以便在下一个
10 阶段里进行热处理。

在 EP 0884107 A2 里规定，借助粉碎、分类和分级使轻破碎部分转变成具有粉碎等级 ≤ 20 mm 的无金属部分。轻破碎部分的分选应该得到一种经热处理可利用的部分。

除所指出的利用方法外，公开的还有：对轻破碎部分进行预处理，其中
15 将由铁、V2A 钢和铝组成的铁磁性剩余部分分离开。类似方法也被用于重破碎部分的分选处理。此外，还公开的是，从这个部分里分离出聚烯烃。

还知道了，通过清洗附着于表面的灰尘来清洗塑料颗粒并重新干燥经过清洗的颗粒。这样的方法也是现有技术，即借助静电分离器分离出
20 由不同塑料构成的颗粒的混合物。此外，充分利用各种塑料表面的特定充电性的差异。这样，就可以将特别是含卤素的颗粒如 PVC 颗粒与不含卤素的颗粒分开。

所指出的方法的共同处在于，它们都只是设计用来处理轻破碎部分、重破碎部分或来自其它源头的脏颗粒。不存在一共同处理方法，该处理方法的目的是尽可能彻底地把破碎残余物分离成至少部分可用的
25 最终产品，尤其是在原材料方面可用的颗粒部分。在法定要求有所提高（欧洲旧汽车规程、欧洲燃烧规程等）、堆放成本的提高以及对于所要堆放物的要求提高的背景下，希望提高利用比。1998 年 4 月 1 日起实施的旧汽车法规规定：自 2015 年起一辆旧汽车的 95% 以上的体积必须利用。2000 年 9 月通过的欧洲旧汽车规程中严格的要求还规定了：材料和原材料的可
30 利用的物料流增加到至少为 85%。在规定的中，排除了单纯的能源的利用，例如在垃圾燃烧设备里。为了可以将所产生的颗粒部分用作高炉作业中的还原剂原材料，尤其必须确保将扰人的重金属和含氮颗粒彻底除去。

发明内容

因而，本发明的任务是提供一种方法和为此所需的设备，通过该方法和设备，能够处理破碎残余物，并且在机械分选过程中，除了可以产生其它的最终产品外，尤其可以产生至少一种优质的且可用作原材料的颗粒部分。

按照本发明，提供一种用于分选含有金属的废弃物的破碎残余物的方法，该破碎残余物被分离成轻破碎物部分和非铁磁性部分（重破碎物部分），其中，

（a）当在一个或多个初始过程和/或一个主要过程中分选轻破碎物部分和重破碎物部分时，通过分离出以下中的一种或多种部分，即含铁或铁磁性部分、含非铁金属的部分、毛毡部分、砂子部分，从而产生一粗颗粒部分，

（b）在一个精选过程里将粗颗粒部分分离出来。

因而，可以从破碎残余物里分离出高级的和可用作原材料的部分，特别是少氯少金属颗粒部分。上述颗粒部分例如可以用作钢铁生产中的高炉作业的还原剂。要提供的颗粒部分至少具有以下的其它特性：

- 热值 $>20\text{MJ/kg}$
- 氯（Cl）含量 $<1.5\%$ （重量百分比）
- 锌（Zn）含量 $<0.5\%$ （重量百分比）
- 铜（Cu）含量 $<0.2\%$ （重量百分比）
- 铅（Pb）含量 $<0.1\%$ （重量百分比）
- 镉（Cd）含量 $<0.02\%$ （重量百分比）

只有通过彻底去除扰人的金属成分和氯成分，才能使来自破碎残余物的颗粒部分经济合理地集中在原材料利用过程中。少氯或少金属意味着，或遵循上述极限值，和/或在所述颗粒中相对粗颗粒地含有至少小于 50% （重量百分比）且尤其是小于 70% （重量百分比）的氯或金属。

因而，作为最终产品制造出至少一种高级的颗粒部分、一个铁磁性部分、一个含有非铁金属的部分、一个毛毡部分和一个砂子部分。

从轻破碎部分中，最好在预处理中将分解破碎的铁部分、V2A部分和铝部分分离出来。这种轻破碎部分最好

- 在第一粉碎机里被分解破碎；
- 接着，借助至少一个磁性分离器分离成至少一个铁磁性部分和一

个非铁磁性部分;

