



# [12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 95197259.6

[43]公开日 1998年2月11日

[11] 公开号 CN 1173155A

[22]申请日 95.12.21

[30]优先权

[32]95.1.5 [33]DE[31]19500224.5

[86]国际申请 PCT/DE95/01869 95.12.21

[87]国际公布 WO96/20819 德 96.7.11

[85]进入国家阶段日期 97.7.7

[71]申请人 德国“绿点”废料防止及回收股份有限公司

地址 联邦德国科恩

[72]发明人 迪特马尔·古沙尔 海纳尔·古沙尔

A·赫尔默施 J·希默尔

[74]专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

代理人 卢新华 罗才希

权利要求书 5 页 说明书 14 页 附图页数 11 页

[54]发明名称 混合塑料再加工的方法和设备

[57]摘要

本发明涉及混合塑料，更具体是家用废品中的混合塑料再加工的方法和设备。按照本发明的方法，待再加工的物料在破碎阶段中破碎，在成团器中成团的同时用抽吸设备将挥发物吸走，而成团的物料在干燥通道上干燥。为了除掉妨碍物，如纸和灰分，细颗粒部分，特别是成团塑料中的细颗粒则被筛掉。按照本发明的干燥方法，能够不用高能耗的湿加工步骤而制成适于工业再利用的高质量塑料团块。

## 权 利 要 求 书

1、一种再加工混合塑料，更具体是来自家用废品的混合塑料的方法，其中被再加工的物料首先在破碎阶段中被破碎，并从破碎物料中除去磁性物质，

5 其特征在于

- a) 经破碎的物料由加热制团或在压力下压实（加压-制团），其中挥发性物质，例如水蒸汽，灰分和纸用抽吸设备（55）吸出
- b) 将成团的物料干燥以及
- c) 将成团的物料过筛。

10 2、按照权利要求1的方法，其特征在于用细粒筛（65）从成团的物料中把细颗粒筛出。

3、按照权利要求1或2的方法，其特征在于用粗粒筛（70）把粗粒料自成团的物料中筛出。

15 4、按照以上至少一项权利要求的方法，其特征在于再加工的物料在破碎阶段中用切辊破碎机（破碎机10）切碎。

5、按照权利要求4的方法，其特征在于再加工的物料在破碎机（10）中破碎成30mm~100mm，优选地50mm的颗粒。

6、按照权利要求4或5的方法，其特征在于为了增加破碎阶段中的处理量，用几台破碎机（10）平行操作。

20 7、按照权利要求4至6中一项的方法，其特征在于进行再加工的物料在进入破碎机前已被预破碎，已预破碎的物料用装料器（12）加入破碎机（10）。

25 8、按照权利要求7的方法，其特征在于经过预破碎的再加工物料中超过预定比重的组成部分被分出，该预破碎物料经过一个折板装置，此折板装置根据在其上面承受的负荷重量而启动它的机构。

9、按照权利要求7或8的方法，其特征在于预破碎以后，在再加工物料进入破碎阶段（10，11，12）之前用磁分离器把磁性物从再加工物料中分出。

30 10、按照以上一项权利要求的方法，其特征在于再加工物料在破碎阶段（10，11，12）破碎后，用磁分离器，优选地用顶部带状磁铁（15）将磁性物质分出。

11、按照以上一项权利要求的方法，其特征在于已破碎的物料在一

台转管式干燥器（20）中加热干燥。

12、按照以上一项权利要求的方法，其特征在于再加工物料被吹如风选器（30）中，在该设备中超过某预定质量密度的物料自破碎物料中分选出来。

5 13、按照权利要求12的方法，其特征在于待再加工轻物料中的粒状物由风选器（30）经机械输送机（38）除去，片状物等经风道（旁管35）由风选器（30）送至机械输送机（38）的中部。

14、按照以上一项权利要求的方法，其特征在于无用物从破碎物料中除去，再由物料中清除磁性物，而物料是经装配了筛子底板（34）的机械输送机运走的。

15、按照权利要求14的方法，其特征在于粒度小于5mm的粒状物是经筛道（34）而自再加工物料中过筛掉的。

16、按照以上一项权利要求的方法，其特征在于再加工物料进入成团器（50）以前，先在一个缓冲贮仓（40）中循环均化。

15 17、按照以上一项权利要求的方法，其特征在于再加工物料首先在成团器（50）中融化，然后迅速冷却（热成团）。

18、按照以上一项权利要求的方法，其特征在于成团的物料在干燥通道（60，61）上干燥至某预定的残留湿度，而成团物料中的细颗粒则用滚筒筛（65）筛掉。

20 19、按照权利要求18的方法，其特征在于干燥是在气动输送机通道（61）上进行的。

20、按照以上一项权利要求的方法，其特征在于成团物料被干燥至残留湿度低于1%。

25 21、按照以上一项权利要求的方法，其特征在于成团物料中颗粒度低于1mm~2mm，优选地于1.6mm的细颗粒被筛掉。

22、按照以上一项权利要求的方法，其特征在于粗颗粒和渣料用棒筛（70）自成团物中过筛掉。

23、按照以上一项权利要求的方法，其特征在于为了筛掉粗颗粒物，由成团物中除去其颗粒度大于20mm的颗粒。

30 24、按照以上一项权利要求的方法，其特征在于非磁性金属（非铁金属）是用涡流分离器（80）分离出。

25、按照以上一项权利要求的方法，其特征在于本方法留下物料中

颗粒过大的物料，更具体是颗粒度大于8mm的颗粒用运动筛（75）过筛掉并用磨碎机（90）再次破碎。

26、按照以上一项权利要求的方法，其特征在于混合的塑料按下列阶段再加工：

- 5 a) 在破碎机（10）中把混合塑料破碎，优选地破碎至颗粒度为50mm ~ 65mm；
- b) 用磁分离器（15）把磁性物质分开；
- c) 在一个转管干燥器（20）中加热干燥该待再加工物料；
- d) 用滚筒筛把颗粒度小于5mm ~ 10mm，优选地小于7mm的细颗粒筛掉；
- 10 e) 用一台风选器（30）把重物料分离掉；
- f) 在筛道（34）上把颗粒度小于3mm ~ 7mm，优选地小于5mm的细颗粒筛掉；
- g) 在缓冲贮仓（40）中贮存并均化待再加工物料；
- 15 h) 在成团器（50）中将待再加工物料制团，其中，挥发物用抽吸设备（55）吸出；
- i) 在干燥通道（60，61）上干燥成团的物料；
- j) 用滚筒筛（65）把颗粒度小于1mm ~ 2mm，优选地小于1.6mm的细颗粒筛掉；
- 20 k) 用棒筛（70）把颗粒度大于15 ~ 30mm，优选地大于20mm的粗颗粒筛掉；
- l) 用振动筛（75）把颗粒度大于5 ~ 10mm，优选地大于8mm的颗粒筛掉，其中大颗粒形成筛上物流，小颗粒形成筛下物流；
- m) 把来自阶段1的筛下物流输送至贮仓（100）；
- 25 n) 用涡流分离器（80）分离出来自步骤1的筛上物流中的非磁性金属，用切磨机（90）切碎此筛上物流并把切碎的物料再送至振动筛（75）。

27、按照以上一项权利要求的方法，其特征在于从已被再加工物料中除去的物质，更具体是磁性和非磁性金属，无用物，重质塑料，分出的细颗粒和过大的颗粒都分别贮存起来以便进一步再利用。

28、按照以上一项权利要求的12至27的方法，其特征在于为了增加物料的处理量，切碎的物料是经过平行安装的几个风选器（30）和/

或筛道 ( 34 ) 。

29、按照以上一项权利要求的方法，其特征在于再加工装置操作所需的能量，更具体是干燥所需的能量来自电与热的合用。

5 30、再加工混合塑料的设备，更具体是进行以上一项权利要求的带破碎阶段 ( 10, 11, 12 ) 和磁分离器 ( 15 ) 的设备，其特征在于一个用于已切碎的物料的成团器 ( 50 )，在成团过程中抽出挥发物质的抽吸设备 ( 55 )，成团物料的干燥通道 ( 60 ) 以及把成团物料中细颗粒筛出的细粒筛 ( 65 ) 。

10 31、按照权利要求 30 的设备，其特征在于连在成团器 ( 50 ) 外部的筛除成团物料中颗粒过大的粗粒筛 ( 70 ) 。

32、按照权利要求 30 或 31 的设备，其特征在于连在破碎阶段 ( 10, 11, 12 ) 出口处用于分离切碎物料中重物的风选器 ( 30 ) 。

15 33、按照权利要求 32 的设备，其特征在于风选器 ( 30 ) 在其后部远离鼓风机 ( 32 ) 处有一个筛道 ( 34 )，更具体是一个基本平行地安装在鼓风机 ( 32 ) 空气流的振动筛，因而风选器 ( 30 ) 的后部分成上区和下区，下区连着一刮板运输器 ( 38 )，而风道 ( 35 ) 把上区和刮板运输器 ( 38 ) 的中部连接在一起。

20 34、按照权利要求 30 至 33 中一项的设备，其特征在于缓冲贮仓 ( 40 ) 有一个用于循环贮存物料的垂直螺旋装置 ( 45 )，其出口与成团器 ( 50 ) 相连接。

35、按照权利要求 30 至 34 中一项的设备，其特征在于用于筛掉成团物料中细颗粒的细粒筛设计成滚筒筛 ( 65 ) 并安装在用于干燥成团物料的干燥通道 ( 60 ) 中。

