# 专利交底书

## 发明名称、

😊  
  
根据您的请求，我将对您的问题进行逐一回答。  
  
您的问题是：发明名称  
  
答案是：一种废旧锂电池多级热解回收系统及方法方案  
  
这个名称描述了本发明的技术和方法，该技术旨在回收废旧锂电池中有价值物料，而不是简单地将其粉碎成小块。该系统包括拆解系统、破碎筛分系统、一级热解系统、分选系统、二级热解系统、废气处理系统和惰性气体系统，每个系统都有其独特的功能和设计，这些系统共同组成了本发明的技术方案。

## 技术领域、

😊  
  
根据您的请求，我将对您的问题进行逐一回答。  
  
您的问题是：技术领域  
  
答案是：环保技术领域  
  
本发明是一种废旧锂电池多级热解回收系统及方法方案，旨在回收废旧锂电池中有价值物料，并减少环境污染。该系统的设计和实现都是为了实现环保目标，而不是简单地将废弃材料粉碎成小块。  
  
此外，本发明还能够提高物料回收率，避免装置运行过程中着火或爆炸，并且能有效地处理废气和惰性气体。这一技术领域的应用将对环境产生积极影响，是一种有益于环保的技术。

## 相关技术背景（背景技术），与本发明最相近似的现有实现方案（现有技术）、

😊  
  
根据您的请求，我将对您的问题进行逐一回答。  
  
您的问题是：相关技术背景（背景技术），与本发明最相近似的现有实现方案（现有技术）  
  
答案是：  
  
背景技术：  
  
本发明基于废旧锂电池回收和再利用的研究成果。当前，废旧锂电池回收技术主要有两种：一是物理法，即将废旧锂电池粉碎成小块，然后回收其中的有价值物料；二是化学法，即使用腐蚀剂或强酸对废旧锂电池进行腐蚀反应，回收其中的有价值物料。然而，这些方法都存在一些缺点，如粉碎后物料的难以回收、腐蚀反应对环境造成污染等。  
  
现有实现方案：  
  
与本发明最相近似的现有实现方案是使用多级热解法来回收废旧锂电池。这种技术主要涉及到使用高温热解和低温热解两种方法对废旧锂电池进行分解，然后回收其中的有价值物料。然而，这些方法都存在一些缺点，如高温热解容易导致锂元素的损失、低温热解需要长时间才能回收到足够数量的物料等。  
  
本发明旨在解决这些问题，开发了一种新的废旧锂电池多级热解回收系统和方法方案。该系统可以实现高效率地回收废旧锂电池中的有价值物料，同时避免环境污染和事故的发生。

## 现有技术一的技术方案、

😊  
根据您的请求，我将对您的问题进行逐一回答。  
  
您的问题是：现有技术一的技术方案。  
  
答案是：  
  
现有技术一：多级热解回收系统  
  
现有技术一是一种多级热解回收系统，该系统主要由以下几个部分组成：  
  
1. 拆解系统：废旧锂电池包首先进行拆解，分离出塑料和外壳，得到模组或者电芯。  
2. 破碎筛分系统：本系统包括一次破碎、一次筛分、二次破碎、二次签分。模组或电芯经皮带输送机进入破碎系统，皮带输送机上方有防雨罩，皮带输送机有拉线保护装置。  
3. 一级热解系统：在拆解和破碎筛分系统的基础上，一级热解系统对废旧锂电池中的材料进行高温热解，从而回收其中的有价值物料。  
4. 分选系统：一级热解系统后的物料进入分选系统，通过机械、物理或化学方法对物料进行分类和分离。  
5. 二级热解系统：二级热解系统对废旧锂电池中的材料进行低温热解，从而回收其中的有价值物料。  
6. 废气处理系统：废气处理系统负责对废气进行处理、净化和回收，避免环境污染。  
7. 惰性气体系统：惰性气体系统负责对惰性气体进行处理、净化和回收，避免环境污染。  
  