- 在第二粉碎机里将非铁磁性部分分解出来;
- 从这部分中, 借助至少一个分类装置分离出细颗粒砂子部分;
- 余留部分在至少一个密度分离装置里被分离成一个毛绒部分和

5 一个粗颗粒的重物料部分。

通过所指出的方法逐步分解轻破碎部分并用中间采取的方法步骤来分离出尤其有磨蚀作用的铁磁性成分, 那么生产成本且尤其是第二粉碎机的生产成本可以较低。另外, 已经可以在分选破碎残余物的整个工艺过程中的这个点上分离出所需的最终产品即毛绒和砂子。另一种优选
10 实施方式规定了, 在初始过程里还借助一抽吸装置分离出一泡沫材料部分(主要由聚胺酯构成)。

另外, 重破碎部分在初始过程里最好通过至少一个金属分离器和至少一个分类装置被分离成至少一个富含非铁金属的部分、一个重物料部分和一个细颗粒的少金属砂子部分。还可以考虑, 从重物料部分中, 在
15 至少一个密度分离装置中分离出一个高密度剩余部分。之所以将重破碎部分分离成不同的物料流, 这是基于这样的观点, 即可以和以前在处理轻破碎部分的初始过程中产生的料流一起进行处理。

在主要过程中, 来自初始过程的物料流最好这样集中, 即

- 砂子部分汇集成共同的砂子部分;
- 20 - 重物料部分汇集成共同的重物料部分, 并借助一个粉碎机组来分解破碎并通过一个密度分离装置被分离成粗颗粒部和一富含非铁金属的部分。

因而, 在该过程的分步骤中产生了所希望的最终产品或中间产品, 即砂子、粒料和含有非铁金属的部分。含有非铁金属的部分则可以最好在一个共同的分选步骤里借助适合的方法步骤如砂浮选和光分级中被分离成
25 轻金属部分、有色金属部分和其余的金属部分。在分离时产生的非金属剩余部分则可以根据数量和组成的不同在适合的位置上重新被纳入主要过程和/或初始过程里。

通过所述分选方法提供的粗颗粒部分已经是一种均质产品, 就是说, 易飞扬的部分、金属和砂子已经被分离出来。但粗颗粒部分只有通过精选才能脱离粘附的金属微尘并被分离成一少氯少金属颗粒部分及
30 一富含氯的颗粒部分。此外, 最好在确保特别彻底分离的摩擦-涡轮式

洗涤剂里进行表面清洗。被洗掉的含非铁金属的沉积物可以被隔离出来并在必要时单独进行进一步处理，这里就不再详细叙述了。

在表面清洗后对洗涤粗颗粒部分进行干燥，这最好在一个干燥机组里进行，剩余水分至少要达到<0.2%（重量百分比）。较少剩余水分是以后分离过程正常运行的先决条件。另外，优先考虑借助一金属分离器分离出在干燥后可能存在的剩余金属成分。在此产生的含有非铁金属的部分可以根据数量和成分的不同而被整合到含非铁金属部分的分选过程中。最好利用静电自由沉降分离器来进行静电分离。