25 36、按照权利要求 30 - 35 中一项的设备，其特征在于涡流分离器 ( 80 ) 把成团器 ( 50 ) 的出口侧和干燥成团物料的干燥通道 ( 60 ) 连接起来。

37、按照权利要求 30 - 36 中一项的设备，其特征在于下面所列出的设备部件用输送设备连接在一起，即：

30 a) 带装填工具 ( 12 ) 的破碎机 ( 10 )，其出口与转管干燥器 ( 20 ) 的装料器相连接；

b) 一个安装在破碎机 ( 10 ) 后面的顶部带状磁铁 ( 15 )；

c) 壁部 ( 22 ) 带筛孔的转管干燥器 ( 20 )，其出口与风选器 ( 30 )

的装料器（29）相连接；

d) 一个风选器（30），其轻物料出口连接在缓冲贮仓（40）的入口；

5 e) 一个有垂直螺旋装置(45)的缓冲贮仓（40），其出口与成团器（50）相连接；

f) 一个有抽吸设备（55）的成团器（50），在成团时该抽吸设备用于抽走挥发物质，其出口与干燥通道（60）相连；

g) 一个其中装有筛掉成团物料中细颗粒的滚筒筛（65）的干燥通道（60），成团物料则进入棒筛（70）；

10 h) 一个棒筛（70），其筛下物流出口与振动筛（75）相连接；

i) 一个振动筛（75），其筛下物流出口与贮仓（100）相连接，其筛上物流出口与涡流分离器（80）相连接；

j) 一个涡流分离器（80），其非金属出口与一个切磨机（90）相连接；

15 k) 一个切磨机（90），其出口与振动筛（75）相连接；

l) 一个贮仓（100）。

# 说明书

## 混合塑料再加工的方法和设备

5 本发明涉及按照权利要求1前序部分中用于再加工混合塑料的方法也涉及按照权利要求30前序部分中用于再加工混合塑料的设备。

再加工(再循环)混合塑料;更具体是来自家用废品的混合塑料正变得越来越重要了。通过正当的引导,重点放在国内市场上塑料的全部再循环。

已知有各种再加工塑料的方法和设备。

10 德国公开文件 DE 4125164A1 描述一套再循环塑料废料的装置,特别是来自农业的废料。它包括至少一台破碎废料的机器,该机器向一台预洗涤废品的预-洗涤机加料,一台研碎机用于加工已破碎和预洗涤的废品以及第二台用于洗涤已破碎的废品的洗涤机。最后废品在烘干机和干燥机中干燥。

15 DE 4329270A1 描述一套用于分离不同化学组成和不同密度的切碎塑料的装置和方法。装置的特点在于结构设计中有一个弯曲室和两个对面排列的锥形部分的分离装置可以产生层流体流动,而使塑料满意地分离。

20 DE 4306781 描述再加工富含塑料的废品混合物的方法,该方法首先用手将妨碍物分掉,然后废品混合物被切碎并用风选分成主要含塑料的轻物料和主要含金属组分的重物料。富含塑料的轻物料按照密度用湿密度分类机分开。按照密度分类可以用不同的分离液在几个连续阶段地进行,优选地用分类离心机。

25 所说的方法有缺点,即由于要进行湿密度分类或洗涤,再加工的塑料必需首先进行昂贵的干燥,然后才能进一步应用。

大部已脱水的磨碎塑料的水份主要附着在它的表面。物料的比表面越大,它附着的水就越多。这就造成了把磨碎的塑料干燥的费用相应地增加。湿塑料再加工因而更不经济,特别当物品变得更薄更小的时候。

30 德国公开文件 DE 3911326A1 描述了再加工冰箱模制塑料部件外壳的方法。冰箱的外壳首先在破碎阶段被破碎,然后把铁制部件从切碎的物料中除去。切碎的物料进入磨碎阶段并被磨碎至颗粒度小于 10mm。未发泡的塑料颗粒在风选阶段与发泡的塑料颗粒分开。发泡的塑料颗粒



进入 涡流磨碎阶段并最终磨碎至细度为 0.1 ~ 1mm。磨碎的颗粒由涡流磨碎阶段输送至旋风分离阶段，在那里再加工的泡沫塑料被放出。

这套不用湿法再加工阶段的装置基本上只用于把冰箱的外壳的泡沫塑料与非泡沫塑料分开。

5 对于干法再加工塑料混合物，更具体是包括很多种类的家用废品，为了有效地再利用再加工的物料，从再加工的塑料中可靠地除去妨碍性物质如纸和热处理生成的灰分就是一个问题。

来自家用废品收集的混合塑料球包含了世界范围用于包装的最不同类型的塑料。塑料还和纸，陶瓷，金属和其它异物相连接。这些物料在再加工过程中必需除去，因为它们限制了塑料材料的可用性。例如金属的存在会过早地磨损挤出机。

本发明的目的是提供再加工混合塑料的方法和设备，因而可以用最低的能量生产出高质量的塑料聚集物。

15 一方面采用按照本发明权利要求 1 的方法，另一方面采用按照权利要求 30 的设备，这一目的可已达到。

采用按照本发明的方法，再加工的物料首先被切碎并除去磁性物。按照本发明，已切碎的物料在成团器中用压力压紧，或在加热成团的同时用抽吸设备把挥发物如水汽，灰分和纸吸去。已成团的物料然后干燥并筛分。

20 本发明是基于令人惊讶的知识，即在塑料制团的同时基本上抽吸出挥发性的妨碍物，然后特别是把成团物料中的细颗粒筛分掉，因而高质量的塑料团块可用低能耗生产出来。

在制团时抽吸出挥发物可以把塑料混合物中的大部分纸，水汽和灰分除掉。按照本发明的一个优选实施方案中把成团物中细颗粒筛掉的方法，可以实际上完全除去在再加工物料中仍存在的残余的这类物质。如果按照本发明的方法把筛除细颗粒和成团物的干燥阶段结合起来就能生产出残余水份明显低于 1 % 的塑料团块，而且灰分也降到原料应用要求的最大值以下。

30 按照本发明的方法的总特点是用纯粹的干法和低能耗可以从混合塑料中制得高质量的塑料团块。此外在采用本方法的过程中不产生废水。

按照本发明方法的一个优选实施方案，除了细颗粒以外，成团物料



的粗颗粒也被筛掉。这样制得的塑料团块的颗粒度在某预定的范围之内，所以很宜于进一步应用。

再加工物料可用切辊磨机（破碎机）破碎。为了提高破碎阶段的处理量，可以平行地操作数台破碎机。

5 再加工物料进入破碎机以前先进行预破碎可以进一步提高物料的处理量。预破碎以后，可以分开能损坏破碎机叶片损害破碎机功能的异物。优选地预破碎的物料用加料机构加入破碎机，以避免再加工物料在破碎机磨碎轴上跳动。

10 在预破碎阶段之后，为了把较重的杂物分开，例如塑料物料可经过一个挡板装置进料，该机构根据压在其上的重量而启动。

磁性物质可用磁性分离器自预破碎的物料中分开。破碎机等设备把物料破碎后，为了分开磁性物质，待再加工物料就优选地沿着一条顶部带状磁带的下面向前移动。

15 在本发明的一个优选实施方案中已破碎的物料是在一个转管干燥器中加热干燥。由于在干燥过程中，物料不断运动，因而附着在物料上的污物和无用的颗粒就被除掉。

20 按照本发明，建议用风选的方法把再加工物料中特别重的塑料和其它重异物分开。再加工物料中的粒状物优选地用机械输送机自风选器中放出，同时减轻输送机上的负荷，片状物等则经风管自风选器送至机械输送器的中部。

为了从不含磁性物质的已破碎物料中进一步除去无用之物（不能和塑料一起循环的组成部分），按照本发明可能用底部是筛子的振动输送机（筛道）输送再加工物料。

25 为了保证物料流至成团器的流速不变，待再加工的物料进入成团器以前，先贮存在缓冲筒仓中并在那里循环均化是有利的。这个工艺阶段也有助于使成团后的最终产品均化。

成团时待再加工物料优选地先在成团器中熔化，然后突然冷却（热成团），挥发物则被吸出。

30 在本发明的一个优选实施方案中，已成团的物料在干燥通道上干燥至某预定的残余含水量，成团物料中的细颗粒用滚筒筛去掉。优选地再加工物料干燥至残余含水量低于1%。为了从成团物料中尽可能完全地除去挥发物，例如纸和灰分，颗粒度小于1mm ~ 2mm，优选地小于

1.6mm 的微粒用滚筒筛从成团物料中除去。

成团物料中的粗颗粒以及渣子优选地从成团物料中用棒筛除去。粗粒筛优选地设计成大于 20mm 的颗粒可以从成团物料中筛掉。

5 为了将尽可能最均匀粒度的成团物料用于循环，而把过大粒度的物料留在过程中，更具体是颗粒度大于 8mm 的颗粒可以筛掉并用研磨机再破碎。

此外，用涡流分离器把成团物料中的非磁性金属（非铁金属）分离出来则是有利的。

按照本发明方法的一个优选实施方案的总体其特点有下列步骤：

- 10 a) 切碎物料，优选地用破碎机；  
b) 分离掉磁性物质，优选地用顶部的带状磁铁；  
c) 加热干燥再加工物料，优选地用转管干燥器；  
d) 分出细颗粒，优选地用滚筒筛；  
e) 分出重物料，优选地用风选；  
15 f) 重新筛分细颗粒物料，优选地在筛道上；  
g) 均化再加工物料，优选地在缓冲贮仓中；  
h) 在成团器中把再加工物料制团，同时用抽吸设备除去挥发物质；  
i) 干燥该成团物料，优选地在干燥通道上；  
20 j) 筛去细颗粒，优选地用滚筒筛；  
k) 筛去粗颗粒和渣子，优选地用棒筛；  
l) 除掉非磁性物，优选地用涡流分离器；  
m) 筛去过程中留下物料中颗粒过大的粒状物，更具体是即颗粒度大于 8mm 的颗粒，并切碎这些颗粒，优选地用磨碎机。