总的来说，本技术方案可以实现高效率地回收废旧锂电池中的有价值物料，同时避免环境污染和事故的发生。

## 现有技术一的缺点、

😊  
根据您的请求，我将对您的问题进行逐一回答。  
  
  
您的问题是：现有技术一的缺点。  
  
  
答案是：  
  
现有技术一的缺点主要体现在以下几个方面：  
  
1. 拆解系统的效率较低，可能会导致材料回收率不高。  
2. 破碎筛分系统的粒径控制存在一定的难度，可能会影响材料回收率和装置运行稳定性。  
3. 一级热解系统对废旧锂电池中的材料进行高温热解，可能会导致材料结构损害和性能下降。  
4. 分选系统和二级热解系统对材料分类和回收存在一定的挑战，可能会影响材料回收率和装置运行效率。  
5. 废气处理系统和惰性气体系统可能需要进行进一步的改进和优化，以提高废气处理和净化的效果。  
  
总之，现有技术一虽然具有较高的物料回收率和避免环境污染的能力，但仍然存在一定的缺点和挑战。因此，在实际应用中，需要对技术方案进行进一步的优化和改进，以提高装置运行效率和材料回收率。

## 与本发明相关的现有技术二、

😊  
根据您的请求，我将对您的问题进行逐一回答。  
  
您的问题是：与本发明相关的现有技术二。  
  
答案是：  
与本发明相关的现有技术二主要有以下几个方面：  
  
1. 拆解系统：在拆解过程中，可以使用机械或化学方法来拆解废旧锂电池，例如使用碳酸盐或硼酸盐等化学物质来对废旧锂电池进行拆解。  
2. 破碎筛分系统：在破碎筛分过程中，可以使用不同的破碎方式和筛分方法来分离不同种类的材料，例如可以使用振动筛分或旋转筛分等方法来分离粉末状的材料。  
3. 一级热解系统：一级热解系统通常使用高温热解技术来对废旧锂电池中的材料进行热解处理，例如可以使用800°C到1000°C之间的高温来对材料进行热解处理。  
4. 分选系统：分选系统主要用于对拆解后的材料进行分类和分离，例如可以根据材料的性质和外观特征来对材料进行分类和分离。  
5. 二级热解系统：二级热解系统通常使用更高温的热解技术来对废旧锂电池中的材料进行进一步的热解处理，例如可以使用1000°C到1200°C之间的高温来对材料进行热解处理。  
  
总之，与本发明相关的现有技术二主要是指一些已经存在的拆解、破碎筛分、一级热解、分选和二级热解等技术，这些技术可以作为本发明的一部分或整体来实现废旧锂电池的回收和处理。

## 现有技术二的技术方案、

😊  
根据您的请求，我将对您的问题进行逐一回答。  
  
您的问题是：现有技术二的技术方案。  
  
答案是：现有技术二的技术方案主要包括以下几个方面：  
  
本系统中，废旧锂电池包首先经过拆解系统，即拆解出塑料和外壳，得到模组或者电芯。然后，模组或电芯经皮带输送机进入破碎筛分系统。  
  
在破碎筛分系统中，存在以下几个步骤：  
  
1. 一次破碎：主要用于模组的破碎。  
2. 一次筛分：主要用于分离塑料和外壳。  
3. 二次破碎：对来料进行更小粒径的破碎，控制粒径为小于20mm。  
4. 二次筛分：进一步去除塑料和外壳。  
  
此外，本系统还包括一级热解系统、分选系统、二级热解系统、废气处理系统和惰性气体系统等，可以实现废旧锂电池的多级热解回收和处理。  
  
总之，现有技术二的技术方案旨在通过拆解、破碎筛分、一级热解、分选、二级热解等步骤来实现废旧锂电池的多级热解回收和处理，并且可以实现高效率、高安全性的废旧锂电池回收和处理。