在本发明的方法中，可以规定以下措施：当分选轻破碎物部分和重破碎物部分时，通过分离出以下当中的三种或更多种部分，即含铁或铁磁性部分、含非铁金属的部分、毛绒部分、砂子部分，从而产生该粗颗粒部分；在一个静电分离装置里分离出该粗颗粒部分，在此之前对粗颗粒进行表面清洗和干燥；从该粗颗粒部分中分离出一个少氯的和/或少金属的颗粒部分和/或分离出一个富含氯的颗粒部分和/或一个富含重金属（污泥）的部分；该轻破碎物部分借助一个用于分离出铁磁性剩余部分的磁性分离器进行另一个预处理；在初始过程中，从该轻破碎物部分中通过粉碎、金属分离、分类和/或密度分离而分离出一个含铁的和/或铁磁性部分和/或一个细颗粒的砂子部分和/或一毛绒部分和/或一个粗颗粒的重物料部分，在这里，最好得到上述部分中的两种或更多种，并且最好得到该粗颗粒的重物料部分；在初始过程中，从该轻破碎物部分中附带地分离出一个泡沫材料部分，在这里，该泡沫材料部分最好借助一个抽吸装置被分离出来；通过粉碎和/或分类，得到大于或等于 60 重量%的且直径为 4mm-10mm 的重物料部分，最好是大于或等于 80 重量%；在初始过程里，通过金属分离、分类和/或密度分离从该重破碎物部分中分离出一个含非铁金属的部分和/或一个细颗粒的且少金属的砂子部分共和/或一个高密度的剩余部分和/或一个重物料部分，在此，最好通过分类得到大于或等于 60 重量%且尤其是 80 重量%的且直径为 >6mm 的重物料部分；在主要过程里，借助一个粉碎机组将重物料部分分解并通过一个密度分离装置将其分离成该粗颗粒部分和/或一个富含非铁金属的部分；在此，该粉碎机组的出料按规定为 <8mm；进行该粗颗粒部分的表面清洗；分离出一种被洗掉的且富含重金属的污泥；在一个干燥机组里，使经过清洗的颗粒被一直干燥到剩余水分 <0.2%（重量百分

比)的程度;最好在干燥后借助一个金属分离器分离出一个剩余金属部分;最好借助一个静电分离器进行该静电分离;此外,在精选过程中因分离而产生的含非铁金属的部分根据数量和成分的不同被合并到一个含非铁金属的部分的分选过程中。

5 本发明提供一种用于分选含有金属的废弃物的破碎残余物的设备,该破碎残余物由轻破碎物部分和非铁磁性部分(重破碎物部分)组成,其特征在于,该设备具有这样的装置,即借助这些装置

(a)在初始过程和主要过程中,当对该轻破碎物部分和该重破碎物部分进行分选时,通过分离出一个或多个铁磁性部分、一个或多个含有非铁金属的部分、一个或多个毛绒部分和一个或多个砂子部分而产生一个粗颗粒部分;

(b)该粗颗粒部分在一个精选过程中通过前后连续的几个步骤即表面清洗、干燥和静电分离被分离成一个或多个富含氯的颗粒部分、一个或多个少氯少金属的颗粒部分和一个或多个富含重金属的沉淀。

15 在本发明的设备,可以采取以下手段:设有一个磁性分离器,它用于从该轻破碎物部分中分离出铁磁性剩余部分;为了对预处理过的该轻破碎物部分进行分离处理,在初始过程中前后设有第一粉碎机组,它用于分解该轻破碎物部分,一个或多个磁性分离器,其用于使一个或多个铁磁性部分与非铁磁性部分分离开,第二粉碎机组,它用于分解非铁磁
20 性部分,一个或多个分类装置,其用于分离出一个细颗粒的砂子部分,以及一个或多个密度分离装置,其用于将剩下部分分离成该毛绒部分和粗颗粒的重物料部分;附加地设有一个抽吸装置,它用于分离出一个泡沫材料部分;为了对该重破碎物部分进行分离,在初始过程中前后设置一个金属分离器和一个或多个分类装置,其用于分离出一个或多个富含
25 非铁金属的部分、一个重物料部分和一个细颗粒的少金属砂子部分;为了分离来自初始过程的物料流,在主要过程中设有用于将重物料部分汇集成共同的重物料部分的装置,分解该共同的重物料部分的粉碎装置,随后是一个密度分离装置,它用于从分解的重物料部分中分离出该粗颗粒部分和富含非铁金属的部分;用于在精选过程里处理粗颗粒部分的该
30 装置包括一个或多个摩擦-涡轮洗涤机、一个干燥机组和一个静电自由沉降分离器;附加地设有一个金属分离器;设有用于将在精选过程中分离所产生的含非铁金属的部分送入一个含非铁金属的部分的分选过程