25 按照本发明的方法，从再加工物料中除去的物质，更具体是磁性和非磁性金属，无用物，重塑料和筛下的细的和粗的颗粒各自优选地分别贮存以便进一步利用。

按照本发明的方法，为了优化物料处理量，再加工物料的操作有可能在几个平行的风选器和/或筛道中进行，在那里再加工的物料用分配和计量输送机分到不同的风选器和/或筛道上。

30 从环境保护和节约能量的观点看，建议操作再加工装置所需的能量，更具体是干燥所需的能量来自电热合用。

按照本发明上述的方法再加工的成团物料一方面可在工业中用做基本燃料的代用品，另一方面用做循环物料是可能的。特别是新的多功能结构部件可由再循环的成团料生产出来，例如用于风景和水利工程，通讯系统或不同保护功能的轻结构部件。它们也可以用于设置隔音墙和排水管道，堤岸加固或非封闭性生态的停车场。这种结构部件的环境优点：甚至在长时间应用后也不会成为废物而是再送至生产者进行物料再循环。

用于再加工混合塑料的设备，特别是按照本发明的方法可以进行的设备的特征在于独立权利要求 30 的装置的特点。

按照本发明的设备有其特征性能，更具体是用于把切碎塑料混合物制成团的成团器，用于制团时吸出挥发物的抽吸设备，成团物料的干燥通道和用于筛出成团物料中细颗粒的细粒筛。

按照本发明的设备混合塑料的再加工可以按纯干法进行。在成团过程中使用抽吸设备会吸去大部能降低塑料团块质量的挥发物，例如水汽，灰分和纸。残余的水进一步在干燥通道上降低。最后用细粒筛筛掉团块中的细颗粒物。这种细颗粒物包含了留在团块中大大占支配数量的挥发物，如纸和灰分。

采用按照本发明的设备，不用湿法分选和清洗塑料就能生产出灰分和纸的含量低于要求高限的塑料团块。同时不需要昂贵的干燥设备团块的含水量就能低于百分之一。这个结果是用混合塑料如常见于家庭废品中的塑料而得到的。再加工塑料品种的多样性不受限制。

按照本发明设备的进一步的有利设计在从属于权利要求 30 的从属权利要求中是很明显的。

本发明的进一步有利之处可以从以下按照本发明方法的两个实施方案和按照本发明设备的一个实施方案并参考插图而看得更清楚：

图 1a-1e 用流程图表示本发明方法的一个实施例；

图 2 用流程图表示本发明方法的第二个实施例；

图 3a 及 3b 表示按照本发明设备的一个实施例，更具体是按照图 2 实施本发明的方法；

图 4 表示用于按照本发明设备的风选器的一个实施方案；

图 5 表示用于按照本发明设备的成团器的一个实施方案；

图 6 表示用于按照本发明设备的带细颗粒筛的干燥通道的

## 一个实施方案。

图 1a 表示按照本发明方法的一个采用 10 个步骤流程 实施方案的概括。这个方法的个别步骤，即第一阶段的预破碎，物料准备，第二阶段的物料制备和物料加工则参考图 1b 及 1e 进一步详细说明。

5 在物料入口，塑料混合物和废品首先被分开例如把塑料袋中发现的废品分掉。取决于塑料废品的性质，进料或首先预破碎或直接送入实际破碎阶段。

10 当塑料废品中包含大量可能损坏破碎设备的切割刀片的异物时，废品混合物的预破碎就是特别必要的。适宜用做预破碎的例如闸刀式切刀，它有一个能把进来的塑料球切成小块的坚固的刀片。以下的分选设备用于在分开的物料中除掉可能在下面破碎阶段中造成损坏的物质。破碎设备的损坏因而降至最低。同时物料的处理量也得到最优化，因为预破碎的物料能在破碎阶段切得更好。

15 除掉妨碍物的废品混合物例如可用一台破碎机破碎。已破碎的物料然后进入物料成团准备的第一阶段。在这个准备阶段中，磁性物料首先被分掉，然后物料进行第一次干燥（预干燥）。此外，筛掉细颗粒，除掉无用物，因为它们不能和塑料一起进一步加工。

20 从物料加工的第一阶段，再加工物料用一个分配和计量输送机送至不同平行分枝的塑料再加工设备。每一个分枝包括一个物料准备的第二阶段，一台把物料压实和制团的设备以及一台干燥设备。

在第二阶段的物料准备中，重颗粒和无用物从待再加工物料中除去，待再加工物料在一个中间贮罐（缓冲贮仓）中均化。

25 在物料准备阶段 1 和 2 中加工物料，然后在成团器中用在紧或加热熔化并迅速冷却成团的办法压实（压紧 - 成团）；目的是制成块状的松散堆积物。在成团过程中，挥发物例如纸，灰分和水汽不断地被吸出。这类物质会妨碍成团物的进一步利用或甚至不可能进一步利用，因而基本上被除去。已成团的物料然后在干燥阶段被干燥至所要求的残余水含量（一般小于 1%）。

30 在再加工设备的不同分枝中已压实并干燥的物料，则被送至将物料最终加工。

物料的最终加工用于已成团物料的最后加工，使之能在工业上再应用。首先细颗粒状物，优选地颗粒度小于 1.6mm 的小颗粒从已成团并

干燥的物料中筛出。由实验得知仍留下的大部分挥发物，如纸和灰分仍留在颗粒度小于 1.6mm 的细颗粒物中。因此筛掉细颗粒物，则灰分和纸在塑料团块中的浓度将低于做为原料用途的物料含量要求的高限。

5 为了得到尽可能均一的松散堆积物，将粗颗粒，更具体是颗粒度大于 20mm 的颗粒物自塑料团块中筛除。过程中留下的物料除去非磁性金属后，必要时进一步切碎。

已加工完毕的成团物料贮存在贮仓中直至供给进一步应用。

加工步骤，预破碎，第一阶段的物料准备，第二阶段的物料准备和物料最后加工将参考图 1b 至 1e 详细加以说明。

10 图 1b 表示塑料混合物预破碎的流程图。所提供的塑料球优选地用剪切机剪刀或类似的装置加以预破碎即粗破碎。经过预破碎的物料送至折板上，折板根据本身承受的重量而启动。这样，重量大的异物就从废品混合物中分掉。然后，把细颗粒从塑料混合物中筛掉，从而除掉了不能与塑料共同循环的无用物，例如在成团器中热处理时会燃烧生成灰分。最后用磁分离器把磁性物分开。

15 按这种方法已破碎并除掉妨碍物的物料，能有效地在现行的破碎阶段中再加工。如果第二次破碎是用破碎机进行然后按上述方法预处理，物料就不会损坏破碎机刀片，破碎机的寿命就延长。同时也可以更有效地切割已预切割的物料。

20 图 1c 表示在第一阶段中已破碎的物料如何准备制团。为此，用磁性分离器把磁性金属从再加工物料中分出。这些金属与预破碎过程中分出的磁性金属合起来分别再循环。

25 然后物料在转管干燥器中加热干燥。由于再加工物料在干燥过程中向前运动并转动，所附着的污物和无用物就能从物料中分离。更有利地是把旋转干燥器设计成滚筒筛（转动筛），这样污物和无用物在干燥过程中脱开后就能被筛掉。因而颗粒的浓度就降低否则颗粒在再加工的物料热处理（成团过程）中将生成灰。

30 物料制团预备的第二阶段在图 1d 的流程图中示出。预备的物料用一个分配和计量输送器（参考图 1a）送至（几个平行中的一个）风选器阶段（流动分类器）。重塑料特别是如聚氯乙烯在风选器中和待再加工物料分开。这类物质分别送至进一步的再循环。在风选器中没有被磁分离器捕获的重异物也从再加工物料中分掉。预备进一步再加工的轻质



塑料被送到筛道上将进一步筛掉其中的无用物。这个筛道可以是例如一个底部带筛子的振动输送机。另一种办法是再加工物料可以送过一固体筛框。无用物将集中在筛子下部。筛孔的大小优选地能使颗粒度小于5mm的颗粒自再加工物料中筛出。

5 尽可能使筛掉的无用物也送去分别再循环。

已经除去重塑料和无用物的再加工物料暂时贮存在缓冲贮仓中。再加工物料在缓冲贮仓中循环转动而均化。如果需要物料也可以在这里进一步干燥。此外，缓冲贮仓可以控制物料流入成团器中。

10 在缓冲贮仓中已均化的物料，如上所述在成团器中抽吸去挥发物而成团。加热干燥在干燥阶段中进行（见图1a）。

对本发明特别重要的还有进一步的精加工以及压实和干燥。物料的精加工示于图1e中。

15 首先细颗粒，更具体是颗粒度小于1.6mm的颗粒，自己熔化和突然冷却并干燥过的成团物料中筛掉。滚筒筛优选地用于这个目的。但磁筛选机也可以考虑。实验研究表明如果筛掉细颗粒则未能在成团过程中抽吸出去的挥发物如灰分和纸也能从再加工物料中除去。因此按照本发明的方法能够不用湿法清洗阶段而生产出很高质量和低浓度的灰分和纸的塑料团块。

