



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2024-0162051
(43) 공개일자 2024년11월14일

- | | |
|--|---|
| <p>(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G06Q 10/30 (2023.01) G06Q 10/0633 (2023.01)
G06Q 10/0832 (2023.01) G06Q 50/04 (2012.01)
H01M 10/54 (2006.01) H01M 4/02 (2006.01)</p> <p>(52) CPC특허분류
G06Q 10/30 (2023.01)
G06Q 10/0633 (2023.01)</p> <p>(21) 출원번호 10-2024-7030701</p> <p>(22) 출원일자(국제) 2023년03월17일
심사청구일자 없음</p> <p>(85) 번역문제출일자 2024년09월12일</p> <p>(86) 국제출원번호 PCT/EP2023/056908</p> <p>(87) 국제공개번호 WO 2023/175154
국제공개일자 2023년09월21일</p> <p>(30) 우선권주장
22162950.4 2022년03월18일
유럽특허청(EPO)(EP)
(뒷면에 계속)</p> | <p>(71) 출원인
바스프 에스이
독일 67056 루드비히스하펜 암 라인 칼-보쉬-슈트라세 38</p> <p>(72) 발명자
하르트 테니스
독일 67056 루드비히사펜 암 라인 칼-보쉬-스트라세 38</p> <p>슈바베 헤닝
독일 67056 루드비히사펜 암 라인 칼-보쉬-스트라세 38
(뒷면에 계속)</p> <p>(74) 대리인
제일특허법인(유)</p> |
|--|---|

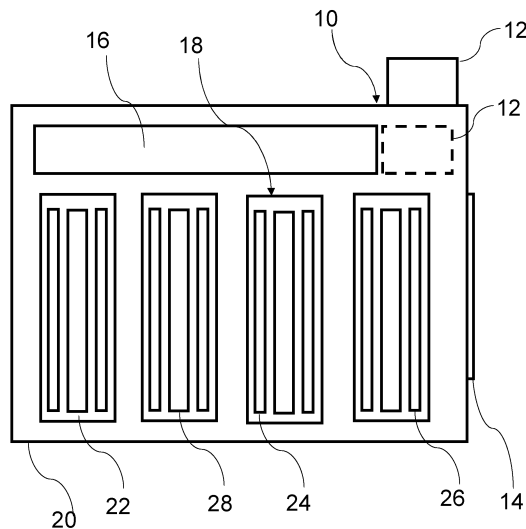
전체 청구항 수 : 총 15 항

(54) 발명의 명칭 배터리 패키징

(57) 요약

배터리의 재활용에 사용 가능한 재료 식별자 패키지를 제공하기 위한 컴퓨터 구현 방법이 개시되고, 방법은: 재활용될 배터리의 적어도 하나의 구성품과 연관된 적어도 하나의 배터리 식별자 및 대응하는 재료 구성 데이터를 제공하는 단계; 재료 구성 데이터에 의해 제공되는 적어도 하나의 재료 구성을 적어도 하나의 플랫폼에 의해 처리 가능한 적어도 하나의 재료 구성과 관련시킴으로써 적어도 하나의 재료 식별자 패키지를 결정하는 단계; 적어도 하나의 배터리 식별자를 포함하는 배터리를 재활용하는 데 사용 가능한 적어도 하나의 재료 식별자 패키지를 제공하는 단계를 포함한다.

대표도 - 도1



- (52) CPC특허분류
G06Q 10/0832 (2023.01)
G06Q 50/04 (2013.01)
H01M 10/54 (2023.01)
H01M 4/02 (2022.01)
- (72) 발명자
엑카르트트 가브리엘
독일 67061 루드비히샤펜 암 라인 팔즈그라펜스트
라세 1
빈더 마틴
독일 67061 루드비히샤펜 암 라인 팔즈그라펜스트
라세 1
울프 우웨
독일 67056 루드비히샤펜 암 라인 칼-보쉬-스트라
세 38
본 무엘렌 아드리안
스위스 4800 조핀겐 랫지가세 15
파엘슈 헨리크
독일 67056 루드비히샤펜 암 라인 칼-보쉬-스트라
세 38
핑거 야니크 카르스텐
독일 67056 루드비히샤펜 암 라인 칼-보쉬-스트라
세 38
젤리히 홀거 카이 피터
독일 67061 루드비히샤펜 암 라인 팔즈그라펜스트
라세 1
- (30) 우선권주장
22162951.2 2022년03월18일
유럽특허청(EPO)(EP)
22162988.4 2022년03월18일
유럽특허청(EPO)(EP)
22163003.1 2022년03월18일
유럽특허청(EPO)(EP)
22163004.9 2022년03월18일
유럽특허청(EPO)(EP)
22163005.6 2022년03월18일
유럽특허청(EPO)(EP)
22167945.9 2022년04월12일
유럽특허청(EPO)(EP)
-

명세서

청구범위

청구항 1

적어도 하나의 배터리 식별자와 연관된 배터리에 포함된 재료의 재활용을 위한 배터리 재활용 프로세스를 운영하기 위한 컴퓨터 구현 방법으로서,

- 재활용될 상기 배터리의 적어도 하나의 구성품과 연관된 적어도 하나의 배터리 식별자 및 대응하는 재료 구성 데이터를 제공하는 단계와,
- 상기 재료 구성 데이터에 의해 제공되는 적어도 하나의 재료 구성을 적어도 하나의 플랜트에 의해 처리 가능한 적어도 하나의 재료 구성과 관련시킴으로써 적어도 하나의 재료 식별자 패키지를 결정하는 단계와,
- 상기 적어도 하나의 배터리 식별자를 포함하는 배터리를 재활용하는 데 사용 가능한 상기 적어도 하나의 재료 식별자 패키지를 제공하는 단계와,
- 상기 적어도 하나의 재료 식별자 패키지에 기초하여, 상기 적어도 하나의 제품 식별자와 연관된 제품에 포함된 재료의 재활용을 위한 상기 제품 재활용 프로세스를 운영하는 단계를 포함하는,

컴퓨터 구현 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 재료 구성 데이터는 전극 활성 물질(electrode active material)의 화학적 조성과 관련되는,

컴퓨터 구현 방법.

청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 배터리를 생산하는 데 사용되는 재료 또는 상기 배터리의 구성품과 연관된 상기 재료 구성 데이터는 상기 재료를 생산 또는 사용하는 생산자와 연관된 분권형 컴퓨팅 노드에 의해 제공되는,

컴퓨터 구현 방법.

청구항 4

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서,

적어도 하나의 재료 식별자 패키지는 재활용될 배터리 또는 구성품 및/또는 적어도 하나의 재활용 플랜트에 의해 처리 가능한 적어도 하나의 재료 구성과 연관된 배터리 식별자의 모음을 포함하는,

컴퓨터 구현 방법.

청구항 5

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 재료 식별자 패키지는 상기 배터리의 적어도 하나의 재활용된 구성품으로부터 생산된 상기 재활용된 배터리 재료와 연관된 재료 조성 데이터를 포함하되, 상기 재료 조성 데이터는 상기 배터리 식별자 및 그의 대응하는 재료 구성 데이터로부터 결정되는,

컴퓨터 구현 방법.

청구항 6

제1항 내지 제5항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 재료 식별자 패키지를 결정하는 단계는 적어도 하나의 플랜트에 의해 처리 가능한 상기 재료 구성을 제공하는 분류 명령어에 따른 분류를 포함하는,

컴퓨터 구현 방법.

청구항 7

제1항 내지 제6항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 재료 식별자 패키지를 결정하는 단계는 적어도 부분적으로 분권형 컴퓨팅 환경에서 실행되는 분류 명령어를 제공하는 단계를 포함하며, 상기 분류 명령어는 적어도 하나의 재활용 플랜트에 의해 처리 가능한 재료 구성에 따라 배터리 식별자를 모으는,

컴퓨터 구현 방법.

청구항 8

제1항 내지 제7항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 배터리 식별자는 배터리 식별자 요소를 판독하는 센서로부터 제공되며, 상기 배터리 식별자 요소는 재활용될 상기 배터리의 적어도 하나의 구성품에 물리적으로 연결되는,

컴퓨터 구현 방법.

청구항 9

제1항 내지 제8항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 배터리를 생산하는 데 사용되는 재료 또는 상기 배터리의 구성품과 연관된 상기 재료 구성 데이터는 하나 이상의 재활용 시스템과 연관되거나 분류 명령어와 연관된 분권형 컴퓨팅 노드에 의해 액세스되는,

컴퓨터 구현 방법.

청구항 10

제1항 내지 제9항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 배터리 재활용 프로세스는 재활용 시스템을 제어 및/또는 모니터링하기 위한 상기 재료 식별자 패키지를 제공함으로써 운영되는,

컴퓨터 구현 방법.

청구항 11

적어도 하나의 제품 식별자와 연관된 배터리에 포함된 재료의 재활용을 위한 배터리 재활용 프로세스를 운영하기 위한 장치로서,

하나 이상의 처리 노드와, 컴퓨터 실행 가능 명령어를 갖는 하나 이상의 컴퓨터 판독 가능 매체를 포함하되, 상기 컴퓨터 실행 가능 명령어는 상기 하나 이상의 컴퓨팅 노드에 의해 실행될 때, 상기 장치로 하여금,

- 재활용될 상기 배터리의 적어도 하나의 구성품과 연관된 적어도 하나의 배터리 식별자 및 대응하는 재료 구성 데이터를 제공하는 단계와,

- 상기 재료 구성 데이터에 의해 제공되는 적어도 하나의 재료 구성을 적어도 하나의 플랜트에 의해 처리 가능한 적어도 하나의 재료 구성과 관련시킴으로써 적어도 하나의 재료 식별자 패키지를 결정하는 단계와,

- 상기 적어도 하나의 배터리 식별자를 포함하는 배터리를 재활용하는 데 사용 가능한 상기 적어도 하나의 재료 식별자 패키지를 제공하는 단계와,

- 상기 적어도 하나의 재료 식별자 패키지에 기초하여, 상기 적어도 하나의 제품 식별자와 연관된 제품에 포함된 재료의 재활용을 위한 상기 제품 재활용 프로세스를 운영하는 단계를 수행하게 하는,

장치.

청구항 12

제1항 내지 제10항 중 어느 한 항에 따른 방법에서 또는 제11항에 따른 장치에서 적어도 하나의 배터리 식별자 요소를 포함하는 배터리의 사용.

청구항 13

재활용될 배터리의 적어도 하나의 구성품을 선별, 수집, 운반, 보관 및/또는 재활용하기 위해 제1항 내지 제10항 중 어느 한 항의 방법에 따라 생성된 상기 재료 식별자 패키지의 사용.