中的装置。

本发明的方法最好被用于从含金属的废弃物的破碎残余物中分选出塑料的用途，在此，分离出一种少氯的和/或少金属的颗粒部分以使用作原材料或用作高炉作业中的还原剂。

- 5 本发明的方法最好被用于分选汽车车身的含金属的废弃物的破碎残余物。

附图说明

以下，结合附图来详细描述本发明的实施例，其中：

- 10 图1以流程图概括表示在破碎残余物分选过程中在某些时刻产生的最终产品；

图2是在分选初始过程和主要过程中工艺控制的示意图。

具体实施形式

- 15 图1以流程图概括表示在按照本发明方法分选破碎残余物的过程中在某些时刻产生的最终产品。首先在一个本身已知的预先安排的破碎过程中，在一个破碎机里使含有金属的废弃物且尤其是汽车车身的废弃物通过一个粉碎过程来分解。接着用抽吸装置抽吸走易飞扬的轻破碎部分（SLF）。抽吸后留下的不能飞扬的重物料流则在一个永磁性分离器中被
- 20 分成一铁磁性部分和一种非铁磁性部分。铁磁性部分被称为破碎钢铁 SS，并且是破碎物中初次的可以直接用于冶金的产品。重的不能飞扬的部分以及非铁磁体部分称为重破碎部分 SSF。在另一个此处未示出的预处理步骤中可以用一种磁性分离器将还存在的铁磁性成分与轻破碎部分 SLF 分离
- 25 为破碎残余物分离成所希望的最终产品。

- 为此，工艺过程规定了一个用于轻破碎部分 SLF 的初始过程 V_{orL} 、一个用于重破碎部分 SSF 的初始过程 V_{orS} 、一个共同主要过程 SR_H 和一个精选过程 V ，其用于最后来加工处理至少一部分在初始过程 V_{orL} 、 V_{orS} 中所产生的初次物料流。按照实施例，作为最终产品地产生了这样的部
- 30 分，它们主要并尽可能高纯度地由铁（Fe）、钢（V2A）、绒毛、砂子、富含氯的颗粒（ $Granulat_{pvc}$ ）、少氯少金属颗粒（ $Granulat_{rein}$ ）、泡沫料 PV 和必须除去的剩余部分组成。另外，可以将一含有非铁金属的部

分分离出来，这部分通过相应的工艺过程可被分离成具有有色金属铜/黄铜、轻金属 Al/Mg 和其它金属的一些部分。除了剩余部分，所产生的最终产品都可以被用在冶金方面、材料、原材料方面和能源方面。精选过程 V 尤其可以按照提供一种少氯少金属颗粒部分 ($\text{Granulat}_{\text{rein}}$) 来设计，这部分例如可被用在高炉生产过程中的还原剂。为此，颗粒部分 ($\text{Granulat}_{\text{rein}}$) 至少必须具有以下特点：

- 热值 $> 20 \text{ MJ/kg}$;
- 氯 (Cl) 含量 $< 1.5\%$ (重量);
- 锌 (Zn) 含量 $< 0.5\%$ (重量);
- 10 • 铜 (Cu) 含量 $< 0.2\%$ (重量);
- 铅 (Pb) 含量 $< 0.1\%$ (重量);
- 镉 (Cd) 含量 $< 0.02\%$ (重量)。

下述方法步骤尤其能够使对应于所列规格的颗粒部分 ($\text{Granulat}_{\text{rein}}$) 被从异质不均匀的破碎残余物中分离出来。

15 图 2 以流程图示意表示了用于分选破碎残余物的设备的主要组成部分以及各自在这工艺过程中在这些组成部分处所产生的中间产品和最终产品。为了清楚起见，在工艺过程中产生的最终产品就布置在中间。用于分选轻破碎部分 SLF 的初始过程 V_{ors} 示意表示在图左面，用于分选重破碎部分 SSF 的初始过程表示在右面，而主要过程 SR_n 在图下部中间。

20 重破碎部分 SSF 首先借助一个永磁性分离器 PMs1 进行两级的铁 (Fe) 和钢 (V2A) 的分离。在铁 Fe 和钢 V2A 分离之后，进行剩余物流的分类和含非铁金属部分 NEs 的分离。这例如可以这样来进行，即首先分类出不同的部分，例如大于和小于 20 mm，并将这些部分各自单独送往金属分离器 Mas1 。当然，还可以考虑附加分类等级。优先考虑尽可能利落地进行材料
25 分离成为含非铁金属的部分 NEs 和剩余的少金属部分 NMs。分类装置 Ks1 还规定：粒度直径最好小于 6 mm 的少金属部分 NMs 作为砂子部分 Sands 被分离出来。