筛掉的再加工物料中的细颗粒，能应用的则也送去分别再循环。

20 经过可能例如棒筛的分离渣子和粗颗粒阶段，颗粒度大于20mm的颗粒从再加工物料中除去，再加工物料再一次过筛分掉过大的颗粒。首先非磁性金属从已分开的过大的颗粒（颗粒度大于8mm）中除去。优选用涡流分离用于此目的。这时非磁性（顺磁性）金属例如铜，铝和黄铜可以可靠地自塑料过大颗粒中分出。除去金属妨碍物的粒度过大的颗粒  
25 再次加以破碎（例如用一台磨碎机），并再一次经过超大颗粒分离的筛分阶段。

分出的非磁性金属可分别再循环。此外，将非磁性金属分选出来也可以在细颗粒过筛和过大颗粒分离之间进行，例如直接在渣子分离阶段之后。

30 分离掉过大颗粒之后，成团物料最终被送至贮仓做为最终产品贮存。在贮仓中如果需要成团物可循环转动进一步均化。同时成团物也可由于机械循环而避免粘接。需要时，成团物可以从贮仓中放出并在工业

中再应用。

按照本发明方法的另一实施方案用另一种流程图示于图 2 中。

在这个实施方案中混合塑料废品按以下步骤再加工：

- a) 破碎所加工的物料；
- 5 b) 分离掉磁性物质（尤其是铁磁性物质）；
- c) 热干燥此待再加工物料；
- d) 筛掉颗粒度小于 7mm 的细颗粒；
- e) 分离掉密度大于聚氯乙烯的重成分；
- f) 筛掉颗粒度小于 5mm 的细粒物料；
- 10 g) 在一个缓冲贮仓中贮存并均化物料；
- h) 把待再加工物料制成团；
- i) 热干燥该物料；
- j) 筛掉颗粒度小于 1.6mm 的细颗粒；
- k) 筛掉颗粒度大于 20mm 的粗颗粒；
- 15 l) 分离掉颗粒度大于 8mm 的颗粒；从筛过的物料中分离非磁性物质；用研碎机破碎筛过的物料并把筛过的物料送回到物料再加工装置；
- m) 在贮存筒仓中贮存已再加工好的物料。

现在参考图 3 说明用于按照图 2 方法的再加工设备。图 3a 表示再加工设备的第一部分，更具体是准备物料的阶段和成团器。图 3b 表示再加工设备的第二部分，更具体是物料再加工的完成和贮存筒仓。已省略掉更详细说明个别再加工阶段间的输送工具（输送带，螺旋输送器，风力输送器等），因为输送工具不是物料再加工重要的附加特性（筛底，干燥部件）。

25 设备包括做为第一再加工阶段的一台破碎机（切辊破碎机）10。破碎机 10 有一加料机构 12，用此机构送来的物料可在切辊（11）上。破碎机的后面是顶部带状磁铁 15 用于分掉磁性物质。

下一再加工阶段包括一台转管干燥器 20，它同时具有滚筒筛的功能。为此滚筒 21 的壁 22 有筛孔。

30 第三再加工阶段包括一台用于分开塑料混合物重组分的风选器 30。在风选器（气体分选器）中，粒度和密度不同的颗粒在空气流中的不同运动模式被用来除去再加工物料中有较大质量密度的物质。风选器

30 在其前端有一鼓风机 32, 由其产生的空气流一直对着风选器 30 的后端。为了引导空气流, 导向叶片 33 向物流的输送方向倾斜。在风选器 30 的输送区 29, 安装了一块磁板以便引导磁性物质离开进入风选器 30 的物料。出口 31 用来除去迅速下沉的重组分使其离开风选器 30。

5 在风选器 30 的后部, 再加工物料中的粒状物收集在筛板 34 上。筛板设计成振动筛, 基本平行地安装在从鼓风机 32 出来的气流中。直径小于 5mm 的粒状物做为筛下物被筛掉, 并在出口 31 和再加工物料分开。较大的粒状物(筛上溢流物)经过振动筛 34 送至刮板输送机 38 的入口, 落在在风选器 30 后部的下方, 并被刮板输送机送往下一个再加工阶段。

10 在振动筛 34 上面的区域内, 中空的物体、薄片等物被鼓风机 32 出来的气流吹入连接风选器 30 和刮板输送机 38 的中央部分的风道 35。在风选器 30 的上部区域有筛孔 36, 用于降低压力。

可以参考图 4 详细说明一个类似的风选器。

15 已切碎并除去异物的塑料混合物可以暂时贮存在缓冲贮仓 40 中。为了使塑料混合物循环流动, 缓冲贮仓有一个垂直的螺旋装置 45。此外缓冲贮仓还用做控制物料流进成团器 50。

成团器 50 有抽吸装置 55, 用于当成团过程时抽去挥发物质如灰分, 水汽和纸。

20 在干燥通道和细粒筛子之后, 有一个棒筛 70, 用于分离掉渣子和粗颗粒。棒筛 70 的筛底 71 所打的孔会使成团物料中的粗颗粒(颗粒度大于 20mm 的颗粒状物)从筛上溢流而分离掉。

棒筛 70 的筛下物流的出口和一台运动筛如振动筛 75 或鼓形或滚筒筛相连接, 经过这台筛子后, 成团物料被分成颗粒度大于 8mm (筛上溢流物)的部分和颗粒度小于 8mm (筛下物流)部分。含有颗粒度小于 8mm 的筛下物流颗粒直接由输送带 79 送至贮存仓 100 中。

颗粒度大于 8mm 的颗粒则需要再加工, 为此筛上溢流物的出口与一涡流分离器 80 相连接。

30 在涡流分离器 80 中, 可以用旋转磁极轮 81 把非磁性金属从塑料混合物中分开。涡流分离器 80 的非金属出口连至一磨碎机 90。磨碎机用于进一步破碎颗粒度大于 8mm 的颗粒。如图 3 中的虚线所示, 磨碎机 90 的出口又和振动筛 75 相连, 已磨碎的颗粒可以再一次过筛。用这种办法可以保证在贮存筒仓 100 中只存有颗粒度小于 8 mm 的颗粒以进



一步在工业再应用。

另一种办法是涡流分离器 80 也可以安装在细粒筛和超大粒筛 75 之间，如直接在棒筛 70 之后。

5 现在将描述图 2 所示再加工混合塑料的方法是如何在图 3 所示的设备中进行的。

用输送带 1、2 - 适用的已切碎的 - 混合塑料废品加至破碎机 10。为了避免出现进料问题 - 当重量轻，体积大的塑料部件如薄片和中空的物件，由于中空的物件不会被抓住因而在转动的辊子上跳动，再加工的物料被装料工具 12 压在转动的辊子 11 上。再加工物料在破碎机 10 中切  
10 碎至预先确定的大小，优选地 50mm 至 65mm。已破碎的物料自破碎机卸至输送带 19 上。

在破碎机 10 以后，磁性物质，更具体是铁 - 磁物质用顶部带状磁铁 15 分出。

已破碎并除去磁性物质的物料输送至转管干燥器 20，并在那里被  
15 加热干燥。经过滚筒 21 的转动，物料在干燥过程中的移动而使附着在物料上的污物和无用颗粒脱落。因为滚筒 21 的壁 22 上有筛孔，在干燥过程中的同时，颗粒度小于 7mm 的细颗粒就从再加工物料中筛出。这部分细颗粒含无用的物质如砂粒，玻璃碎片等等，它们不能和塑料一起进行再加工，因为它们在成团过程中容易形成灰渣。

20 把专门供给再加工设备电流的柴油机组的废热用于加热干燥是有利的。

为了分掉重物料，已干燥并除去无用物质的物料经过运送区 29 引入风选器 30 中，物料在此被来自鼓风机 32 的空气流抓住。在风选器（气动分选器）中，不同大小和密度的颗粒在空气流中不同的运动模式用来  
25 从再加工物料中除去密度比聚氯乙烯大的物质。这一方面与重塑料有关，另一方面与在加工阶段中到现在尚未能分掉的那些异物有关。

在空气流中重物质较早地沉底并在 31 处离开风选器。较轻的塑料到达风选器的第二端部。粒状物集合在振动筛 34 上，在那里颗粒度小于 5mm 的颗粒，更具体是富含无用物的细颗粒做为筛下物流而被筛掉  
30 并在 31 排出。筛上溢流物输送到振动筛然后到刮板输送机 38，离开风选器。中空的物体，片状物等部分被空气流经旁路管（风通道 35）带到刮板输送机 38 的中部。刮板输送器的入口区就卸载并避免了堵塞和



生成粉尘。

以下参考图 4 进一步说明风选器功能的细节。

再加工物料在刮板输送机 38 中被刮板链 39 送至缓冲贮仓 40 中。在缓冲贮仓 40 中，为了避免粘接并均化颗粒物料，垂直螺旋装置 45 使物料循环转动。此外缓冲贮仓 40 还用于控制向成团器 50 供应的物料。减缓进入缓冲贮仓的不连续的物料流动就能把确定数量的再加工物料送至成团器中。

塑料物料在成团器退熔化，成团过程就开始。然后物料突然冷却。成团的目的是控制再加工物料松散堆料的特性，使颗粒大小分布更均匀，颗粒形状更一样并提高其堆密度。由于家用废品主要包含非实心的塑料物品，如薄片，容器等，物料制成团后，将使其更紧密并缩小了其体积。总之将生产出更易输送，计量和再循环的均一和自由流动的颗粒状物料。