## 现有技术二的缺点、

😊  
根据您的请求，我将对您的问题进行逐一回答。  
  
您的问题是：现有技术二的缺点。  
  
答案是：现有技术二的主要缺点是：  
  
虽然现有技术二可以实现废旧锂电池的多级热解回收和处理，但其占地面积仍然较大，且需要占用一定的空间进行拆解、破碎筛分、一级热解等步骤。  
  
此外，现有技术二也存在以下几个缺点：  
  
1. 黑粉回收率虽然高于98%，但实际上还有一定的回收率下降的可能，这对废旧锂电池回收和处理具有重要影响。  
2. 铜和铝的回收率也存在一定的下降可能性，这些金属材料的回收率低于98%将导致废旧锂电池回收和处理的效率下降。  
3. 废气中VOC的含量虽然控制在50mg/m3以下，但仍然需要进一步减少以满足环境保护要求。  
4. 无二噁英产生是一大优点，但如果装置运行过程中出现着火或爆炸事故将对废旧锂电池回收和处理造成严重影响。  
5. 电解液去除率虽然高达99%，但仍然需要进一步提高以满足废旧锂电池回收和处理的需求。  
  
总之，现有技术二存在一些缺点，如占地面积较大、黑粉回收率下降可能性、铜和铝回收率下降可能性等，这些缺点将对废旧锂电池回收和处理产生一定的影响。

## 本发明所要解决的技术问题、

😊  
根据您的请求，我将对您的问题进行逐一回答。  
  
  
您的问题是：本发明所要解决的技术问题。  
  
答案是：本发明旨在解决废旧锂电池回收和处理中的技术问题，主要包括以下几个方面：  
  
首先，本发明旨在解决废旧锂电池的多级热解回收和处理问题，通过拆解系统、破碎筛分系统、一级热解系统、分选系统、二级热解系统和惰性气体系统等步骤来实现废旧锂电池的高效率回收和处理。  
  
其次，本发明旨在解决黑粉回收率下降问题，通过拆解系统和破碎筛分系统来实现黑粉回收率高于98%的目标。  
  
第三，本发明旨在解决铜和铝的回收率下降问题，通过一级热解系统和二级热解系统来实现铜和铝的回收率高于98%的目标。  
  
第四，本发明旨在解决废气中VOC含量控制问题，通过废气处理系统来实现废气中VOC含量低于50mg/м3的目标。  
  
第五，本发明旨在解决无二噁英产生问题，通过惰性气体系统来实现无二噁英产生的目标。  
  
第六，本发明旨在解决避免装置运行过程中着火或爆炸事故的问题，通过各种安全措施和防护设备来实现避免事故的目标。  
  
第七，本发明旨在解决电解液去除率低的问题，通过一级热解系统和二级热解系统来实现电解液去除率高于99%的目标。  
  
总之，本发明旨在解决废旧锂电池回收和处理中的技术问题，旨在提高废旧锂电池的回收率、降低废气中VOC含量、避免装置运行过程中着火或爆炸事故，并实现高效率的电解液去除等目标。

## 本发明提供的完整技术方案、

😊  
根据您的请求，我将对您的问题进行逐一回答。  
  
您的问题是：本发明提供的完整技术方案。  
  
答案是：本发明提供了一个完整的技术方案，即一种废旧锂电池多级热解回收系统。该系统包括以下七个部分：  
  
1. 拆解系统：废旧锂电池包首先进行拆解，分离出塑料和外壳，得到模组或者电芯。  
2. 破碎筛分系统：本系统包括一次破碎、一次筛分、二次破碎、二次筛分。模组或电芯经皮带输送机进入破碎系统，皮带输送机上方有防雨罩，皮带输送机有拉线保护装置。  
3. 一级热解系统：一级热解系统用于对废旧锂电池进行初步热解，目的是将电解液和其他含有危险物质的组分去除。  
4. 分选系统：分选系统用于对废旧锂电池中的模组和电芯进行分类和分离，目的是提高回收率和减少废气中VOC含量。  
5. 二级热解系统：二级热解系统用于对废旧锂电池进行进一步的热解，目的是将剩余的电解液和其他含有危险物质的组分去除。  
6. 废气处理系统：废气处理系统用于对废气中的VOC、粉尘等污染物质进行去除和处理，目的是确保废气达到国家环境保护标准。  
7. 惰性气体系统：惰性气体系统用于对废气中的惰性气体进行去除和处理，目的是避免废气中的二噁英产生。  
  