剩下的粗颗粒少金属部分 NMs 接着用一个密度分离装置 Ds1 被分离成一重物料部分 SGs 和一高密度剩余部分。因而应该能防止在随后的粉碎机
30 组里对重物料部分 SGs 继续处理时在粉碎空腔里还存在有高磨蚀性和尖棱状的材料，例如优质钢球。另外还可以在这个位置上再设置一个金属分离器，以便分离走最后的加速磨损的坚硬金属杂质。总的来说，初始过程 V_{ors}

因而提供一铁部分 (Fe)、一钢部分 V2A、一含有非铁金属的部分 NEs、一砂子部分 Sands 和一重物料部分 SGs。

在初始过程 V_{orL} 中，由轻破碎部分 SLF 起，首先在抽吸装置 AB_{L1} 里分离出一泡沫材料部分 PU (主要由易飞扬的聚胺酯组成)。分离出的泡沫材料块由风力传输至一个压力容器并在那里被自动压缩。这个部分可以直接利用或在一定条件下被送至下一个在此未详细说明的精选级。

剩余部分则在第一粉碎机组 Z_{L1} 里分解，也就是说，要使机组 Z_{L1} 的出料口含有的颗粒直径小于 50 mm。为了使粉碎机组 Z_{L1} 的负荷尽可能低，可以规定前面接有一个在此未示出的分类装置，以便分离和输送直径大于 50 mm 的部分。由粉碎过的部分里借助一个永磁性分离器 PM_{L1} 可以分离出一铁部分 Fe 和一钢部分 V2A。剩余的非铁磁性部分 NF_L 被送给第二粉碎机组 Z_{L2}，在此机组里，材料被进一步分解。粉碎机组 Z_{L2} 的排出料按 <10 mm 来设计。在次也可以通过一个未示出的分类装置使粉碎机组 Z_{L2} 的装入料限制到直径 >10 mm 的部分。

由这样良好分解过的非铁磁性部分 NF_L 在下一个分类装置 KL_{L1} 里分离出一种细颗粒的砂子部分 Sand_L。砂子部分 Sand_L 的颗粒大小最好规定为 <4 mm。余下部分在一个相应的装置里 D_{L1} 进行风力分选和密度分离。在装置 D_{L1} 里借助横流风力分选机通过一个重物挡料板对一由毛绒组成的部分鼓风。由于前面的在一个振动输送机上输送并因而较重的材料已经向下沉积，因而在下面的重的部分就强制地下落到一个重物料排出口 (重物料部分 SG_L)。总的来说，在初始过程 V_{orL} 里，可以提供最终产品和中间产品：泡沫材料块 PU、铁 Fe、钢 V2A、砂子 Sand_L 和重物料 SG_L。在粉碎机组 Z_{L1} 和 Z_{L2} 里进行加工时所产生的重金属粉末和含有机物的粉末和沉泥输送至剩余部分 Rest。

在主要过程里首先使砂子部分 Sand_L、Sands 汇集成共同的砂子部分 Sand。必要时可以将这个部分输送给另一个此处未示出的精选级。

重物料部分 SG_L 和 SG_S 也汇集成共同的重物料部分 SG。然后，这个部分就在另一个粉碎机组 Z_{H1} 里被重新分解。粉碎机组 Z_{H1} 的出料按 <8mm 设计。粉碎机组 Z_{H1} 通常被设计成切削磨碎机，以便在此位置上实现最佳的材料分解破碎。在粉碎后，在空气跳汰床上 (密度分离装置 D_{H1}) 进行密度分离。被分离出的轻部分主要包括颗粒状塑料。粗颗粒 (Granulat_H) 在附加的精选过程 V 里继续被处理。留下的重部分 NE_H 大

部分为非铁金属，即主要是钢绞合线。因而，部分 NE_H 已经可以在次位置上脱离此过程，但也可以与含有非铁金属的部分 NE_S 合成一个共同的部分 NE 并一起进行分选处理。