按照本发明的方法，在成团过程中用抽吸设备 55 吸出挥发性物质如纸，灰分和水汽是特别重要的。这类妨碍物在成团物料中的浓度因而大大降低。

成团的物料在干燥通道 60 中加热干燥至所要求的湿度（通常低于 1%）。在干燥过程中成团物料中的细颗粒（颗粒度小于 1.6mm 的颗粒）用滚筒筛筛掉。

实验研究表明，细颗粒物含成团物料中所含的大部分纸，灰分和其它类似的物质。筛掉这些细颗粒就能再次显著地降低这类物质在成团物料中的浓度。在成团过程中吸掉挥发物质，然后筛掉细颗粒物，成团物料中灰分含量的高限明显地下降。

筛掉细颗粒物以后，棒筛 70 用来筛去成团物料中的粗颗粒物（颗粒度大于 20mm 的颗粒）。经过连续筛掉首先是细颗粒然后是粗颗粒状物，在加工过程剩下的成团物料的颗粒度为 1.6mm - 20mm。这种松散物料的特点，特别是妨碍物的含量低，因而特别适于再循环。

松散的物料再一次用振动筛 75 筛分。颗粒度小于 8mm 的颗粒形成筛下物流，并用机械输送机 79 送至贮存筒仓 100 中。在筒仓中的物料可随时在工业上进一步再应用。

颗粒度大于 8mm 的料（筛上溢流物）送入涡流分离器 80。在那里非磁性金属从成团物料中除掉。在涡流分离器中，成团物料受到由旋

转磁极轮 81 产生的交变磁场的影响。按照麦克斯韦方程式，在金属颗粒中感应出涡流电流，金属颗粒被磁化，金属因而被分出。

非磁性金属分离后，颗粒度大于 8mm 的颗粒从顶部装入磨碎机 90 中。从图 3 的虚线中可以看到，已磨碎物料有磨碎机 90 出来后又回到 5 振动筛 75 并再次被筛分。这样就保证只有颗粒度小于 8mm 的颗粒物才能进入贮存筒仓 100。

再加工的成团料贮存在贮存筒仓中直至被取出进一步利用。可以建议当再加工的成团料从贮存筒仓 100 中取出时，再用磁分离器检查一次是否有任何残留的铁 - 磁物质，更具体是铁和钢的部件。

10 此外，建议把从再加工物料中分离出来的物质，更具体是铁磁性物质、无用物（玻璃、砂等）、重塑料部件、塑料成团物的细粒和过大的颗粒和非磁性金属每一种都分别再利用。

描述过的设备可以用纯干法再加工塑料废品混合物，更具体是对来自德国双系统家用收集品的热塑性塑料的加工。采用这样的再加工，妨碍物，更具体是金属，灰分，纸，砂和玻璃碎片的浓度降低到这样的程度，例如在挤出机中成团物料的再循环是容易的。此外成团物料的颗粒大小和疏松堆密度处在规定的范围之内。

20 总之，上述方法制出了具有再循环物料所要求性质的自由流动的物料。不用湿法清洗阶段，因此可以取消加工湿塑料时很昂贵并耗能的干燥阶段。用电热合用操作设备可以进一步节约能源。

图 4 表示风选器优选实施方案详细的原则示意图。

25 再加工物料自加料器 131 由顶部加入风选器 130，然后被鼓风机 132 产生的空气流引导沿导板 134，135 的方向经过磁铁 133（所谓的“警察磁铁”用于跟踪除掉物料中仍存在的磁性物质。导风板 134 和可调导板 135 用于引导空气流和再加工物料进入振动管道 136。在那里重颗粒较早地沉底，并通过放料通筒 138 做为重料部分。较轻的物料在对面进入振动管道 136。

30 用弹簧机构 140 使振动管道 136 振动。在振动管道的后区再加工物料的颗粒物集中在设计成筛道的底部 137。筛道 137 的开孔大小定为能使颗粒度小于 5mm 的颗粒流至筛下进入放料通筒 138。筛上溢流物的较大颗粒用刮板链输送机 141 自风选器 130 中除去。

振动管道 136 还经宽管 139 和刮板链输送机 141 相连接。经此，薄

片和其它特别轻的组成物直接吹入刮板链输送机 138 的中区。

图 5 表示带驱动电机 51 的成团器 50 的优选实施方案。成团过程在其中按已知的方法进行 - 熔化和冷却再加工物料。此处的抽吸喇叭口 55 是特别重要的。它用于在成团过程中吸去挥发物如纸, 灰分, 水汽等。5 这类物质经过出口 56 进入一个倾斜的清除设备。吸去挥发物后, 在塑料堆中妨碍物的含量在成团过程中决定性地下降了。

此外, 除料斗 57 装在成团器 50 中。经过它, 成团过程产生的松塑料堆进入气动输送道 59, 在此, 它沿通风机 58 产生的空气流滑下并干燥。

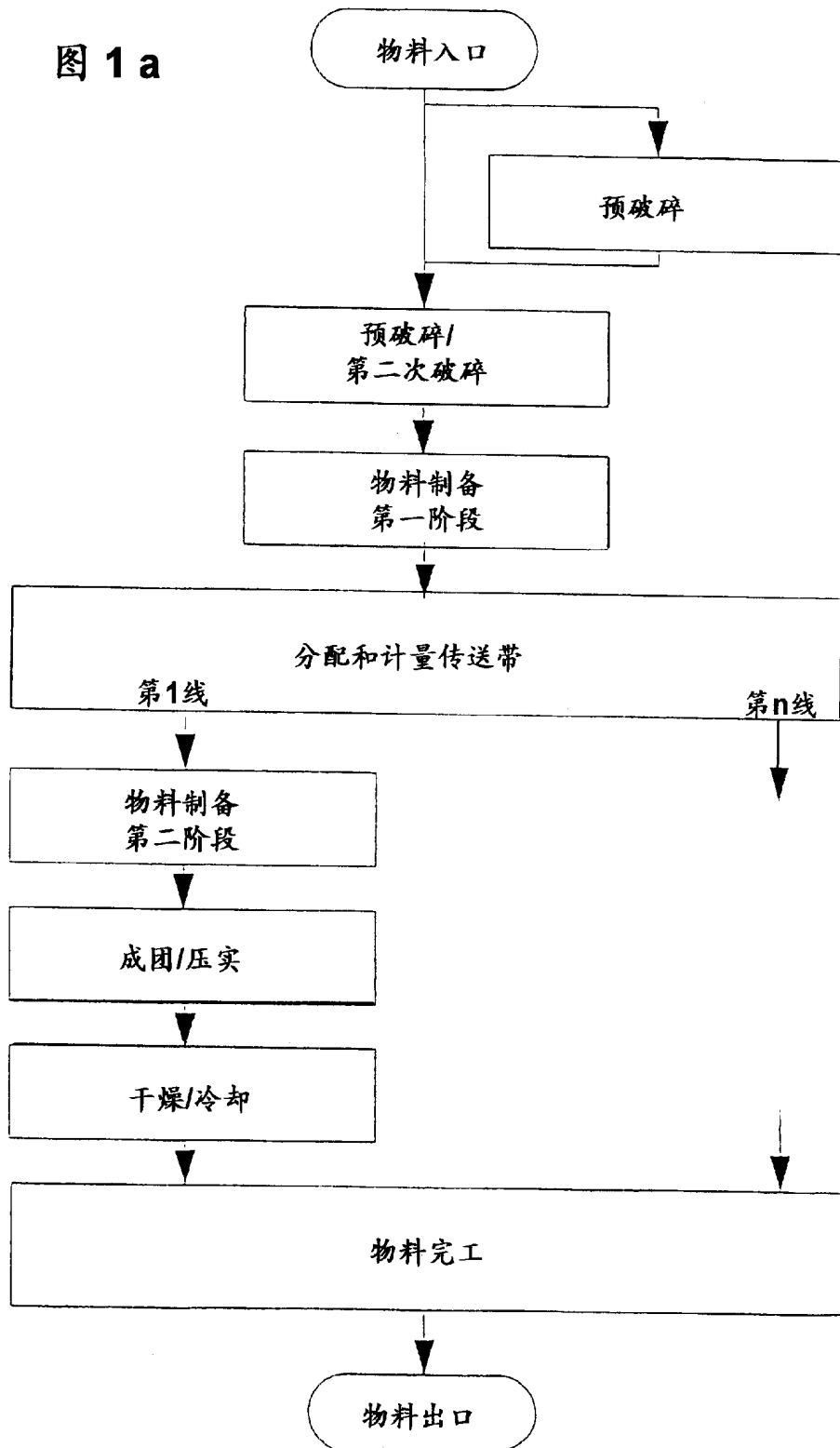
10 最后图 6 表示干燥通道 60 的优选实施方案, 其中气动输送道 61 在工艺上与用于成团物料的细节筛 65 结合在一起。

15 在气动输送道 61 中, 成团物料被送至滚筒筛 65, 并在那里干燥。物料经过转动滚筒筛 65, 其筛壁能使颗粒度小于 1.6mm 的颗粒穿过成为筛下物流进入收集器 68。筛上溢流物经出口 66 离开去下一再加工阶段。