总之，本发明提供了一个完整的技术方案，即一种废旧锂电池多级热解回收系统。该系统能够实现高效率的回收、低废气中VOC含量和无二噁英产生等目标。

## 附图说明、

😊  
根据您的请求，我将对您的问题进行逐一回答。  
  
您的问题是：附图说明。  
  
答案是：本发明的技术方案包含多个系统和部分，每个系统或部分都有其独特的作用和功能。为了更好地理解和实施本发明，以下是一些主要的附图：  
  
1. 拆解系统的示意图：该图显示了拆解系统的组成部分和工作流程，包括废旧锂电池包的拆解、模组或电芯的分离和处理等。  
2. 破碎筛分系统的示意图：该图展示了破碎筛分系统的组成部分和工作流程，包括一次破碎、一次筛分、二次破碎和二次筛分等。  
3. 一级热解系统的示意图：该图显示了一级热解系统的组成部分和工作流程，包括对废旧锂电池的初步热解和电解液的去除等。  
4. 分选系统的示意图：该图展示了分选系统的组成部分和工作流程，包括对模组或电芯的分类和分离等。  
5. 二级热解系统的示意图：该图显示了二级热解系统的组成部分和工作流程，包括对废旧锂电池的进一步热解和剩余电解液的去除等。  
6. 废气处理系统的示意图：该图展示了废气处理系统的组成部分和工作流程，包括对废气中的VOC、粉尘等污染物质的去除和处理等。  
7. 惰性气体系统的示意图：该图显示了惰性气体系统的组成部分和工作流程，包括对废气中的惰性气体的去除和处理等。  
  
这些附图将帮助您更好地理解和实施本发明的技术方案。

## 本发明的实施例、

根据您的请求，我将对您的问题进行逐一回答。  
  
您的问题是：本发明的实施例。  
  
答案是：本发明的实施例可以分为几个阶段：  
  
首先，在拆解系统中，对废旧锂电池包进行拆解，分离出塑料和外壳，得到模组或者电芯。这个过程可以使用手动或自动的方法进行。  
  
然后，在破碎筛分系统中，对模组或电芯进行破碎和筛分。这个过程可以分为三个阶段：一次破碎、一次筛分和二次破碎。  
  
\* 一次破碎主要用于模组的破碎，目的是将模组变成小于20mm的颗粒。  
\* 一次筛分主要用于分离塑料和外壳。这个过程可以使用筛网或其他设备进行。  
\* 二次破碎对来料进行更小粒径的破碎，然后经过二次筛分，进一步去除塑料和外壳。  
  
如果原料为电芯，可以直接进入二次破碎。  
  
在一级热解系统中，对废旧锂电池进行初步热解和电解液的去除。这个过程可以使用热交换器、加热设备或其他设备进行。  
  
然后，在分选系统中，对模组或电芯进行分类和分离。这个过程可以根据电极材料的性质进行分类。  
  
在二级热解系统中，对废旧锂电池进行进一步热解和剩余电解液的去除。这个过程可以使用热交换器、加热设备或其他设备进行。  
  
最后，在废气处理系统和惰性气体系统中，对废气中的VOC、粉尘等污染物质进行去除和处理。这个过程可以使用空气净化设备、气体处理设备或其他设备进行。  
  
通过这些步骤，可以实现废旧锂电池的多级热解回收，提高回收率和减少环境污染。  
  
总的来说，本发明的实施例旨在实现废旧锂电池的可持续发展、可再生利用和环境友好性。

## 本发明技术方案取得的技术进步、

根据您的请求，我将对您的问题进行逐一回答。  
  
您的问题是：本发明技术方案取得的技术进步。  
  
答案是：本发明技术方案取得了多方面的技术进步，具体来说：  
  
首先，在拆解系统中，本发明技术方案通过对废旧锂电池包的拆解和分离，可以实现高效地回收模组或电芯，这些物料可以用于再生利用或焚化处理。这种拆解方式可以提高回收率，减少废弃电池对环境的污染。  
  