청구항 14

재활용될 배터리의 적어도 하나의 구성품을 선별, 수집, 운반, 보관 및/또는 재활용하기 위한 방법으로서, 제1항 내지 제10항 중 어느 한 항의 방법에 따라 적어도 하나의 재료 식별자 패키지를 제공하는 단계와, 상기 제공된 재료 식별자 패키지에 기초하여 선별, 수집, 운반, 보관 및/또는 재활용 명령어를 생성함으로써 상기 적어도 하나의 재료 식별자 패키지에 기초하여 상기 재활용 프로세스를 운영하는 단계와, 재활용 시스템을 모니터링 및/또는 제어하기 위한 선별, 수집, 운반, 보관 및/또는 재활용 명령어를 제공하는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 15

컴퓨팅 환경의 적어도 하나의 컴퓨팅 노드에 의해 실행될 때, 제1항 내지 제10항, 제14항 중 어느 한 항에 따른 방법의 단계를 수행하거나 제11항의 장치에 의해 제공되는 단계를 수행하도록 구성되는 명령어를 구비하는, 컴퓨터 요소.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 개시내용은 배터리의 재활용에 사용 가능한 재료 식별자 패키지를 제공하기 위한 컴퓨터 구현 방법 및 각각의 시스템, 장치, 사용 또는 컴퓨터 요소에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 본 개시내용의 일반적인 배경은 배터리의 재활용과 관련이 있다. 배터리 재활용은 증가하는 휴대용 전자 디바이스의 양과 자동화에 따라 전 세계적으로 관심이 높아지고 있는 주제이다. e-모빌리티(e-mobility)의 도래와 함께 점점 더 많은 개수의 다 쓴 리튬 이온 배터리가 등장할 것으로 예상된다. 배터리는 코발트, 니켈, 리튬과 같은 중요한 전이 금속을 포함하고 있기 때문에, 다 쓴 리튬 이온 배터리는 리튬 이온 배터리의 생산에 필요한 가치 있는 원료의 공급원을 형성할 수 있다. 그러한 이유로, 사용된 리튬 이온 배터리로부터 또는 사양 및 요구 사항을 충족하지 못한 배터리 또는 그 일부로부터 전이 금속과 리튬을 재활용하려는 목적으로 증가된 연구 작업이 수행되었으며; 이러한 사양을 벗어난 재료와 생산 폐기물은 또한 재활용된 재료의 공급원일 수도 있다.

[0003] 배터리 재활용 프로세스는 대단히 분권화되어 있으며 유연하지 않다. 배터리 재활용의 필요성이 증가하고 있는 점에 비추어, 재활용 프로세스를 보다 신뢰할 수 있고 유연하게 운영할 필요가 있다. US2016371658은 (i) 모바일 디바이스를 사용하여, 재활용 가능한 재료와 연관된 발전기의 검출된 발전 주파수에 기초하여 재활용 가능한 재료를 식별하는 단계; 및 (iii) 컨트롤러에 의해, 식별된 재활용 가능한 재료에 대한 스케줄링 명령어를 생성하는 단계를 개시한다. W02013184217은 소비자에 의해 구매된 제품과 연관된 제1 복수의 제품 식별자를 수신하여 구매 기록을 형성하는 방법, 시스템 및 장치를 개시한다. 소비자에 의해 재활용된 제품과 연관된 제2 복수의 제품 식별자가 수신된다. 소비자에 의해 구매된 재활용 제품의 기록이 인증된다. US2014106185는 재충전 가능 배터리가 네트워크 가능 디바이스(networkable device)에서 사용되는 동안 배터리 상태를 결정하고, 네트워크를 통해 재충전 가능 배터리 데이터베이스를 배터리 상태로 업데이트하고, 재활용 명령어를 결정하고, 재활용 명령어를 네트워크 가능 디바이스에 출력하는 것 중 하나 이상을 포함하는 사이클을 통해 재충전 가능 배터리가 재활용될 수 있음을 개시한다.

발명의 내용

- [0004] 배터리를 재활용하는 데 사용 가능한 재료 식별자 패키지를 제공하기 위한 컴퓨터 구현 방법이 개시되며, 방법은:
- [0005] - 재활용될 배터리의 적어도 하나의 구성품과 연관된 적어도 하나의 배터리 식별자 및 대응하는 재료 구성 데이터를 제공하는 단계;
- [0006] - 재료 구성 데이터에 의해 제공되는 적어도 하나의 재료 구성을 적어도 하나의 플랜트에 의해 처리 가능하거나 처리될 적어도 하나의 재료 구성과 관련시킴으로써 적어도 하나의 재료 식별자 패키지를 결정하는 단계;
- [0007] - 적어도 하나의 배터리 식별자를 포함하는 배터리를 재활용하는 데 사용 가능한 적어도 하나의 재료 식별자 패키지를 제공하는 단계를 포함한다.
- [0008] 제품에 포함된 재료의 재활용에 사용 가능한 분권형 컴퓨팅 환경에서 재료 식별자 패키지를 제공하기 위한 또는 적어도 하나의 제품 식별자와 연관된 제품에 포함된 재료의 재활용을 위한 제품 재활용 프로세스를 운영하기 위한 컴퓨터 구현 방법이 개시되며, 방법은:
- [0009] - 재활용될 제품의 적어도 하나의 구성품과 연관된 적어도 하나의 제품 식별자 및 대응하는 재료 구성 데이터를 제공하는 단계 - 제품 또는 제품의 구성품을 생산하는 데 사용되는 재료와 연관된 재료 구성 데이터는 재료를 생산 또는 사용하는 생산자와 연관된 분권형 컴퓨팅 노드에 의해 제공되고, 선택적으로 제품 또는 제품의 적어도 하나의 구성품을 생산하는 데 사용되는 재료와 연관된 재료 구성 데이터는 하나 이상의 재활용 시스템(들) 또는 분류 명령어와 연관된 분권형 컴퓨팅 노드에 의해 액세스됨 - ;
- [0010] - 재료 구성 데이터에 의해 제공되는 적어도 하나의 재료 구성을 적어도 하나의 플랜트에 의해 처리 가능한 적어도 하나의 재료 구성과 관련시킴으로써 적어도 하나의 재료 식별자 패키지를 결정하는 단계;
- [0011] - 적어도 하나의 제품 식별자를 포함하는 제품에 포함된 재료의 재활용에 사용 가능한 적어도 하나의 재료 식별자 패키지를 제공하는 단계;
- [0012] - 바람직하게 재활용 시스템(들)을 제어 및/또는 모니터링하기 위한 재료 식별자 패키지를 제공함으로써 재활용 프로세스를 운영하는 단계를 포함한다.
- [0013] 적어도 하나의 재료 식별자 패키지를 제공함으로써 배터리 재활용 프로세스를 운영하기 위한 컴퓨터 구현 방법이 개시되며, 방법은:
- [0014] - 재활용될 배터리의 적어도 하나의 구성품과 연관된 적어도 하나의 배터리 식별자 및 대응하는 재료 구성 데이터를 제공하는 단계;
- [0015] - 재료 구성 데이터에 의해 제공되는 적어도 하나의 재료 구성을 적어도 하나의 플랜트 데이터에 의해 처리 가능하거나 처리될 적어도 하나의 재료 구성과 관련시킴으로써 적어도 하나의 재료 식별자 패키지를 결정하는 단계;
- [0016] - 적어도 하나의 배터리 식별자를 포함하는 배터리 재활용 프로세스를 운영하기 위한 적어도 하나의 재료 식별자 패키지를 제공하는 단계를 포함한다.
- [0017] 적어도 하나의 제품 식별자와 연관된 제품에 포함된 재료의 재활용을 위한 제품 재활용 프로세스를 운영하기 위한 컴퓨터 구현 방법이 개시되며, 방법은:
- [0018] - 재활용될 제품의 적어도 하나의 구성품과 연관된 적어도 하나의 제품 식별자 및 대응하는 재료 구성 데이터를 제공하는 단계;
- [0019] - 재료 구성 데이터에 의해 제공되는 적어도 하나의 재료 구성을 적어도 하나의 플랜트에 의해 처리 가능한 적어도 하나의 재료 구성과 관련시킴으로써 적어도 하나의 재료 식별자 패키지를 결정하는 단계;
- [0020] - 적어도 하나의 제품 식별자를 포함하는 제품에 포함된 재료의 재활용에 사용 가능한 적어도 하나의 재료 식별자 패키지를 제공하는 단계 - 적어도 하나의 재료 식별자 패키지는 적어도 하나의 제품 또는 재활용될 제품의 적어도 하나의 구성품 및 적어도 하나의 재활용 플랜트에 의해 처리 가능한 적어도 하나의 재료 구성과 연관된 제품 식별자의 모음을 포함함 - ;
- [0021] - 적어도 하나의 재료 식별자 패키지에 기초하여, 적어도 하나의 제품 식별자와 연관된 제품에 포함된 재료의 재활용을 위한 제품 재활용 프로세스를 운영하는 단계를 포함한다.