在精选过程 V 里，首先在一个借助一个摩擦-涡轮洗涤机 W_V 的摩擦过程里用水来清洗表面。此时，将含重金属的并附着于表面的粉末洗掉并使之集中在污泥中。污泥 $NE_{Schlamm}$ 被送给一单独的并在此未详细描述的其他处理过程。接着，经过洗涤的颗粒在一个干燥机组 T_V 里被干燥，直至剩余水分 $< 0.2\%$ 。在次处理步骤之后，可以有选择地设置一个全金属分离器 MA_V ，能够通过它将最后包含在颗粒里的金属颗粒如铜线分离出来。这种剩余金属部分 NE_V 可以重新被输送给共同的 NE 金属分离装置。

经过如此预处理的颗粒通过输送机输被送入一个静电自由沉降分离器 EF_V 的送料漏斗里。在这里，首先通过摩擦使颗粒带静电（摩擦电）。当颗粒接触时，每次接触都有一些电子传递，因而这些颗粒带上了正电荷或负电荷。各种不同塑料的充电特性按照塑料摩擦静电的充电序列是不同的。在该充电序列里，相对于大部分其它塑料来说，聚氯乙烯占据引入注目的地位。因而，可用这种方式分离出 PVC ($Granulat_{PVC}$)。受结构限制地，在自由沉降分离器 EF_V 里使带负电荷的颗粒与带正电荷的颗粒分开。富含氯的颗粒部分 $Granulat_{PVC}$ 往往含较多的铝和镉。这两种重金属往往用作稳定剂/塑料添加剂，尤其是在聚氯乙烯 (PVC) 里。此外，得到了一少氯少金属颗粒部分 $Granulat_{rein}$ 。

含非铁金属的部分 NE 的分选基本上可以用砂子浮选设备 $SF1$ 和光学分级器 $OS1$ 来进行。采用砂浮选就可以将主要由铝和镁组成的轻金属部分与重金属部分干式机械地分离开。必须说明的是，在此用作分离介质的砂子与从破碎残余物中分离出的部分“砂子”没有什么关系。重金属沉入砂床内，而轻金属浮于砂床上。通过分离隔板使含轻金属的上层流和富含重金属的下层流分隔开。在一个属于砂浮选的过程步骤中，又将金属浓缩物与分离介质（砂子）分开。被分开的铝和镁部分 Al/Mg 在必要时还可以继续被分离开。

被分离出的重部分（尤其是锌 Zn ，铜 Cu ，黄铜、铅 (Pb) 以及可能的 $V4A$ 钢）通过光学分选器 $OS1$ 被分离成有色金属铜/黄铜和其它金属。有可能在这里产生的非金属剩余物可以根据含量和成分而在合适的位置上例如在这里是被纳入初始过程 V_{ort} 里。总的来说，在主要过程 SR_H

里，用随后的非铁金属的分选提供了一 Al/Mg 部分、一铜/黄铜部分、一其余金属部分、一砂子部分 (Sand) 和一粗颗粒部分 (Granulat_H)。随后，粗颗粒部分 (Granulat_H) 在精选过程 (V) 里被进一步清洗，从而作为最终产品地产生了富含氯的颗粒部分 (Granulat_{PVC}) 和少氯少金属颗粒部分 (Granulat_{rein})。

5

标记一览表

	AB _{L1}	抽吸装置 (分离出泡沫材料部分)
	Al/Mg	轻金属部分
5	Cu/Messing	有色金属部分
	D _{H1} , D _{L1} , D _{S1}	密度分离装置
	EF _V	静电自由沉降分离器
	Fe	铁部分
	Flusen	毛绒部分
10	Granulat _H	粗颗粒部分
	Granulat _{PVC}	富含氯的颗粒部分
	Granulat _{rein}	少氯少金属颗粒部分
	K _{L1} , K _{S1}	分类装置
	MA _{S1} , MA _V	金属分离器/所有金属分离器
15	NE, NE _H , NE _L , NES, NE _{Schamm} , NE _V	含非铁金属的部分
	NF _L	非铁磁性部分
	NM _S	少金属部分
	OS1	光学分选器
	PM _{L1} , PM _{S1}	永磁性分离器
20	PV	泡沫材料部分
	Rest	剩余部分
	Sand, Sand _L , Sand _S	砂子部分
	SG, SG _L , SG _S	重物料部分
	SLF	轻破碎物部分
25	Sonstige Metalle	具有其余金属的部分
	SR _H	主要过程
	SS	破碎钢铁
	SSF	重破碎物部分
	V	用于颗粒的精选过程
30	V2A	钢部分
	V _{orL}	用于轻破碎物部分的初始过程
	V _{orS}	用于重破碎物部分的初始过程