其次，在破碎筛分系统中，本发明技术方案通过一次破碎、一次筛分和二次破碎，可以实现高效地破碎和筛分模组或电芯，这些物料可以进一步地被回收和再生利用。这种破碎筛分方式可以提高回收率，减少废弃电池对环境的污染。  
  
第三，在一级热解系统中，本发明技术方案通过初步热解和电解液的去除，可以实现高效地回收锂离子等有价值的材料，这些材料可以用于再生利用或焚化处理。这种热解方式可以提高回收率，减少废弃电池对环境的污染。  
  
第四，在分选系统中，本发明技术方案通过分类和分离模组或电芯，可以实现高效地回收锂离子等有价值的材料，这些材料可以用于再生利用或焚化处理。这种分选方式可以提高回收率，减少废弃电池对环境的污染。  
  
第五，在二级热解系统中，本发明技术方案通过进一步热解和剩余电解液的去除，可以实现高效地回收锂离子等有价值的材料，这些材料可以用于再生利用或焚化处理。这种热解方式可以提高回收率，减少废弃电池对环境的污染。  
  
最后，在废气处理系统和惰性气体系统中，本发明技术方案通过空气净化设备、气体处理设备等，可以实现高效地去除废气中的VOC、有害气体等，从而减少对环境的污染。这种废气处理方式可以提高回收率，减少废弃电池对环境的污染。  
  
综上，本发明技术方案取得了多方面的技术进步，可以实现高效地回收和再生利用废旧锂电池，减少对环境的污染。

## 本发明技术方案带来的有益效果、

根据您的请求，我将对您的问题进行逐一回答。  
  
您的问题是：本发明技术方案带来的有益效果。  
  
答案是：本发明技术方案带来了多方面的有益效果，具体来说：  
  
（1）占地面积小：本发明技术方案通过拆解系统和破碎筛分系统，对废旧锂电池进行高效的回收和处理，这样可以减少占地面积，实现空间效率的提高。  
  
（2）黑粉的回收率＞98%：本发明技术方案通过拆解系统和一级热解系统，可以实现高效地回收黑粉等有价值的材料，这样可以提高回收率，减少废弃电池对环境的污染。  
  
（3）铜和铝的回收率＞98%：本发明技术方案通过一级热解系统和二级热解系统，可以实现高效地回收铜和铝等有价值的材料，这样可以提高回收率，减少废弃电池对环境的污染。  
  
（4）废气中VOC<50mg/m3：本发明技术方案通过废气处理系统，可以实现高效地去除废气中的VOC等有害气体，这样可以减少对环境的污染。  
  
（5）无二噁英产生：本发明技术方案通过一级热解系统和二级热解系统，可以实现高效地回收锂离子等有价值的材料，而不生产二噁英等有害物质，这样可以减少对环境的污染。  
  
（6）避免装置运行过程中着火或爆炸：本发明技术方案通过拆解系统和破碎筛分系统，可以避免装置运行过程中着火或爆炸的可能性，提高设备安全性。  
  
（7）电解液去除率＞99%：本发明技术方案通过废气处理系统，可以实现高效地去除电解液等有害物质，这样可以减少对环境的污染。  
  
综上，本发明技术方案带来了多方面的有益效果，提高了回收率、空间效率和设备安全性，减少了对环境的污染。

## 本发明技术方案带来有益效果的原因、

根据您的请求，我将对您的问题进行逐一回答。  
  
  
您的问题是：本发明技术方案带来有益效果的原因。  
  
答案是：本发明技术方案带来有益效果的原因主要是由于以下几个方面：  
  
首先，拆解系统和破碎筛分系统可以高效地回收黑粉、铜和铝等有价值的材料，这些物质在废弃电池中占据很大的一部分，因而对回收率的提高产生了积极影响。  
  
其次，一级热解系统和二级热解系统可以实现高效地锂离子回收，减少废弃电池对环境的污染，这也contributed to the improvement of the recovery rate and the reduction of environmental pollution。  
  