- [0022] 적어도 하나의 재료 식별자 패키지를 제공함으로써 제품 재활용 프로세스를 운영하기 위한 컴퓨터 구현 방법이 개시되며, 방법은:
- [0023] - 재활용될 제품의 적어도 하나의 구성품과 연관된 적어도 하나의 제품 식별자 및 대응하는 재료 구성 데이터를 제공하는 단계;
- [0024] - 재료 구성 데이터에 의해 제공되는 적어도 하나의 재료 구성을 적어도 하나의 플랜트에 의해 처리 가능한 적어도 하나의 재료 구성과 관련시킴으로써 적어도 하나의 재료 식별자 패키지를 결정하는 단계;
- [0025] - 적어도 하나의 제품 식별자를 포함하는 제품에 포함된 재료의 재활용에 사용 가능한 적어도 하나의 재료 식별자 패키지를 제공함으로써 제품 재활용 프로세스를 운영하는 단계를 포함한다.
- [0026] 추가로 배터리를 재활용하는 데 사용 가능한 재료 식별자 패키지를 제공하기 위한 장치가 개시되며, 장치는: 하나 이상의 컴퓨팅 노드; 및 컴퓨터 실행 가능 명령어를 갖는 하나 이상의 컴퓨터 판독 가능 매체를 포함하고, 컴퓨터 실행 가능 명령어는 하나 이상의 컴퓨팅 노드에 의해 실행될 때, 장치로 하여금 다음의 단계:
- [0027] - 재활용될 배터리의 적어도 하나의 구성품과 연관된 적어도 하나의 배터리 식별자 및 대응하는 재료 구성 데이터를 제공하는 단계;
- [0028] - 재료 구성 데이터에 의해 제공되는 적어도 하나의 재료 구성을 적어도 하나의 플랜트에 의해 처리 가능하거나 처리될 적어도 하나의 재료 구성과 관련시킴으로써 적어도 하나의 재료 식별자 패키지를 결정하는 단계;
- [0029] - 적어도 하나의 배터리 식별자를 포함하는 배터리를 재활용하는 데 사용 가능한 적어도 하나의 재료 식별자 패키지를 제공하는 단계를 수행하게 하도록 구조화된다.
- [0030] 추가로 적어도 하나의 재료 식별자 패키지를 제공함으로써 배터리 재활용 프로세스를 운영하기 위한 장치가 개시되며, 장치는: 하나 이상의 컴퓨팅 노드; 및 컴퓨터 실행 가능 명령어를 갖는 하나 이상의 컴퓨터 판독 가능 매체를 포함하고, 컴퓨터 실행 가능 명령어는 하나 이상의 컴퓨팅 노드에 의해 실행될 때, 장치로 하여금 다음의 단계:
- [0031] - 재활용될 배터리의 적어도 하나의 구성품과 연관된 적어도 하나의 배터리 식별자 및 대응하는 재료 구성 데이터를 제공하는 단계;
- [0032] - 재료 구성 데이터에 의해 제공되는 적어도 하나의 재료 구성을 적어도 하나의 플랜트 데이터에 의해 처리 가능하거나 처리될 적어도 하나의 재료 구성과 관련시킴으로써 적어도 하나의 재료 식별자 패키지를 결정하는 단계;
- [0033] - 적어도 하나의 배터리 식별자를 포함하는 배터리 재활용 프로세스를 운영하기 위한 적어도 하나의 재료 식별자 패키지를 제공하는 단계를 수행하게 하도록 구조화된다.
- [0034] 제품에 포함된 재료의 재활용에 사용 가능한 분권형 컴퓨팅 환경에서 재료 식별자 패키지를 제공하기 위한 또는 적어도 하나의 제품 식별자와 연관된 제품에 포함된 재료의 재활용을 위한 제품 재활용 프로세스를 운영하기 위한 장치가 개시되며, 장치는: 하나 이상의 컴퓨팅 노드; 및 컴퓨터 실행 가능 명령어를 갖는 하나 이상의 컴퓨터 판독 가능 매체를 포함하고, 컴퓨터 실행 가능 명령어는 하나 이상의 컴퓨팅 노드에 의해 실행될 때, 장치로 하여금 다음의 단계:
- [0035] - 재활용될 제품의 적어도 하나의 구성품과 연관된 적어도 하나의 제품 식별자 및 대응하는 재료 구성 데이터를 제공하는 단계 - 제품 또는 제품의 구성품을 생산하는 데 사용되는 재료와 연관된 재료 구성 데이터는 하나 이상의 재활용 시스템(들)과 연관된 분권형 컴퓨팅 노드에 의해 액세스되고, 제품 또는 제품의 구성품을 생산하는 데 사용되는 재료와 연관된 재료 구성 데이터는 재료를 생산 또는 사용하는 생산자와 연관된 분권형 컴퓨팅 노드에 의해 제공됨 - ;
- [0036] - 재료 구성 데이터에 의해 제공되는 적어도 하나의 재료 구성을 적어도 하나의 플랜트에 의해 처리 가능한 적어도 하나의 재료 구성과 관련시킴으로써 적어도 하나의 재료 식별자 패키지를 결정하는 단계;
- [0037] - 적어도 하나의 제품 식별자를 포함하는 제품에 포함된 재료의 재활용에 사용 가능한 적어도 하나의 재료 식별자 패키지를 제공하는 단계;
- [0038] - 바람직하게 재활용 시스템(들)을 제어 및/또는 모니터링하기 위한 재료 식별자 패키지를 제공함으로써 재활용 프로세스를 운영하는 단계를 수행하게 하도록 구조화된다.

- [0039] 적어도 하나의 제품 식별자와 연관된 제품에 포함된 재료의 재활용을 위한 제품 재활용 프로세스를 운영하기 위한 장치가 개시되며, 장치는: 하나 이상의 컴퓨팅 노드; 및 컴퓨터 실행 가능 명령어를 갖는 하나 이상의 컴퓨터 판독 가능 매체를 포함하고, 컴퓨터 실행 가능 명령어는 하나 이상의 컴퓨팅 노드에 의해 실행될 때, 장치로 하여금 다음의 단계:
- [0040] - 재활용될 제품의 적어도 하나의 구성품과 연관된 적어도 하나의 제품 식별자 및 대응하는 재료 구성 데이터를 제공하는 단계;
- [0041] - 재료 구성 데이터에 의해 제공되는 적어도 하나의 재료 구성을 적어도 하나의 플랜트에 의해 처리 가능한 적어도 하나의 재료 구성과 관련시킴으로써 적어도 하나의 재료 식별자 패키지를 결정하는 단계;
- [0042] - 적어도 하나의 제품 식별자를 포함하는 제품에 포함된 재료의 재활용에 사용 가능한 적어도 하나의 재료 식별자 패키지를 제공하는 단계 - 적어도 하나의 재료 식별자 패키지는 적어도 하나의 제품 또는 재활용될 제품의 적어도 하나의 구성품 및 적어도 하나의 재활용 플랜트에 의해 처리 가능한 적어도 하나의 재료 구성과 연관된 제품 식별자의 모음을 포함함 - ;
- [0043] - 적어도 하나의 재료 식별자 패키지에 기초하여, 적어도 하나의 제품 식별자와 연관된 제품에 포함된 재료의 재활용을 위한 제품 재활용 프로세스를 운영하는 단계를 수행하게 하도록 구조화된다.
- [0044] 추가로 적어도 하나의 재료 식별자 패키지를 제공함으로써 제품 재활용 프로세스를 운영하기 위한 장치가 개시되며, 장치는: 하나 이상의 컴퓨팅 노드; 및 컴퓨터 실행 가능 명령어를 갖는 하나 이상의 컴퓨터 판독 가능 매체를 포함하고, 컴퓨터 실행 가능 명령어는 하나 이상의 컴퓨팅 노드에 의해 실행될 때, 장치로 하여금 다음의 단계:
- [0045] - 재활용될 제품의 적어도 하나의 구성품과 연관된 적어도 하나의 제품 식별자 및 대응하는 재료 구성 데이터를 제공하는 단계;
- [0046] - 재료 구성 데이터에 의해 제공되는 적어도 하나의 재료 구성을 적어도 하나의 플랜트에 의해 처리 가능한 적어도 하나의 재료 구성과 관련시킴으로써 적어도 하나의 재료 식별자 패키지를 결정하는 단계;
- [0047] - 적어도 하나의 제품 식별자를 포함하는 제품에 포함된 재료의 재활용에 사용 가능한 적어도 하나의 재료 식별자 패키지를 제공함으로써 제품 재활용 프로세스를 운영하는 단계를 수행하게 하도록 구조화된다.
- [0048] 추가로 본원에 개시된 방법 중 임의의 방법에서 또는 본원에 개시된 장치 중 임의의 장치를 이용한 적어도 하나의 배터리 식별자 요소를 포함하는 배터리의 사용이 개시된다. 추가로 적어도 하나의 배터리 식별자 요소를 포함하는 배터리를 사용하기 위한 방법이 개시되며, 방법은: 배터리 식별 요소를 판독함으로써 배터리 식별자를 제공하는 단계 및 본원에 개시된 방법 중 임의의 방법에 따라 또는 본원에 개시된 장치 중 임의의 장치에 의해 제공되는 바와 같은 적어도 하나의 재료 식별자 패키지를 생성하는 단계를 포함한다.
- [0049] 추가로 재활용될 배터리의 적어도 하나의 구성품을 선별, 수집, 운반, 저장 및/또는 재활용하기 위해 본원에 개시된 방법 중 임의의 방법에 따라 또는 본원에 개시된 장치 중 임의의 장치에 의해 제공되는 바와 같은 재료 식별자 패키지의 사용이 개시된다. 추가로 재활용될 배터리의 적어도 하나의 구성품을 선별, 수집, 운반, 보관 및/또는 재활용하기 위한 방법이 개시되며, 방법은: 본원에 개시된 방법 중 임의의 방법에 따라 또는 본원에 개시된 장치 중 임의의 장치에 의해 제공되는 바와 같은 재료 식별자 패키지를 제공하는 단계, 재료 식별자 패키지에 기초하여 선별, 수집, 운반, 보관 및/또는 재활용 명령어를 생성하는 단계 및 선별, 수집, 운반, 보관 및/또는 재활용 명령어를 제공하는 단계를 포함한다.
- [0050] 추가로 재활용될 배터리의 적어도 하나의 구성품을 선별, 수집, 운반, 보관 및/또는 재활용하기 위한 방법이 개시되며, 방법은: 본원에 개시된 방법 중 임의의 방법에 따라 생성된 적어도 하나의 재료 식별자 패키지를 제공하는 단계; 제공된 재료 식별자 패키지에 기초하여 선별, 수집, 운반, 보관 및/또는 재활용 명령어를 생성하는 단계; 및 선별, 수집, 운반, 보관 및/또는 재활용 명령어를 제공하는 단계를 포함한다.
- [0051] 추가로 재활용될 배터리의 적어도 하나의 구성품을 선별, 수집, 운반, 보관 및/또는 재활용하기 위한 장치가 개시되며, 장치는: 하나 이상의 컴퓨팅 노드; 및 컴퓨터 실행 가능 명령어를 갖는 하나 이상의 컴퓨터 판독 가능 매체를 포함하고, 컴퓨터 실행 가능 명령어는 하나 이상의 컴퓨팅 노드에 의해 실행될 때, 장치로 하여금 다음의 단계: 본원에 개시된 방법 중 임의의 방법에 따라 생성된 적어도 하나의 재료 식별자 패키지를 제공하는 단계; 제공된 재료 식별자 패키지에 기초하여 선별, 수집, 운반, 보관 및/또는 재활용 명령어를 생성하는 단계;

및 선별, 수집, 운반, 보관 및/또는 재활용 명령어를 제공하는 단계를 수행하게 하도록 구조화된다.