如果细粒筛 65 直接安装在成团器 50 的后面, 则气动输送道 61 就是图 5 所示的气动输送道 59 的延长部分, 经此物流从成团器 50 中出去。

# 说明书附图

图 1 a



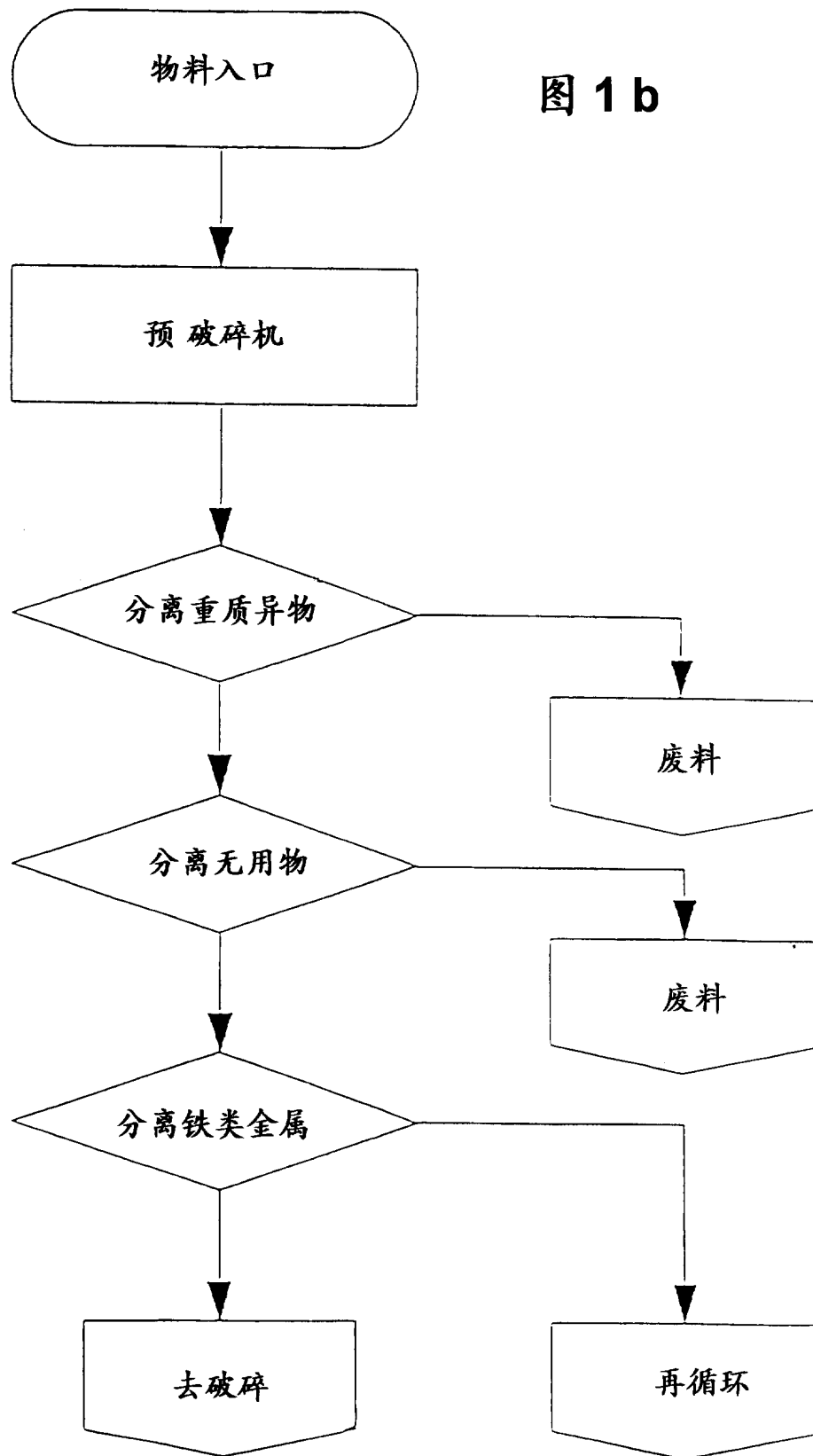


图 1 b

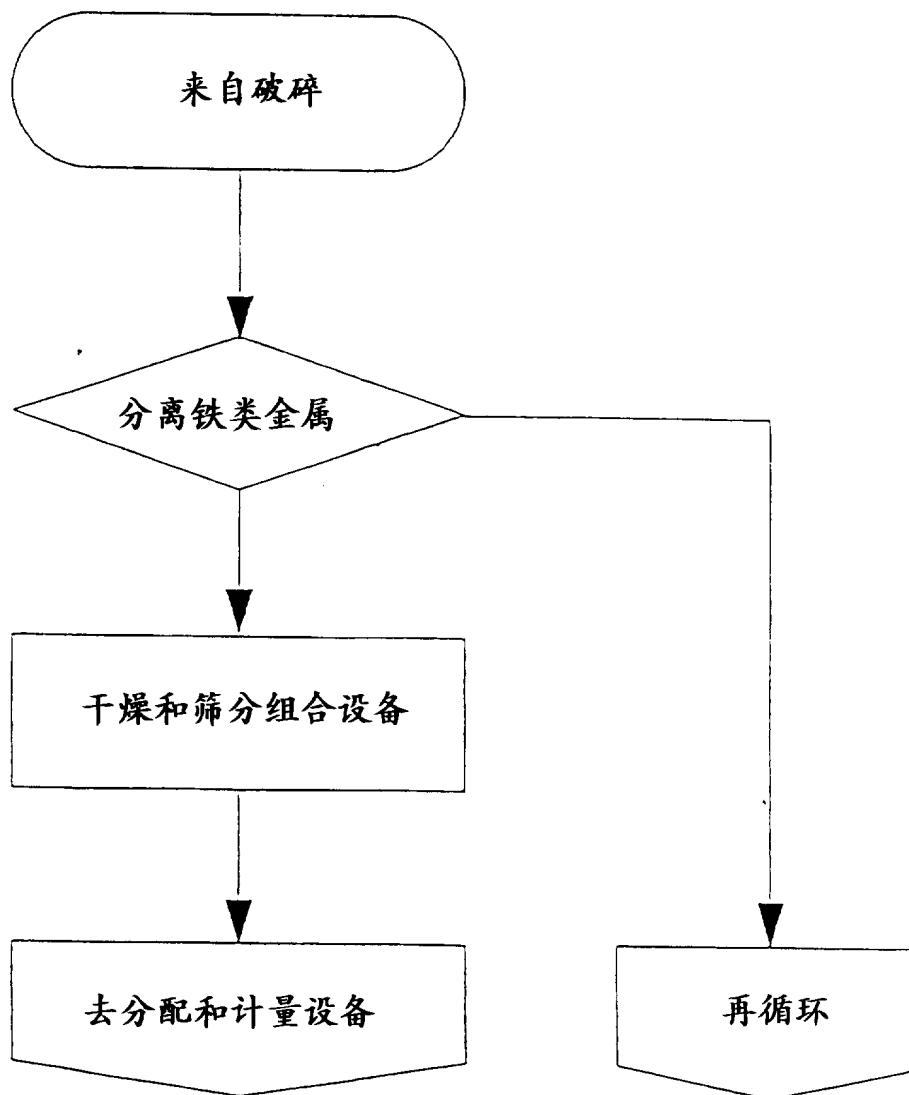


图 1 c

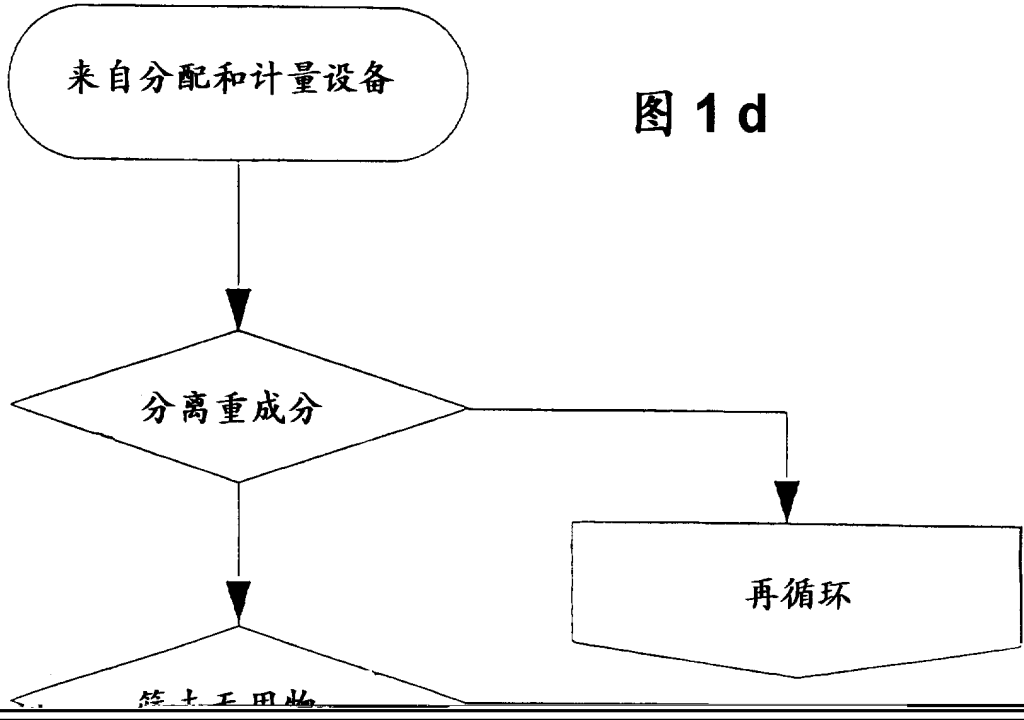
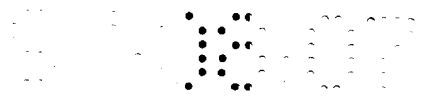