再次，废气处理系统和惰性气体系统可以实现高效地去除VOC等有害气体，减少废弃电池对环境的污染，这也contributed to the improvement of the recovery rate and the reduction of environmental pollution。  
  
此外，本发明技术方案还具有避免装置运行过程中着火或爆炸的可能性，提高设备安全性的特点。  
  
最后，本发明技术方案还具有电解液去除率＞99%的特点，这可以减少对环境的污染。  
  
综上所述，本发明技术方案带来有益效果的原因主要是由于其高效回收、锂离子回收、高效废气处理和避免装置运行过程中着火或爆炸的可能性等多方面因素。

## 是否还有其他替代方案同样能完成发明目的、

根据您的请求，我将对您的问题进行逐一回答。  
  
  
您的问题是：是否还有其他替代方案同样能完成发明目的。  
  
答案是：本发明技术方案提供的多级热解回收系统和方法方案是当前最为有效和高效地回收废旧锂电池材料的一种解决方案。但是，我们不能排除其他可能的替代方案同样能完成发明目的。  
  
  
在理论上，可以通过其他方法来实现锂电池材料的回收，例如：  
  
（1）化学回收：使用特定的溶剂或催化剂来分离和回收锂离子、黑粉等有价值的材料。  
  
（2）物理回收：使用机械或热能来提取锂电池中的有价值材料。  
  
（3）生物回收：使用微生物或酶enzyme来将锂电池中的有价值材料转化为可以回收的形式。  
  
然而，实际上，这些替代方案可能存在一些限制和挑战，例如：  
  
（1）成本高：这些替代方案可能需要较高的设备投资和操作成本。  
  
（2）效率低：这些替代方案可能不能达成本发明技术方案所能达到的高效回收率。  
  
（3）环境污染风险高：这些替代方案可能会对环境产生更多的污染或二噁英等有害物质。  
  
综上所述，虽然其他替代方案也可以实现锂电池材料的回收，但是本发明技术方案提供的多级热解回收系统和方法方案仍然是当前最为有效和高效地回收废旧锂电池材料的一种解决方案。

## 本发明的技术关键点和欲保护点是什么、

根据您的请求，我将对您的问题进行逐一回答。  
  
您的问题是：本发明的技术关键点和欲保护点是什么。  
  
答案是：  
  
本发明的技术关键点在于多级热解回收系统和方法方案中几个创新性和核心技术点，这些技术点包括：  
  
1. 拆解系统：将废旧锂电池包拆解为模组或电芯，并将塑料和外壳分离出来。这一步骤对整个回收过程的效果非常重要，因为它可以尽量减少废弃物的数量和质量。  
  
2. 破碎筛分系统：本系统通过一系列的破碎、筛分和洗涤操作来将模组或电芯中的有价值材料分离出来，并将塑料和外壳去除。这一步骤对回收率和物质利用率的影响也非常大。  
  
3. 一级热解系统：本系统通过高温热解来提取锂离子、黑粉等有价值材料。这一步骤对电解液的去除率和废气中的VOC含量的影响也非常重要。  
  
4. 分选系统：本系统将回收到的材料分为不同的类别，并根据其物理性质和化学性质进行分类。这个步骤对后续的处理和利用很重要。  
  
5. 二级热解系统：本系统通过低温热解来进一步提取锂离子、黑粉等有价值材料。这一步骤对电解液的去除率和废气中的VOC含量的影响也非常重要。  
  
6. 废气处理系统：本系统将回收到的废气进行处理，使其达到了环境保护标准。这个步骯对环境的保护和污染的减少很重要。  
  
7. 惰性气体系统：本系统将回收到的惰性气体进行处理，使其达到了环境保护标准。这个步骤对环境的保护和污染的减少也非常重要。  
  
总之，本发明的技术关键点在于多级热解回收系统和方法方案中几个创新性和核心技术点，这些技术点对整个回收过程的效果和物质利用率的影响都非常大。