- [0052] 추가로 컴퓨팅 환경의 하나 이상의 컴퓨팅 노드(들)에 의해 실행될 때, 본원에 개시된 방법 중 임의의 방법의 단계 및/또는 본원에 개시된 장치 중 임의의 장치에 의해 제공되는 바와 같은 단계를 수행하도록 구성되는 명령어를 구비하는 컴퓨터 프로그램 또는 컴퓨터 판독 가능 저장 매체와 같은 컴퓨터 요소가 개시된다.
- [0053] 본원에 설명된 임의의 개시내용 및 실시형태는 본원에 개시된 방법, 시스템, 사용, 장치 및 컴퓨터 요소에 관한 것이며, 그 반대의 경우도 마찬가지이다. 본원에 제공된 임의의 실시형태 및 실시예에 의해 제공되는 이점은 다른 모든 실시형태 및 실시예에도 동일하게 적용되며, 그 반대의 경우도 마찬가지이다.
- [0054] 유리하게 본원에 언급된 개시내용은 재활용 프로세스를 운영하기 위한 효율적이고 지속 가능하며 강건한 방법을 제공한다. 재활용될 배터리의 적어도 하나의 구성품을 가상으로 선별 및/또는 수집하고 재료 구성에 기초하여 재활용될 배터리의 적어도 하나의 구성품을 가상으로 패키징함으로써, 재활용된 재료의 결과적 재료 구성이 가상으로 추적될 수 있다. 이러한 추적은 재활용 프로세스 전반에 걸쳐 상이한 단계에서 생산자를 비롯한 상이한 참여자에게 제공될 수 있다. 분권형 컴퓨팅 환경에서 신원 기반 데이터 풋프린트를 통해 구성품을 추적함으로써, 재활용 프로세스의 운영이 물리적이 아닌 디지털 방식으로 운영되기 때문에, 재활용 프로세스의 운영이 더 간단해진다. 이러한 디지털 운영은 물리적 처리 환경의 복잡성을 줄여준다. 예를 들어, 재활용 프로세스와 플랜트 운영이 단순화될 수 있다. 예를 들어, 재활용원료 공급물 내의 부적합한 혼합물로 인한 복잡한 분리 프로세스가 회피될 수 있고 정제 또는 다른 프로세스 단계가 덜 까다로워진다. 특히, 식별자 기반 선별 또는 수집을 통해, 재활용 프로세스에 투입되는 폐재료 공급물이 재료 구성 또는 화학적 조성과 관련하여 관리될 수 있다. 또한 재활용된 재료의 조성이 재활용 체인을 통해 생산 요구에 맞추어질 수 있으므로 재활용원료의 품질이 높아질 수 있다. 그 결과, 재활용 프로세스 단계를 통해 재활용된 재료의 조성에 따라 가상으로 선별함으로써, 단지 천연 자원만으로부터 생산된 재료에 비해 재활용원료 및 그러한 재활용원료로부터 생산된 재료의 품질이 유지될 수 있다.
- [0055] 배터리는 전기화학적 근거에 기초하여 전력을 저장하도록 구성된 임의의 구조체를 상징할 수 있다. 배터리는 두 개 이상의 셀이 함께 연결된 그룹으로 구성된 구조체일 수 있으며 이것으로 국한되지 않는다. 배터리는 리튬 이온 배터리를 포함할 수 있다. 배터리는 다수의 셀을 가진 자동차에 사용되는 배터리일 수 있다. 배터리는 10kWh 이상, 바람직하게는 15kWh 이상, 더 바람직하게는 20kWh 이상의 kWh 값을 가질 수 있다. 배터리는 최대 500kWh, 바람직하게는 300kWh, 더 바람직하게는 200 또는 100kWh의 kWh 값을 가질 수 있다. kWh 값은 10 내지 500, 15 내지 300 또는 20 내지 200kWh와 같이 이 값들 사이에 놓일 수 있다.
- [0056] 재활용될 배터리의 적어도 하나의 구성품은 배터리의 단일 구성품 또는 다수의 구성품을 포함할 수 있다. 배터리의 적어도 하나의 구성품은 배터리의 임의의 구성품, 배터리의 구성품의 임의의 조합 또는 모든 그 모든 구성품을 구비한 배터리를 지칭할 수 있다. 배터리의 구성품은 양극 활성 물질, 음극 활성 물질, 전해액 조성, 양극 요소, 음극 요소, 분리막, 전해액, 배터리 셀, 배터리 모듈, 패키징 재료, 배터리 관리 모듈, 냉각 모듈, 고전압 모듈, 배선 또는 배터리 하우징 등일 수 있다.
- [0057] 본원에서 사용되는 바와 같은 배터리의 재활용은 배터리의 수명이 다한 후부터 새 배터리를 생산하는 데 사용 가능한 임의의 재활용원료에 이르기까지 임의의 재활용 단계를 포함할 수 있다. 재활용원료로부터 생산된 새 제품은 재활용될 배터리와 상이한 제품 유형일 수 있다. 재활용원료로부터 생산된 새 제품은 재활용될 배터리 또는 그 구성품 중 적어도 하나에 의해 제공되는 재활용원료로부터 생산된 새 배터리일 수 있다. 재활용원료는 전이 금속이나 다른 귀금속과 같은 금속을 포함할 수 있다. 새 제품은 재활용 블랙 매스(black mass)로부터 생산된 음극 활성 물질과 같은 재료일 수 있다. 재활용 단계는 배터리의 사용된 재료를 재활용된 원료로 변환하기 위한 수집, 방전, 해체, 선별, 기계적 처리, 화학적 처리, 열처리 또는 다른 단계를 포함할 수 있다. 배터리 재활용은 음극 요소 또는 음극 활성 물질과 같은 배터리의 하나 이상의 구성품(들)의 재활용을 포함할 수 있다. 배터리에 포함된 재료의 재활용은 사용된 재료를 재활용된 원료로 변환하기 위한 하나 이상의 재활용 프로세스(들)를 포함할 수 있다. 배터리의 재활용은 배터리의 사용된 재료를 재활용된 원료로 변환하기 위한 하나 이상의 재활용 프로세스(들)를 지칭할 수 있다. 재활용된 원료는 재활용된 함량을 가진 새 재료를 생산하는 데 사용될 수 있다. 재활용된 함량을 가진 새 재료는 배터리를 생산하는 데 사용될 수 있다.
- [0058] 본원에서 사용되는 바와 같은 플랜트는 배터리, 배터리 구성품 또는 배터리 재료를 처리하는 플랜트를 포함할 수 있다. 이러한 처리는 재활용 또는 생산을 포함할 수 있다. 플랜트는 사용된 배터리의 사용된 재료를 재활용된 원료 또는 새 배터리로 변환하기 위한 배터리의 수집, 방전, 해체, 선별, 기계적 처리, 화학적 처리, 열처리, 생산, 배터리 구성품의 생산, 재료의 생산 또는 임의의 다른 단계와 같은 하나 이상의 프로세스 단계를 수

행할 수 있다. 재활용 명령어는 재활용 프로세스와 관련된 수집, 선별, 운반, 보관 또는 다른 프로세스 명령어 또는 이들의 임의의 조합을 포함할 수 있다. 이러한 재활용 명령어는 수집, 선별, 운반, 보관 또는 다른 프로세스 명령어 또는 이들의 임의의 조합과 같은 프로세스 단계를 모니터링 및/또는 제어하도록 구성된 하나 이상의 시스템(들)에 제공될 수 있다.

[0059] 재료 식별자 패키지는 적어도 하나의 재활용 플랜트에 의해 처리 가능하거나 처리될 적어도 하나의 재료 구성에 따라 배터리 식별자를 관련시키는 임의의 데이터 구조를 포함할 수 있다. 재료 식별자 패키지는 적어도 하나의 재활용 플랜트에 의해 처리 가능하거나 처리될 적어도 하나의 재료 구성과 연관된 하나 이상의 배터리 식별자(들)를 포함할 수 있다. 재료 식별자 패키지는 재활용될 배터리의 적어도 하나 이상의 구성품(들) 및 적어도 하나의 재활용 플랜트에 의해 처리 가능하거나 처리될 적어도 하나의 재료 구성과 연관된 배터리 식별자의 모음을 포함할 수 있다. 재료 식별자 패키지는 후속 재활용 단계(들)를 위해 배터리를 수집, 선별, 운반, 보관, 처리 또는 제공하기 위한 임의의 데이터를 포함할 수 있다. 재료 식별자 패키지는 적어도 하나의 재활용 플랜트에 의해 처리 가능하거나 처리될 재료 구성과 연관된 배터리 식별자 및 대응하는 재료 구성 데이터를 포함할 수 있다. 재료 식별자 패키지는 배터리 재활용 분류(classification) 데이터 또는 명령어를 포함할 수 있다. 재료 식별자 패키지는 재료 구성에 대한 프로세스 요구 사항을 표시하는 운영 데이터 및/또는 배터리 위치 데이터를 더 포함할 수 있다. 다시 말해서, 재료 식별자 패키지는 재활용될 배터리 또는 구성품을 선택하거나 적어도 하나의 각각의 재활용 플랜트에 할당하는 것이 이루어질 수 있는 데이터를 포함할 수 있다.

[0060] 배터리 식별자는 재활용될 배터리의 적어도 하나의 구성품과 고유하게 연관된 임의의 식별자를 포함할 수 있다. 배터리 식별자는 배터리 및/또는 배터리의 적어도 하나의 구성품과 연관된 식별자를 포함할 수 있다. 배터리 식별자는 배터리 및/또는 배터리의 적어도 하나의 구성품과 연관된 하나 초과의 식별자를 포함할 수 있다. 배터리 식별자는 데이터 소유자 및 재활용될 배터리의 적어도 하나의 구성품과 연관된 재료 구성 데이터와 고유하게 연관된 임의의 고유 식별자를 포함할 수 있다. 배터리 식별자는 하나 이상의 분권형 식별자(들)를 포함하거나 이와 관련될 수 있다. 분권형 식별자는 하나 이상의 범용 고유 식별자(들)(Universally Unique Identifier(s) (UUID)) 또는 디지털 식별자(들)(Universally Unique Identifier(s) (UUID))를 포함할 수 있다. 분권형 식별자는 중앙형 또는 분권형 신원 발급자에 의해 발급될 수 있다. 분권형 식별자 및 그 분권형 식별자의 데이터 소유자와 재료 구성 데이터와의 고유한 연관을 통해, 재료 구성 데이터에 대한 액세스는 데이터 소유자에 의해 제어될 수 있다. 이것은 식별자가 중앙 기관에 의해 제공되고 데이터에 대한 액세스가 그러한 중앙 기관에 의해 제어되는 중앙 기관 체계와 대조된다. 이 맥락에서 분권형이란 데이터 소유자에 의해 제어되는 것처럼 식별자의 사용을 말한다. 재료 구성 데이터의 데이터 소유자는 재료 생산자, 재료 생산자에 의해 생산된 재료를 사용하여 하나 이상의 구성품(들)을 생산하기 위한 구성품 생산자 및/또는 재료 생산자에 의해 생산된 재료를 사용하여 하나 이상의 배터리(들)를 생산하기 위한 배터리 생산자일 수 있다. 재료 식별자 패키지 및/또는 재활용될 재료 데이터에 대한 데이터 소유자는 하나 이상의 재활용 시스템(들) 및/또는 하나 이상의 플랜트(들), 이를테면 수명이 다한 배터리를 사용하여 재활용될 재료, 예를 들어, 블랙 매스를 생산하는 재활용업자, 블랙 매스를 사용하여 재활용원료, 예를 들어 전이 금속을 생산하는 재활용업자, 재료 생산자, 재료 생산자에 의해 생산된 재료를 사용하여 하나 이상의 구성품(들)을 생산하기 위한 구성품 생산자 및/또는 재료 생산자에 의해 생산된 재료를 사용하여 하나 이상의 배터리(들)를 생산하기 위한 배터리 생산자일 수 있다. 플랜트 데이터, 플랜트 할당 데이터 및/또는 운영 데이터에 대한 데이터 소유자는 하나 이상의 재활용 시스템(들) 및/또는 하나 이상의 플랜트(들), 이를테면 수명이 다한 배터리를 사용하여 재활용될 재료, 예를 들어, 블랙 매스를 생산하는 재활용업자, 블랙 매스를 사용하여 재활용원료, 예를 들어 전이 금속을 생산하는 재활용업자, 재료 생산자, 재료 생산자에 의해 생산된 재료를 사용하여 하나 이상의 구성품(들)을 생산하기 위한 구성품 생산자 및/또는 재료 생산자에 의해 생산된 재료를 사용하여 하나 이상의 배터리(들)를 생산하기 위한 배터리 생산자일 수 있다. 이것은 식별자가 중앙 기관에 의해 제공되고 데이터에 대한 액세스가 그러한 중앙 기관에 의해 제어되는 중앙 기관 체계와 대조된다. 이 맥락에서 분권형이란 데이터 소유자에 의해 제어되는 것처럼 식별자의 사용을 말한다. 이것은 식별자가 중앙 기관에 의해 제공되고 데이터에 대한 액세스가 그러한 중앙 기관에 의해 제어되는 중앙 기관 체계와 대조된다. 이 맥락에서 분권형이란 데이터 소유자에 의해 제어되는 것처럼 식별자의 사용을 말한다. 분권형 식별자는 재료 구성 데이터의 또는 그 일부 디지털 표현에 연결될 수 있다. 디지털 표현은 재료 구성 데이터 또는 그 일부에 액세스하기 위한 표현을 포함할 수 있다. 분권형 식별자는 인증 정보 및/또는 권한 부여 정보(authorization information)에 연결될 수 있다. 분권형 식별자는 추가 배터리 데이터에 연결될 수 있다.