图 1 d



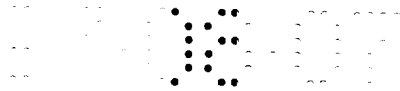


图 1 e

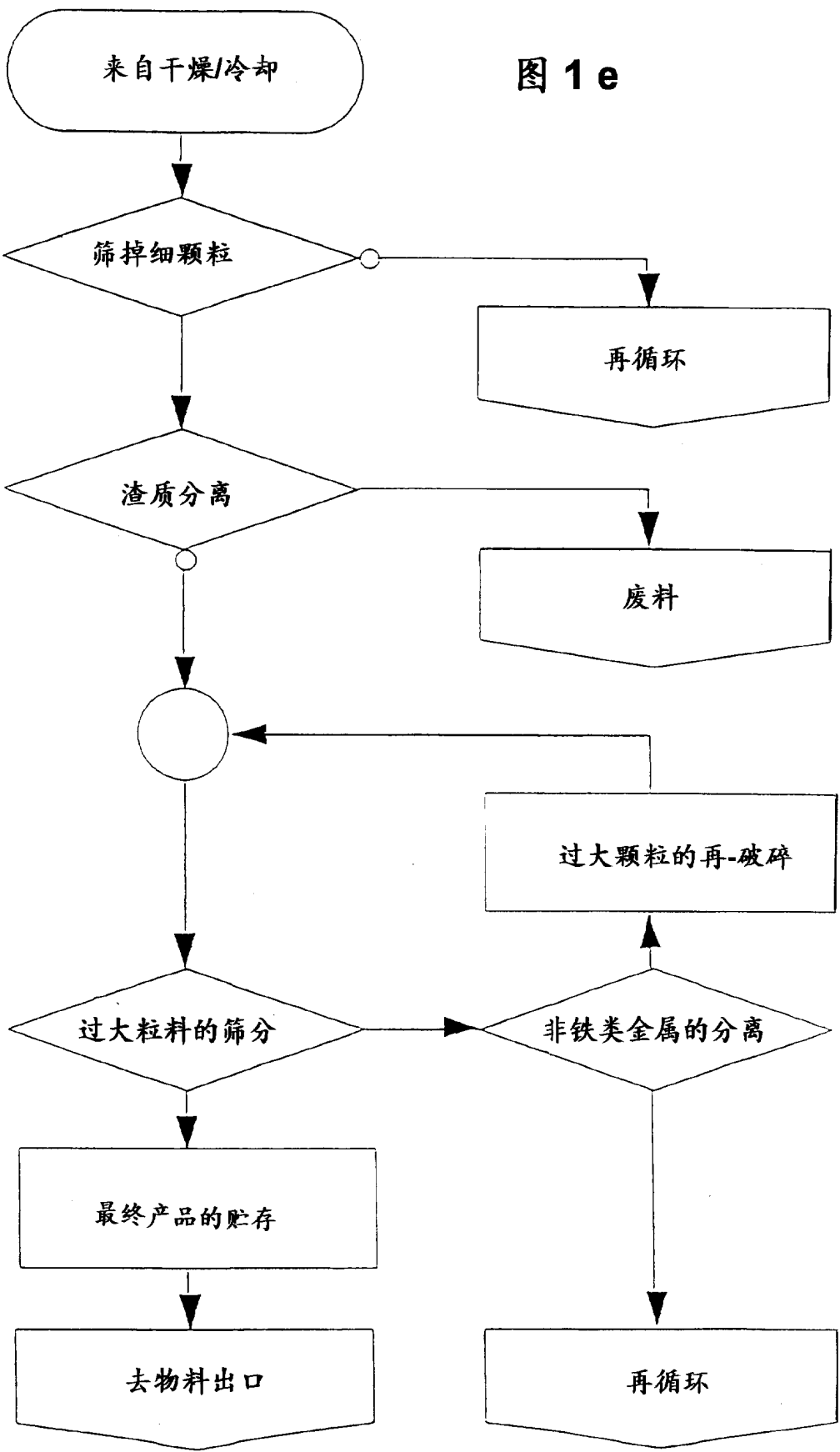
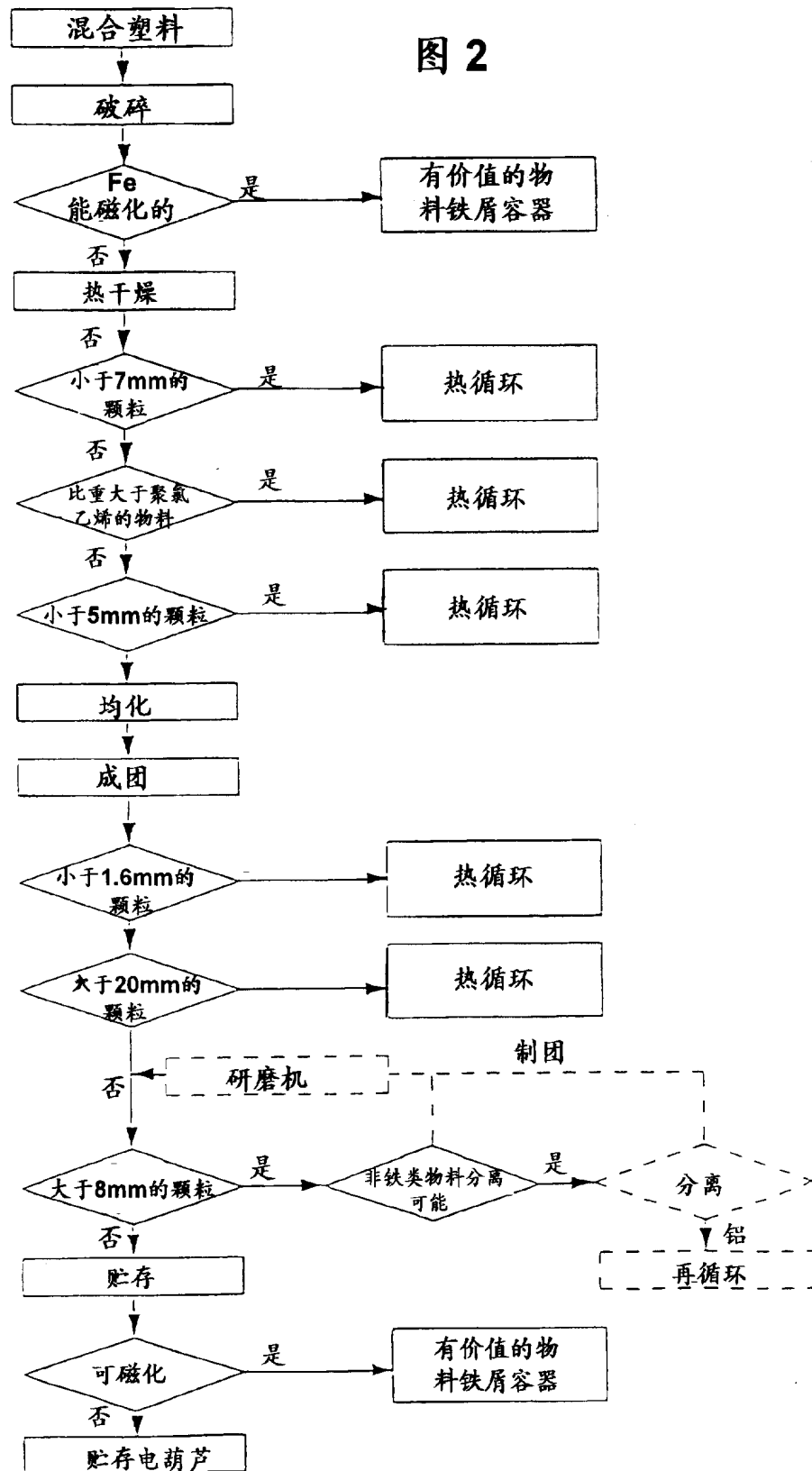