W_v

Z_{L1}, Z_{L2}, Z_H1

摩擦-涡轮洗涤机
粉碎机组

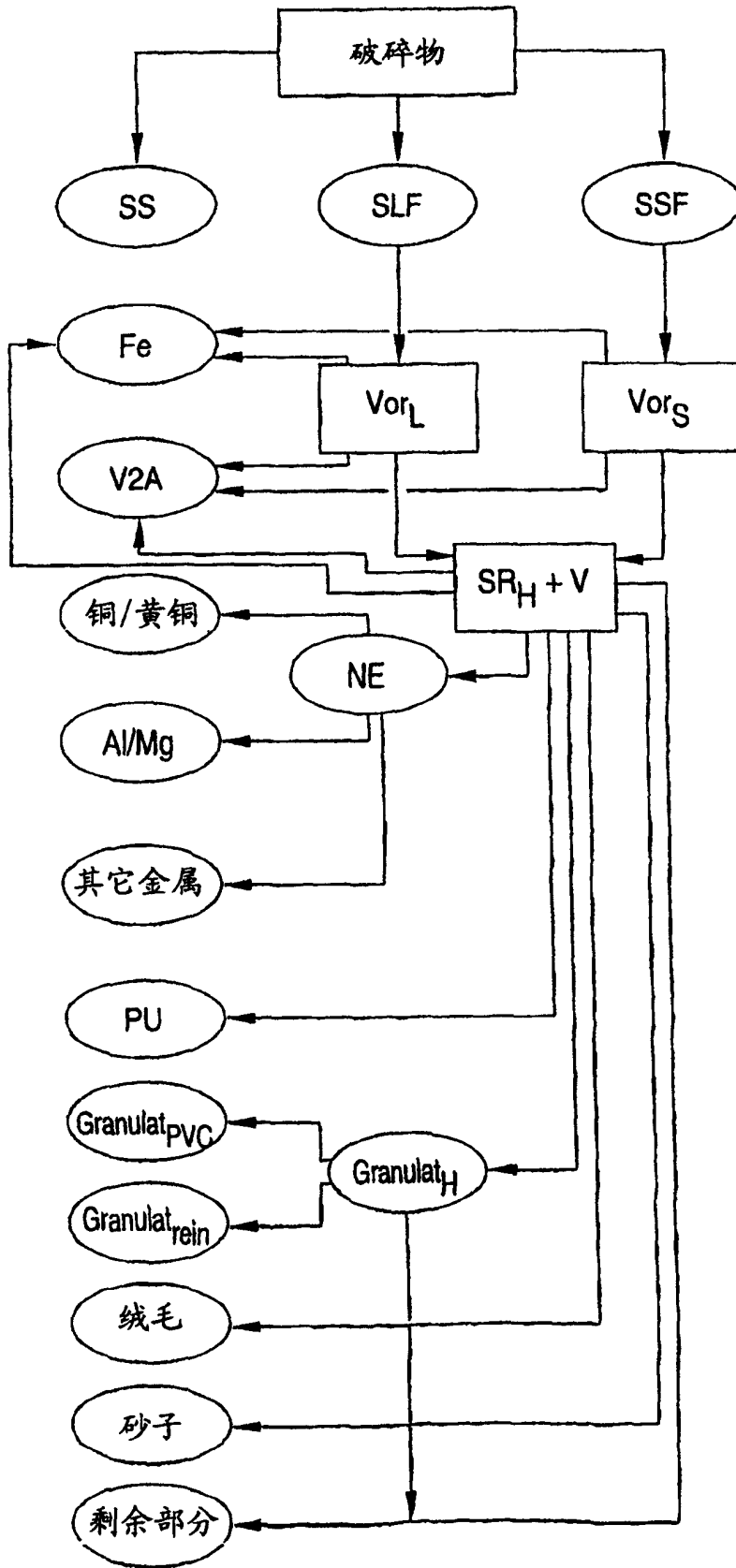