[0061] 배터리 식별자 요소는 배터리 식별자를 배터리 또는 배터리의 적어도 하나의 구성품과 연관시키는 임의의 물리적 배열을 포함할 수 있다. 배터리 식별자 요소는 수동 또는 능동 요소, 예를 들어 QR코드, RFID 태그를 포함

할 수 있지만, 이것으로 국한되지 않는다. 배터리 식별자 요소는 배터리 또는 배터리의 적어도 하나의 구성품에 물리적으로 연결된 물리적 식별자일 수 있다. 식별자 요소는 재료에 내장된 마커, 바코드, QR코드, RFID 태그와 같은 태그 또는 배터리 또는 배터리의 적어도 하나의 구성품을 디지털 방식으로 식별할 수 있게 하는 유사한 물리적 배열을 포함할 수 있다.

[0062] 재료 구성 데이터는 배터리 또는 배터리 구성품의 재료 구성을 포함할 수 있다. 재료 구성 데이터는 재활용될 배터리의 적어도 하나의 구성품과 연관된 적어도 하나의 재료 유형, 적어도 하나의 재료 속성 및/또는 적어도 하나의 화학적 조성으로 연관될 수 있다. 재료 구성 데이터는 배터리 또는 배터리 구성품을 생산하는 데 사용되는 재료의 재료 유형, 재료 속성 및/또는 화학적 조성을 포함할 수 있다. 재료 유형, 재료 속성 및/또는 화학적 조성은 적어도 부분적으로 재료 구성을 명시할 수 있다. 재료 유형은 최종 제품, 중간 제품, 부산물 또는 원료에 존재하는 플라스틱, 복합 재료 또는 금속 함유 재료 등과 같은 재료 사양을 포함할 수 있지만 이것으로 국한되지 않는다. 재료 속성은 물리적 재료 속성, 예를 들어 열역학적, 기계적, 전기역학적, 광학적 및 음향적 재료 속성 및 화학적 재료 속성, 예를 들어 표준 전극 전위 및 전기 음성도를 포함할 수 있지만 이것으로 국한되지 않는다. 화학적 조성은 조성에 포함된 적어도 하나의 구성성분에 대응할 수 있다. 예를 들어, 화학적 조성은 재료에 포함된 하나 이상의 원소(들), 화합물(들) 또는 구성성분(들)의 절대 양 또는 상대 양으로 명시될 수 있다.

[0063] 재료 구성 데이터는 배터리의 하나 이상의 구성품(들)의 재료 구성과 연관될 수 있다. 재료 구성 데이터는 구성품에 기초하여 재료 구성을 명시할 수 있다. 예를 들어, 재료 구성 데이터는 전극 활성 물질, 양극 활성 물질, 전해액 또는 하우징의 화학적 조성을 적어도 부분적으로 명시할 수 있다. 재료 구성 데이터는 전극 활성 물질, 예를 들어 음극 활성 물질의 화학적 조성으로 연관될 수 있다. 배터리 식별자는 전극 활성 물질을 포함하는 임의의 구성품과 연관될 수 있다. 구성품은 양극 요소 또는 음극 요소, 셀, 셀 모듈 또는 배터리와 같은 전극 요소일 수 있다. 배터리 식별자는 배터리 또는 배터리의 적어도 하나의 구성품을 생산하는 데 사용된 재료와 관련된 하나 이상의 식별자(들)와 연결되거나 그와 관련될 수 있다.

[0064] 일 실시형태에서, 재료 구성 데이터는 제품의 생산에 필요한 재료의 제공, 배터리의 적어도 하나의 구성품에 필요한 재료의 제공 및/또는 배터리 또는 제품의 적어도 하나의 구성품을 생산하는 데 사용되는 재료의 생산에 액세스가 허용된다. 재료 구성 데이터는 배터리 또는 재료를 포함하는 구성품의 재활용 시에 액세스될 수 있다. 배터리 식별자는 재활용될 배터리 또는 재활용될 배터리의 적어도 한 가지 구성품과 연관될 수 있다. 배터리 식별자와 제품, 구성품 또는 재료의 관계는 제품의 생산 전 또는 생산 시에 제공될 수 있다. 배터리 식별자는 하나 이상의 분권형 식별자와 관련될 수 있으며, 여기서 적어도 하나의 분권형 식별자는 배터리 또는 제품의 적어도 하나의 구성품을 생산하는 데 사용되는 재료와 연관된다. 배터리 식별자는 관계 표현과 관련될 수 있다. 관계 표현은 배터리 식별자를 배터리 또는 제품의 적어도 하나의 구성품을 생산하는 데 사용된 재료의 식별자와 관련시킬 수 있다. 관계 표현은 재료와 배터리의 물리적 연결, 다시 말해서 제품을 생산하기 위한 재료의 사용을 반영할 수 있다. 이러한 방식으로 배터리 식별자와 배터리 또는 배터리의 적어도 하나의 구성품을 생산하는 데 사용된 재료와 연관된 식별자는 연결되거나 관련될 수 있다. 배터리 식별자를 수신하면, 배터리 또는 배터리의 적어도 하나의 구성품을 생산하는 데 사용된 재료와 연관된 식별자가 결정될 수 있다. 재료 구성 데이터는 배터리 또는 제품의 적어도 하나의 구성품을 생산하는 데 사용된 재료, 특히 재료 생산자로부터의 재료와 연관된 식별자에 기초하여 검색될 수 있다.

[0065] 배터리 식별자는, 예를 들어 재료, 배터리 또는 제품의 적어도 하나의 구성품의 생산 전 또는 생산 시에 제공되는 바와 같은, 배터리 또는 구성품, 배터리 또는 배터리의 적어도 하나의 구성품을 생산하기 위해 사용된 재료와 연관된 데이터 소유자 및/또는 재료 구성 데이터와 고유하게 연관될 수 있다. 재료 구성 데이터는 배터리 또는 제품의 적어도 하나의 구성품을 생산하는 데 사용되는 재료의 재료 구성을 명시할 수 있다. 재료, 배터리 또는 배터리의 적어도 하나의 구성품의 생산 이전에 또는 생산 시에는 재료, 배터리 또는 제품의 적어도 하나의 구성품의 생산으로 이어지는 임의의 지점이 포함될 수 있다. 재료, 배터리 또는 배터리의 적어도 하나의 구성품의 생산 이전에 또는 생산 시에는 재료의 생산 시, 배터리 또는 배터리의 적어도 하나의 구성품을 생산하기 위한 재료의 제공 시 또는 배터리 또는 제품의 적어도 하나의 구성품의 생산 시가 포함될 수 있다.

[0066] 재료 구성 데이터는 제품의 생산에 필요한 재료 제공 시에 액세스하도록 제공될 수 있다. 재료 구성 데이터는 배터리 또는 재료를 포함하는 배터리의 적어도 하나의 구성품의 재활용 시에 액세스될 수 있다. 재료 구성 데이터는 포인터, 링크 또는 재료 구성 데이터를 가리키는 링크와 같은 디지털 표현을 통해 액세스될 수 있다. 재료 구성 데이터는, 예를 들어 배터리 식별자를 판독하고, 배터리 식별자를 통해, 예를 들어 관계 표현을 통해 재료와 연관된 식별자를 결정하고, 재료와 연관된 식별자와 연관된 디지털 표현을 적어도 모음으로써 재활용 시

에 액세스될 수 있다. 배터리 또는 제품의 적어도 하나의 구성품을 생산하는 데 사용된 재료와 연관된 식별자에 링크된 디지털 표현을 통해, 재료 구성 데이터가 액세스될 수 있다. 배터리 또는 배터리의 구성품을 생산하는 데 사용되는 재료와 연관된 재료 구성 데이터는 재활용 시스템(들)과 연관된 분권형 컴퓨팅 노드로부터 액세스되거나 요청될 수 있다. 배터리 또는 배터리 구성품을 생산하는 데 사용되는 재료와 연관된 재료 구성 데이터는 재료 생산자, 배터리 생산자 및/또는 구성품 생산자와 같이 재료를 생산하거나 사용하는 생산자와 연관된 분권형 컴퓨팅 노드로부터 제공되거나 획득될 수 있다. 재료 구성 데이터에 대한 액세스는 배터리 또는 제품의 구성품을 생산하는 데 사용된 재료의 분권형 식별자(들)에 기초할 수 있다. 재료 구성 데이터는 재료 생산자, 배터리 생산자 및/또는 구성품 생산자와 같이 재료를 생산하거나 사용하는 생산자와 연관된 적어도 하나의 분권형 컴퓨팅 노드에 의해 제공되거나 전송될 수 있다. 재료 구성 데이터는 재활용 시스템(들)과 연관된 분권형 컴퓨팅 노드에 제공되거나 그에 의해 수신될 수 있다.