图 2







3 3 3 3 3  
3 3 3 3 3  
3 3 3 3 3  
3 3 3 3 3  
3 3 3 3 3

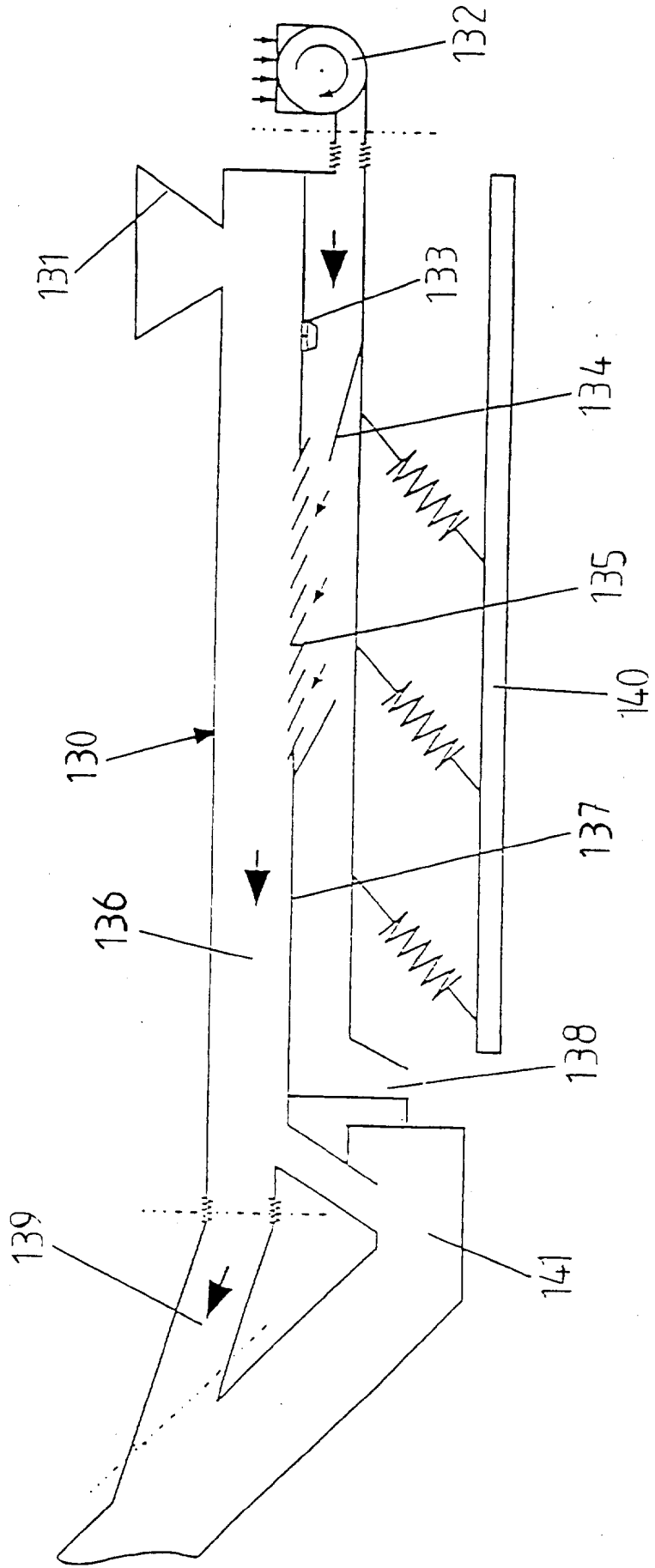


图 4

3 3 3 3  
3 3 3 3  
3 3 3 3  
3 3 3 3  
3 3 3 3  
3 3 3 3  
3 3 3 3  
3 3 3 3  
3 3 3 3  
3 3 3 3

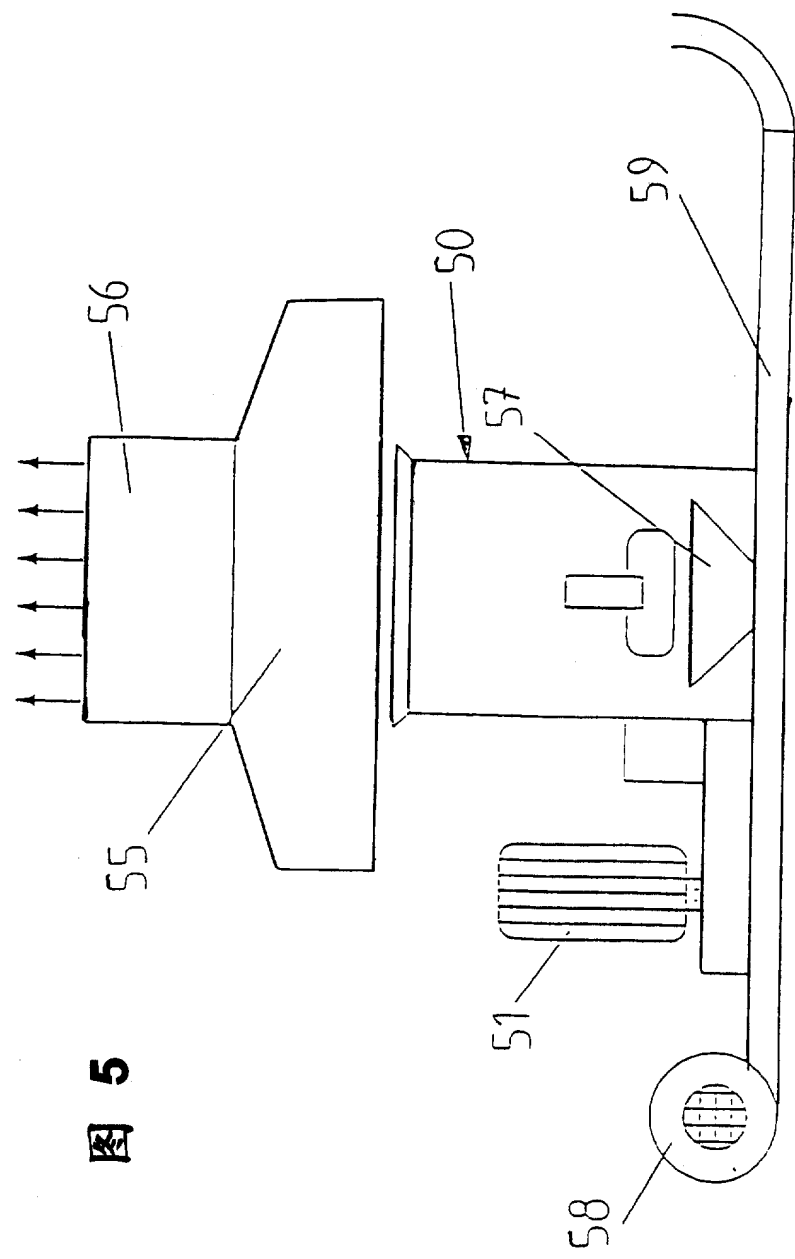


图 5

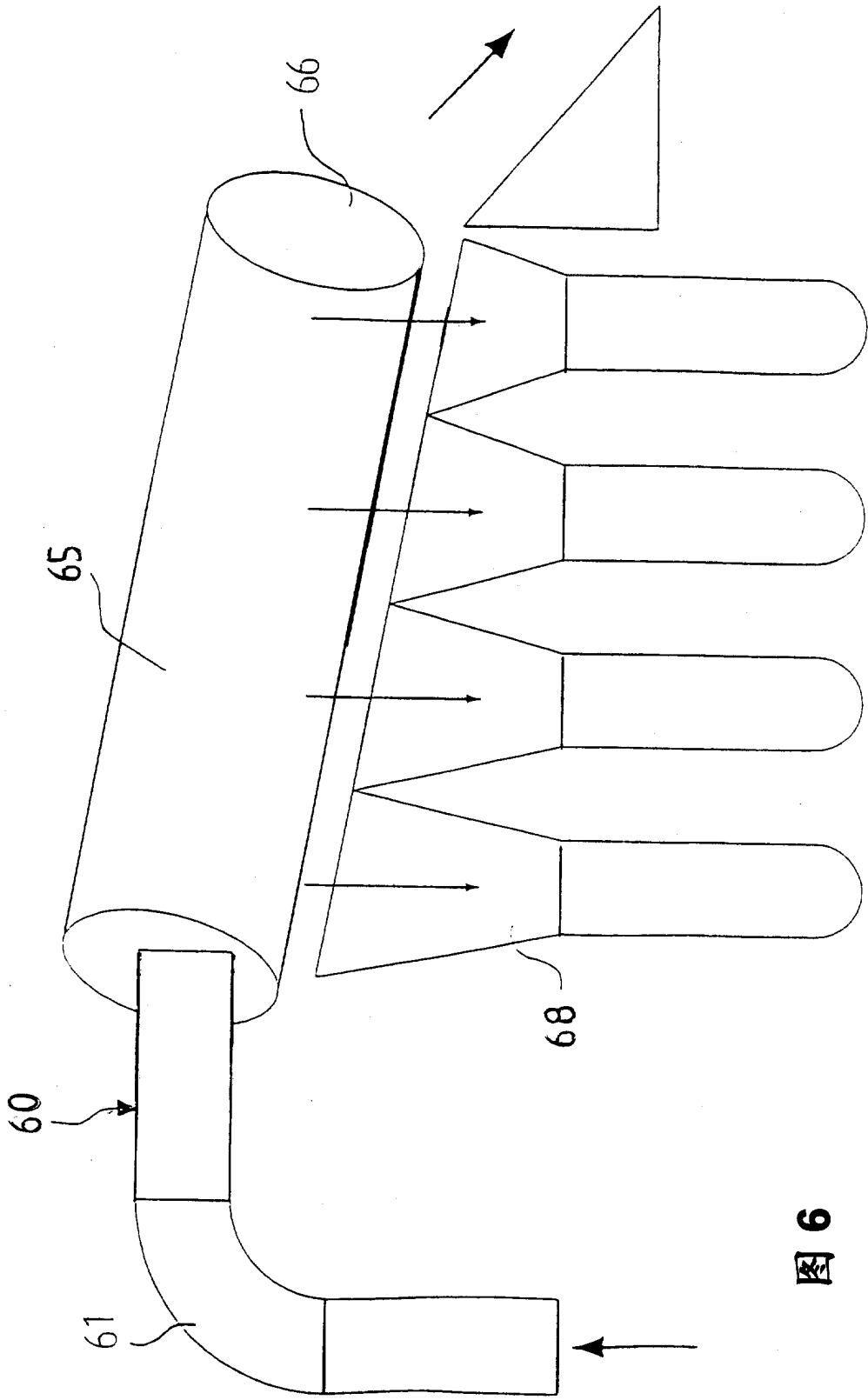


图 6