图 1

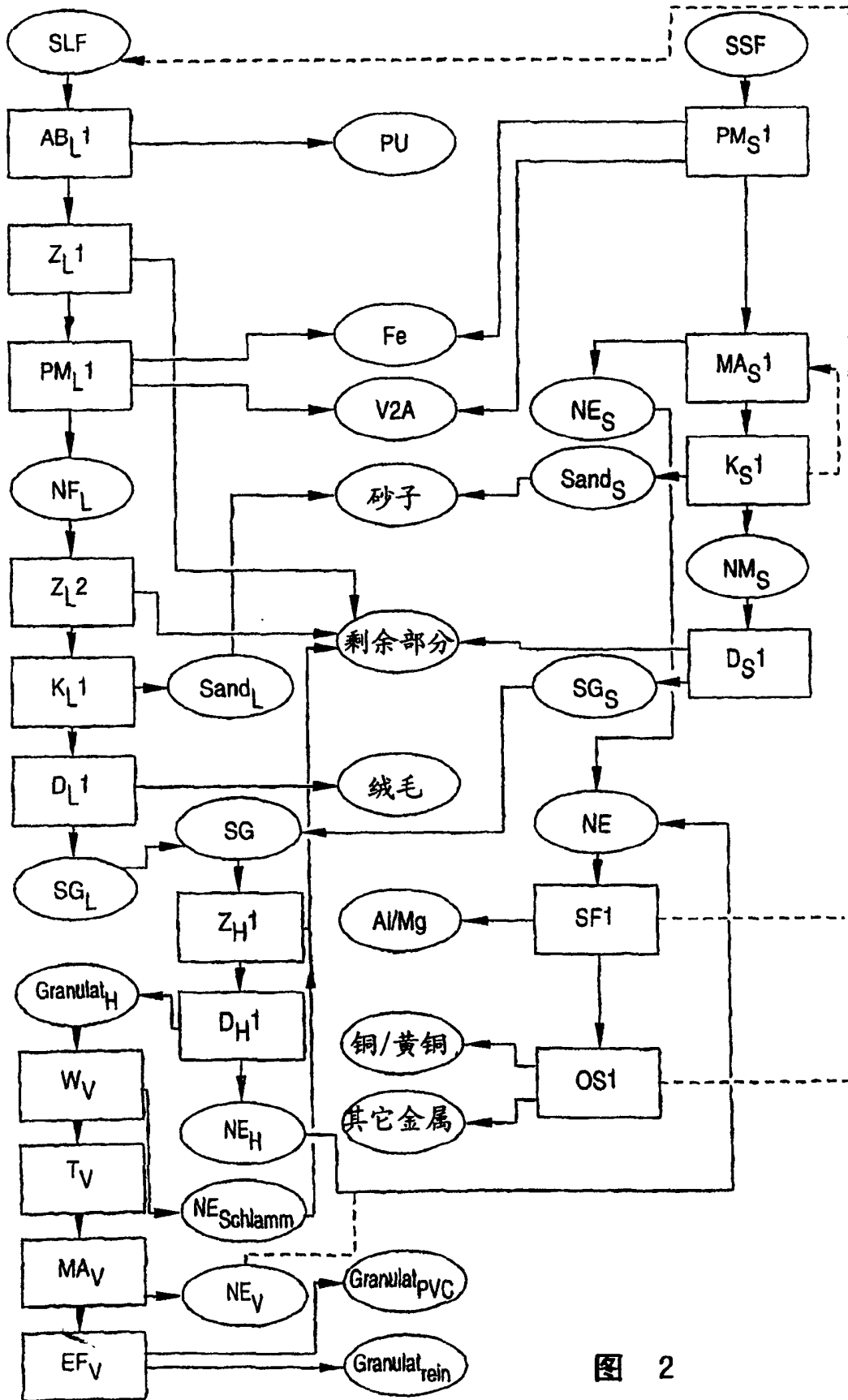


图 2