[0067] 일 실시형태에서, 재료 구성 데이터는 전극 활성 물질의 화학적 조성과 관련된다. 재료 구성 데이터는 전이 금속 함유 구성성분 또는 귀금속 함유 구성성분과 같은 활성 물질의 화학적 조성의 적어도 하나의 구성성분을 명시할 수 있다. 적어도 하나의 배터리 식별자는 재료 구성 데이터가 재료 구성을 명시하는 배터리의 구성품과 관련될 수 있다. 적어도 하나의 배터리 식별자는 재료 구성 데이터가 명시하는 재료 구성을 갖는 전극 활성 물질을 재료 구성과 관련될 수 있다. 적어도 하나의 배터리 식별자는 재료 구성 데이터가 명시하는 재료 구성을 갖는 전극 활성 물질을 포함하는 배터리, 셀, 셀 팩 또는 전극 요소와 관련될 수 있다. 적어도 하나의 배터리 식별자는 재료 구성 데이터가 재료 구성을 명시하는 제2 구성품을 포함하는 배터리의 제1 구성품과 관련될 수 있다. 적어도 하나의 배터리 식별자는 배터리 또는 배터리의 적어도 하나의 구성품과 관련될 수 있으며, 배터리 또는 배터리의 적어도 하나의 구성품을 생산하는 데 사용되는 재료와 연관된 식별자는 적어도 하나의 배터리 식별자와 관련될 수 있다.

[0068] 일 실시형태에서, 재료 구성 데이터 또는 재활용된 재료 데이터는 적어도 부분적으로 분권형 또는 분권형 컴퓨팅 환경에서 실행되는 컴퓨터 실행 가능 명령어에 의해 제공되며, 여기서 컴퓨터 실행 가능 명령어는 배터리 식별자에 기초하여 재료 구성 데이터 또는 패키징된 배터리 식별자 또는 패키지 식별자에 기초하여 재활용된 재료 데이터에 액세스한다. 재료 구성 데이터는 배터리 또는 배터리의 적어도 하나의 구성품의 수명이 다할 때 제공될 수 있다. 재활용된 재료 데이터는 배터리 또는 배터리의 적어도 하나의 구성품의 재활용 프로세스의 임의의 단계에서 제공될 수 있다. 신원 기반 액세스를 통해, 분권형 데이터 서비스는 데이터 소유자에 의해 제어되는 재활용된 재료 데이터 또는 재료 구성 데이터와 같은 재활용된 재료 데이터에 대한 유연하고 안전한 액세스를 위해 사용될 수 있다. 이러한 실시형태에서, 재료 구성 데이터 데이터는 재료 생산자, 재활용업자 또는 재활용 시스템(들)과 같은 재료 데이터 제공자의 제어 하에서 저장소 환경에 의해 제공될 수 있다. 이러한 저장소 환경은 인증 및/또는 권한 부여 프로세스 또는 프로토콜에 기초한 컴퓨터 실행 가능 명령어에 의해 액세스 가능할 수 있다. 배터리 식별자에 기초하여 재료 구성 데이터에 액세스하는 컴퓨터 실행 가능 명령어는 데이터 전송을 개시할 수 있거나 데이터 처리를 개시하고 뒤이어 처리 결과를 전송할 수 있다. 처리는 예를 들어 재료 식별자 패키지를 결정하는 것을 포함할 수 있다. 패키징된 제품 식별자 및/또는 패키지 식별자에 기초하여 재활용된 재료 데이터에 액세스하는 컴퓨터 실행 가능 명령어는 데이터 전송을 개시할 수 있다. 재료 데이터 제공자는 물리적 재료의 제공자 또는 재료 데이터의 소유자일 수 있다. 재료 구성 데이터의 경우, 재료 데이터 제공자는 재료 생산자일 수 있다. 재료 구성 데이터는 분권형 컴퓨팅 환경의 컴퓨팅 노드에 의해 제공될 수 있으며, 여기서 컴퓨팅 노드는 재료 생산자와 연관될 수 있다. 재활용된 재료 데이터의 경우, 재료 데이터 제공자는 하나 이상의 재활용 시스템(들)일 수 있다. 재활용된 재료 데이터는 분권형 컴퓨팅 환경의 컴퓨팅 노드에 의해 제공될 수 있으며, 컴퓨팅 노드는 하나 이상의 재활용 시스템(들)과 연관될 수 있다. 재료 데이터 제공자는 물리적 재료 제공자 또는 재료 데이터 소유자 대신 재료 데이터를 제어하는 제3자일 수 있다. 이것은 재료 데이터의 소유자가 재료 구성 데이터를 사용하는 것을 제어할 수 있게 한다. 또한 재활용 또는 생산 체인의 참여자 간에 안전한 데이터 공유 또는 교환이 가능해질 수 있다.

[0069] 일 실시형태에서, 적어도 하나의 재료 식별자 패키지는 하나 이상의 배터리 식별자(들) 및 배터리 또는 재활용된 배터리의 적어도 하나의 구성품과 연관된 대응하는 재료 구성 데이터를 포함한다. 일 실시형태에서, 적어도 하나의 재료 식별자 패키지는 배터리 또는 배터리의 적어도 하나의 재활용된 구성품으로부터 생산되는 바와 같은 재활용된 배터리 재료와 연관된 재료 조성 데이터를 포함하며, 여기서 재료 조성 데이터는 배터리 식별자 및 그의 대응하는 구성 데이터로부터 결정된다. 예를 들어, 재료 식별자 패키지는 배터리 또는 배터리의 적어도 하나의 재활용된 구성품으로부터 생산되는 바와 같은 재활용된 배터리 재료와 연관된 적어도 하나의 패키지 식별자 및 대응하는 재료 조성 데이터를 포함할 수 있다. 재료 조성 데이터는 패키징된 배터리 식별자 및 그의 대응하는 재료 구성 데이터로부터 결정될 수 있다. 또한 예를 들어, 재료 식별자 패키지는 하나 이상의 배터리

식별자(들) 및 그의 대응하는 재료 구성 데이터로부터 결정되는 바와 같은 재료 조성 데이터를 포함할 수 있다. 재활용된 재료 데이터는 제품 또는 제품의 적어도 하나의 구성품으로부터 생산되는 바와 같은 재활용된 재료와 연관된 적어도 하나의 패키지 식별자 및 대응하는 재료 조성 데이터를 포함할 수 있다. 일 실시형태에서, 적어도 하나의 재료 식별자 패키지는 제품 또는 제품의 적어도 하나의 재활용된 구성품으로부터 생산되는 바와 같은 재활용된 재료와 연관된 재료 수량 데이터를 포함하며, 여기서 재료 수량 데이터는 제품 식별자 및 그의 대응하는 재료 구성 데이터로부터 결정된다. 재료 수량 데이터는 재활용될 제품, 구성품 또는 재료의 개수, 질량, 무게 또는 부피를 포함할 수 있다.

[0070] 적어도 하나의 재료 식별자 패키지는 재활용 또는 생산 플랜트와 같은 적어도 하나의 플랜트에 의해 처리 가능하거나 처리될 적어도 하나의 재료 구성과 연관될 수 있다. 적어도 하나의 플랜트에 의해 처리 가능하거나 처리될 적어도 하나의 재료 구성의 맥락에서, 플랜트는 하나 이상의 재료 구성(들)에 대해 재활용 또는 생산 프로세스와 같은 적어도 하나의 프로세스를 수행할 수 있다. 적어도 하나의 프로세스는 미리 정의된 재활용 또는 생산 프로세스와 같이 미리 정의될 수 있다. 적어도 하나의 플랜트에 의해 처리 가능하거나 처리될 적어도 하나의 재료 구성은 실행되는 하나 또는 동일한 프로세스에서 적어도 하나의 플랜트에 의해 처리 가능하거나 처리될 재료 구성(들)을 지칭할 수 있다. 적어도 하나의 플랜트에 의해 처리 가능하거나 처리될 적어도 하나의 재료 구성은 동일한 플랜트 또는 동일한 플랜트 유형에 의해 처리 가능하거나 처리될 재료 구성(들)을 지칭할 수 있다. 적어도 하나의 플랜트에 의해 처리 가능한 적어도 하나의 재료 구성은 함께 처리 가능한 재료 구성(들)을 포함할 수 있다. 적어도 하나의 플랜트에서 처리 가능한 적어도 하나의 재료 구성은 하나의 플랜트에서 함께 처리 가능한 재료 구성(들)을 포함할 수 있다. 적어도 하나의 플랜트에 의해 처리 가능한 적어도 하나의 재료 구성은 실행되는 하나 또는 동일한 프로세스에서 함께 처리 가능한 재료 구성(들)을 포함할 수 있다. 적어도 하나의 플랜트에 의해 처리 가능한 적어도 하나의 재료 구성은 하나의 플랜트 또는 프로세스에 할당 가능한 재료 구성(들)을 포함할 수 있다.

[0071] 일 실시형태에서, 적어도 하나의 재료 식별자 패키지를 결정하는 것은 적어도 부분적으로 분권형 컴퓨팅 환경에서 실행되는 분류 명령어를 제공하는 것을 포함하며, 여기서 분류 명령어는 적어도 하나의 플랜트에 의해 처리 가능하거나 처리될 재료 구성(들)에 따라 배터리 식별자를 모은다.

[0072] 일 실시형태에서, 적어도 하나의 재료 식별자 패키지를 결정하는 것은 적어도 하나의 플랜트에 의해 처리 가능하거나 처리될 재료 구성(들)을 제공하는 분류 명령어에 따른 분류를 포함한다. 분류는 적어도 하나의 플랜트에 의해 처리 가능하거나 처리될 재료 구성(들)을 적어도 하나의 배터리 식별자에 관련시키는 분류 명령어에 기초하여 수행될 수 있다.

[0073] 일 실시형태에서, 적어도 하나의 재료 식별자 패키지를 결정하는 것은 적어도 부분적으로 분권형 또는 분권형 컴퓨팅 환경에서 실행되는 분류 명령어를 제공하는 것을 포함하며, 여기서 분류 명령어는 적어도 하나의 재활용 플랜트와 같은 적어도 하나의 플랜트에 의해 처리 가능하거나 처리될 재료 구성(들)에 따라 배터리 식별자를 모은다. 분류 명령어는 재료 구성 데이터 및 적어도 하나의 재활용 플랜트와 같은 적어도 하나의 플랜트에 의해 처리 가능하거나 처리될 재료 구성(들)에 기초한 배터리 식별자의 모음을 포함할 수 있다. 분류 명령어는 적어도 하나의 플랜트에 의해 처리 가능하거나 처리될 재료 구성(들)의 부류(class) 및 재료 구성(들)의 부류에 따른 배터리 식별자를 모으는 것을 포함할 수 있다. 분류 명령어는 재료 구성 데이터에 의해 제공되는 재료 구성과 적어도 하나의 플랜트에 의해 처리 가능하거나 처리될 재료 구성(들)의 매칭을 개시할 수 있다. 분류 명령어는 재료 구성 데이터를 플랜트 식별자(들) 및 플랜트에 의해 처리 가능하거나 처리될 대응하는 재료 구성(들)과 관련시킬 수 있다. 분류 명령어는 운영 데이터, 특히 적어도 하나의 플랜트의 현재 운영을 표시하는 프로세스 데이터에 기초하여 동적으로 조정 가능할 수 있다.

[0074] 신원 기반 분류를 통해, 유연하고 안전한 분류를 위한 분류 서비스가 사용될 수 있다. 이러한 실시형태에서, 재료 구성 데이터는 재료 데이터 제공자의 제어 하에 저장소 환경에 의해 제공될 수 있다. 이러한 저장소 환경은 인증 및/또는 권한 부여 프로세스 또는 프로토콜에 기초하여 분류 명령어에 의해 액세스 가능할 수 있다. 배터리 식별자에 기초하여 재료 구성 데이터에 액세스하는 분류 명령어는 분류를 개시하고 뒤이어 분류된 결과를 전송할 수 있다. 분류 명령어는 제품의 재활용 시 또는 제품의 수명이 다한 단계에서 하나 이상의 재활용 시스템(들)에 의해 트리거될 수 있다. 분류 명령어는 재료 생산자에 의해 제공되는 바와 같은 제품 식별자를 통해 재료 구성 데이터에 액세스할 수 있다. 분류 명령어는 분류 결과를 하나 이상의 재활용 시스템(들)으로 전송할 수 있다. 재료 구성 데이터 제공자는 물리적 재료 제공자의 제공자 또는 재료 구성 데이터 소유자일 수 있다. 재료 구성 데이터 제공자는 물리적 재료 제공자의 제공자 또는 생산자 또는 재료 구성 데이터 소유자 대신 재료 구성 데이터를 제어하는 제3자일 수 있다. 이것은 재료 구성 데이터 소유자가 재료 구성 데이터를 재

활용 시스템(들)과 공유하지 않으면서도 그러한 데이터의 사용을 제어할 수 있게 한다. 또한 재활용 또는 생산 체인의 참여자 간에 안전한 데이터 공유 또는 교환이 가능해질 수 있다.

[0075] 일 실시형태에서, 적어도 하나의 배터리 식별자는 배터리 식별자 요소를 판독하는 센서로부터 제공되며, 여기서 배터리 식별자 요소는 재활용될 배터리의 적어도 하나의 구성품에 물리적으로 연결된다. 식별 요소는 배터리, 예를 들어 배터리 하우징에 물리적으로 연결되어, 배터리를 고유하게 식별할 수 있다. 식별 요소는 배터리의 임의의 구성품, 예를 들어 배터리 셀 또는 모듈에 물리적으로 연결되어, 배터리의 구성품을 고유하게 식별할 수 있다.

[0076] 추가로 재활용 시스템(들)을 제어 및/또는 모니터링하기 위한 재료 식별자 패키지를 제공함으로써 재활용 프로세스를 운영하는 단계가 포함될 수 있다. 식별자 패키지는 분권형 식별자와 같은 패키지 식별자를 포함할 수 있다. 식별자 패키지는 하나 이상의 재활용 시스템(들)과 연관된 분권형 컴퓨팅 노드에 제공될 수 있다. 식별자 패키지는 하나 이상의 재활용 시스템(들)과 연관된 분권형 컴퓨팅 노드에 의해 생성될 수 있다. 하나 이상의 재활용 시스템(들)과 연관된 분권형 컴퓨팅 노드는 하나 이상의 재활용 시스템(들)을 제어 및/또는 모니터링할 수 있다. 적어도 하나의 재료 식별자 패키지에 기초하여 운영하는 것은 적어도 하나의 배터리 식별자와 연관된 제품에 포함된 재료의 재활용을 위한 배터리 재활용 프로세스를 운영하는 것을 포함할 수 있다. 적어도 하나의 재료 식별자 패키지에 기초하여 운영하는 것은 재활용 시스템을 모니터링 및/또는 제어하도록 구성된 수집, 선별, 운반, 보관 및/또는 재활용 명령어를 제공함으로써 재활용 프로세스를 운영하는 것을 포함할 수 있다. 적어도 하나의 재료 식별자 패키지에 기초하여 운영하는 것은 수집, 선별, 운반, 보관 및/또는 재활용 또는 각각의 시스템을 모니터링 및/또는 제어하도록 구성된 수집, 선별, 운반, 보관 및/또는 재활용 명령어를 제공함으로써 재활용 프로세스를 운영하는 것을 포함할 수 있다. 추가로 배터리 식별자를 모아 재료 식별자 패키지를 재활용 시스템(들)에 제공하여 그러한 시스템(들)을 제어 및/또는 모니터링함으로써 바람직하게 재활용 프로세스를 운영하는 단계가 포함될 수 있다. 적어도 하나의 배터리 식별자와 연관된 제품에 포함된 재료의 재활용을 위한 배터리 재활용 프로세스는 적어도 하나의 재료 식별자 패키지에 기초하여 운영될 수 있다. 배터리 재활용 프로세스는 재활용 시스템(들)을 제어 및/또는 모니터링하기 위한 재료 식별자 패키지를 제공함으로써 운영될 수 있다. 배터리 재활용 프로세스는 수집, 선별, 운반, 보관 및/또는 재활용을 모니터링 및/또는 제어하도록 구성된 수집, 선별, 운반, 보관 및/또는 재활용 명령어를 제공함으로써 운영될 수 있다. 배터리 재활용 프로세스는 적어도 하나의 배터리 식별자와 연관된 제품에 포함된 재료를 수집, 선별, 운반, 보관 및/또는 재활용함으로써 운영될 수 있다. 재활용 시스템(들)은 선별, 수집기, 운반 및/또는 보관 시스템을 포함할 수 있다. 시스템(들)은 재료 식별자 패키지에 기초하여 제어 및/또는 모니터링될 수 있다. 추가로 재료 식별자 패키지에 기초하여, 바람직하게는 재료 식별자 패키지(들)에 기초한 선별, 수집, 운반 및/또는 보관 명령어에 기초하여 재활용된 재료를 선별, 수집, 운반 및/또는 보관하는 단계가 포함될 수 있다. 선별, 수집기, 운반 및/또는 보관 시스템은 재료 식별자 패키지(들)에 기초하여, 바람직하게는 재료 식별자 패키지(들)로부터 생성된 각각의 명령어에 기초하여 모니터링 및/또는 제어 및/또는 운영될 수 있다. 재활용 프로세스에서, 제품 또는 구성품은 제품 또는 구성품의 재료 구성에 따라 재료 식별자 패키지를 제공함으로써 패키징될 수 있다. 재활용된 재료는 기계적, 열적 및/또는 화학적 재활용 플랜트에 의해 제공할 수 있다.

[0077] 일 실시형태에서, 제공된 재료 식별자 패키지에 기초하여 또는 그로부터 생성된 선별 및/또는 수집 명령어를 제공하는 단계를 더 포함하며, 여기서 선별 및/또는 수집 명령어는 재활용될 배터리의 적어도 하나 구성품의 재료 구성에 기초하여 재활용될 배터리의 적어도 하나 구성품을 선별 및/또는 수집하기 위한 명령어를 포함한다.

[0078] 재료 식별자 패키지에 기초하여 선별 및/또는 수집 명령어를 제공하기 위한 방법 및 대응하는 장치가 또한 개시된다. 이러한 방법과 함께 개시된 임의의 방법 단계는 하나 이상의 컴퓨팅 노드; 및 하나 이상의 컴퓨팅 노드에 의해 실행될 때 컴퓨터 실행 가능 명령어가 구조화된 하나 이상의 컴퓨터 판독 가능 매체를 포함하는 대응하는 장치에 의해 수행될 수 있다. 이러한 명령어를 생성 및/또는 제공하기 위해, 개개의 단계가 재료 식별자 패키지를 제공하거나 재활용 프로세스를 운영하기 위한 방법, 시스템, 장치 또는 컴퓨터 요소와 결합하여 수행될 수 있다.

[0079] 적어도 하나의 재료 식별 패키지와 관련된 적어도 하나의 배터리 식별자를 포함하는 재료 식별자 패키지를 제공하는 단계가 포함될 수 있으며, 여기서 적어도 하나의 재료 식별자 패키지는 적어도 하나의 플랜트에 의해 처리 가능하거나 처리될 적어도 하나의 재료 구성과 연관된다.

- [0080] 추가로 재료 식별자 패키지에 기초하여 선별 명령어를 생성하는 단계가 포함될 수 있으며, 여기서 선별 명령어는 배터리 식별자 요소를 판독하는 센서에 의해 제공되는 배터리 식별자를 적어도 하나의 플랜트에 의해 처리 가능하거나 처리될 재료 구성과 관련시킨다. 바람직하게 선별 명령어는 센서 판독에 의해 제공되는 배터리 식별자를 적어도 하나의 재료 식별자 패키지와 관련시킨다.
- [0081] 추가로 재료 식별자 패키지에 기초하여 수집 명령어를 생성하는 단계가 포함될 수 있으며, 여기서 수집 명령어는 배터리 식별자 요소를 판독하는 센서에 의해 제공되는 배터리 식별자를 적어도 하나의 재료 식별자 패키지와 관련시킨다.
- [0082] 추가로 배터리의 적어도 하나의 구성품의 수집 지점을 나타내는 수집 지점 데이터를 제공하는 단계가 포함될 수 있다. 수집 지점 데이터는 재료 식별자 패키지에 포함될 수 있다.
- [0083] 추가로 제공된 재료 식별자 패키지에 기초하여 또는 그로부터 생성된 운반 및/또는 보관 명령어를 제공하는 단계가 포함될 수 있다. 운반 및/또는 보관 명령어는 배터리의 적어도 하나의 구성품이 운반 및/또는 보관되는 방법에 관한 정보를 포함할 수 있다. 운반 및/또는 보관 명령어는 제품 또는 제품의 구성품의 위치 및/또는 수량과 관련될 수 있다.
- [0084] 재료 식별자 패키지에 기초하여 운반 및/또는 선별 명령어를 제공하기 위한 방법 및 대응하는 장치가 또한 개시된다. 이러한 방법과 함께 개시된 임의의 방법 단계는 하나 이상의 컴퓨팅 노드; 및 하나 이상의 컴퓨팅 노드에 의해 실행될 때 컴퓨터 실행 가능 명령어가 구조화된 하나 이상의 컴퓨터 판독 가능 매체를 포함하는 대응하는 장치에 의해 수행될 수 있다. 이러한 명령어를 생성 및/또는 제공하기 위해, 개개의 단계가 재료 식별자 패키지를 제공하거나 재활용 프로세스를 운영하기 위한 방법, 시스템, 장치 또는 컴퓨터 요소와 결합하여 수행될 수 있다.
- [0085] 추가로 플랜트의 적어도 하나의 운영 속성과 연관된 운영 데이터를 제공하는 단계가 포함될 수 있다. 운영 데이터는 적어도 하나의 플랜트 식별자와 관련될 수 있다. 운영 데이터는 플랜트의 플랜트 위치와 연관된 대응하는 플랜트 위치 데이터, 플랜트의 용량과 연관된 용량 데이터, 플랜트의 하나 이상의 프로세스(들)와 연관된 프로세스 데이터 및/또는 플랜트에 의해 처리 가능하거나 처리될 적어도 하나의 재료 구성과 연관된 재료 처리 데이터를 포함할 수 있다. 운영 데이터는 플랜트의 적어도 하나의 정적 운영 속성 및/또는 동일한 플랜트 또는 플랜트 유형의 적어도 하나의 동적 운영 속성과 관련될 수 있다. 후자는 용량, 프로세스 데이터 및/또는 재료 처리 데이터에 대한 실시간 관점을 가능하게 한다. 플랜트는 실시간 정보에 기초하여 매칭되어 재활용 프로세스에서 플랜트 자원을 보다 효율적이고 목표에 맞게 사용할 수 있게 할 수 있다.
- [0086] 추가로 배터리의 적어도 하나의 구성품의 수집 지점을 나타내는 수집 지점 데이터를 제공하는 단계가 포함될 수 있다. 수집 지점 데이터는 재료 식별자 패키지에 포함될 수 있다.
- [0087] 추가로 수집 지점 데이터 및 운영 데이터, 특히 플랜트 위치 데이터에 기초하여 운반 명령어를 생성하는 단계가 포함될 수 있다. 이러한 데이터에 기초하여 하나 이상의 운반 경로(들)가 결정될 수 있다. 수집 지점 데이터는 운반의 시작 지점을 나타낼 수 있고 플랜트 위치 데이터는 운반 경로의 목적 지점을 나타낼 수 있다.
- [0088] 추가로 운영 데이터, 특히 용량 데이터 및 적어도 하나의 플랜트에 의해 처리 가능하거나 처리될 재료 구성(들)과 연관된 재료의 양과 관련된 수량 또는 적어도 하나의 플랜트에 의해 처리 가능하거나 처리될 재료 구성(들)과 연관된재료의 양과 관련된 수량에 기초하여 보관 명령어를 결정하는 단계가 포함될 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0089] 다음에서 본 개시내용은 동봉된 도면을 참조하여 더욱 상세히 설명된다.
 - 도 1은 배터리 식별 요소가 있는 배터리를 개략적으로 예시한다.
 - 도 2는 식별 요소가 있는 배터리 구성품을 개략적으로 예시한다.
 - 도 3a 및 도 3b는 컴퓨팅 노드가 있는 중앙 집중형 및 분권형 컴퓨팅 환경의 예시적인 실시형태를 예시한다.
 - 도 3c는 분권형 컴퓨팅 환경의 예시적인 실시형태를 예시한다.
 - 도 3d는 처리를 위한 데이터에 액세스 가능하게 하는 예시적인 환경을 예시한다.
 - 도 4는 배터리의 재활용에, 특히 재활용 프로세스의 운영에 사용 가능한 재료 식별자 패키지를 제공하기 위한

예시적인 방법의 흐름도를 예시한다.

도 5는 배터리의 재활용에, 특히 재활용 프로세스의 운영에 사용 가능한 재료 식별자 패키지를 제공하기 위한 흐름도의 예시적인 실시형태를 예시한다.

도 6은 배터리에 대한 분권형 식별자에 기초한 예시적인 데이터 구조를 예시한다.

도 7은 배터리 패키지에 대한 분권형 식별자에 기초한 다른 예시적인 데이터 구조를 예시한다.

도 8은 재활용된 배터리 재료를 처리하는 데, 특히 재활용 프로세스를 운영하는 데 사용 가능한 플랜트 할당 데이터를 제공하기 위한 흐름도의 예시적인 실시형태를 예시한다.

도 9는 재활용된 배터리 재료를 처리하는 데, 특히 재활용 프로세스를 운영하는 데 사용 가능한 플랜트 할당 데이터를 제공하기 위한 흐름도의 예시적인 실시형태를 예시한다.

도 10은 재활용 프로세스를 운영하는 플랜트를 할당하기 위한 흐름도의 예시적인 실시형태를 예시한다.

도 11 내지 도 13은 플랜트 식별자와 관련하여 배터리 패키지 또는 재활용된 재료 패키지에 대한 분권형 식별자에 기초한 예시적인 데이터 구조를 예시한다.

도 14는 배터리의 재활용 체인에서 재활용 프로세스를 운영하기 위한 예시적인 시스템을 예시한다.

도 15는 배터리에 대한 재활용 체인의 실시예를 예시한다.

도 16은 배터리의 적어도 하나의 구성품을 생산하기 위한 재활용원료 공급물 함량(recyclate feed content)을 제공하기 위한 방법의 예시적인 흐름도를 예시한다.

도 17은 가용성 데이터에 기초하고 선택적으로는 생산 플랜트의 선택을 포함하는 배터리의 적어도 하나의 구성품을 생산하기 위한 재활용원료 공급 내용을 제공하기 위한 방법의 다른 실시예를 예시한다.

도 18은 화학적 성능(chemical performance) 검사를 포함하는 배터리의 적어도 하나의 구성품을 생산하기 위한 재활용원료 공급 내용을 제공하기 위한 방법의 다른 실시예를 예시한다.

도 19는 배출량 목표(emission target) 검사 및 선택적으로 플랜트 선택을 포함하는 배터리의 적어도 하나의 구성품을 생산하기 위한 재활용원료 공급 내용을 제공하기 위한 방법의 다른 실시예를 예시한다.

도 20, 도 21, 및 도 22는 재활용 할당량, 화학적 성능 파라미터 또는 배출량 목표를 입력하기 위한 사용자 인터페이스의 실시형태를 도시한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0090] 다음의 실시형태는 본원에 개시된 방법, 시스템 또는 컴퓨터 요소를 구현하기 위한 실시예일뿐이며 제한하는 것으로 간주되어서는 안 된다.
- [0091] 도 1은 배터리 식별 요소(12, 14)가 있는 배터리(10)를 개략적으로 예시한다.
- [0092] 배터리(10)는 배터리 관리 시스템(16) 및 배터리 하우징(20) 내부에 배열된 복수의 배터리 셀(18)을 포함할 수 있다. 배터리 셀(18)은 다수의 배터리 셀(18)로 구성된 배터리 팩 또는 모듈로 배열될 수 있다. 배터리 셀(10)은 전해액(22), 양극 요소(24), 음극 요소(26) 및/또는 분리막(28)을 포함할 수 있다.
- [0093] 애플리케이션에 따라 배터리는 상이한 구성품마다 상이한 재료를 포함할 수 있다. 예를 들어, 배터리는 리튬 이온 배터리일 수 있다. 음극 요소(26)는 알루미늄 또는 구리 호일과 같은 컬렉터 호일 위에 코팅된 활성 물질을 포함할 수 있다. 또한 전도제(conducting agent)로서 바인더, 폴리비닐리덴 플루오르화물(PVDF) 및/또는 탄소를 포함할 수 있다. 음극 활성 물질은 층상 산화물(M=Co, Ni, Mn, Al인 인 LiM₂O₂, 이를테면 LCO(LiCoO₂), NCM(LiNixMnyCozO₂), NCA(LiNixCoyAlzO₂), 스피넬(M=Mn, Ni인 LiM₂O₄, 이를테면 LMO(LiMnO₄)) 또는 포스페이트(M=Fe, Mn, Co, Ni인 LiMPO₄, 이를테면 LiFePO₄)를 포함할 수 있다.
- [0094] 양극 요소(24)는 알루미늄 또는 구리 호일과 같은 컬렉터 호일 위에 코팅된 양극 활성 물질을 포함할 수 있다. 활성 물질은 인공 흑연, 천연 흑연 또는 이들의 조성물을 포함할 수 있다. 활성 물질은 실리콘, SiO₂, 티타네이트(lithium titanate, LTO) 또는 이들의 조합을 포함할 수 있다. 활성 물질은 스티렌-부타디엔 고무(styrene-butadiene rubber, SBR)와 같은 바인더, 카복실메틸 셀룰로오스(carboxylmethyl cellulose, CMC)와 같은 고분자 증점제, 전도제로서 탄산염을 포함할 수 있다.

- [0095] 전해액은 전도성을 제공하기 위해 염, 용매 및 탄산염, 에스테르 또는 에테르와 같은 첨가제를 포함할 수 있다. 에틸렌 카보네이트(ethylene carbonate, EC) 또는 프로필렌 카보네이트(propylene carbonate, PC)와 같은 순환 탄산염과 디메틸 카보네이트(dimethyl carbonate, DMC)와 같은 개방 사슬 탄산염(open chained carbonate)의 혼합물이 포함될 수 있다. 전도성 염으로서 리튬 헥사플루오로포스페이트(LiPF₆), 리튬 비스(트리플루오르메틸)설포닐이미드(LiTFSI) 및 그 유도체(예를 들어, 리튬 비스(플루오르설포닐)이미드(LiFSI)) 또는 리튬[트리스(펜타플루오르에틸)-트리플루오르포스페이트](LiFAP), 리튬 4,5-디시아노-2-트리플루오르메틸-이미다졸리드(LiTDI), 리튬 비스(옥살레이트)보레이트(LiBOB)), 에틸 메틸 카보네이트(EMC) 및/또는 디에틸 카보네이트(DEC)가 사용될 수 있다.
- [0096] 분리막은 전극 사이의 공간을 분할할 수 있으며 이온에 대해 투과성이다. 분리막 유형은 미세 다공성 멤브레인, 세라믹 코팅 분리막, 부직포 매트, 고체 무기 또는 고분자 전해액을 포함한다. 예를 들어 PVDF 또는 세라믹으로 코팅된 폴리올레핀계 멤브레인이 사용될 수 있다.
- [0097] 배터리 식별 요소(12, 14)는 배터리(10)와 물리적으로 연관될 수 있다. 식별 요소(12, 14)는 배터리 하우징에 물리적으로 부착되거나 배터리 관리 시스템(16)의 일부일 수 있다. 식별 요소(12, 14)는 배터리 하우징(20)의 내부 또는 외부에 배열될 수 있다. 식별 요소(12, 14)는 패시브) 식별 요소(14)일 수 있다. 패시브 요소(14)는 배터리 하우징(20)의 외부 표면 상에 배열될 수 있다. 패시브 요소(14)는 재료에 내장된 마커에 기초할 수 있다. 패시브 요소(14)는 바코드 또는 QR 코드와 같은 인쇄된 코드를 포함할 수 있다. 식별 요소(12, 14)는 액티브 식별 요소(14)일 수 있다. 액티브 요소(14)는 예를 들어 NFC, 블루투스, 지그비 또는 다른 적합한 근거리 중거리 통신 프로토콜(near- to mid-range communication protocol)을 통한 통신을 가능하게 하는 RFID 태그와 같은 송신기 또는 송수신기 태그일 수 있다. 식별 요소(14)는 배터리 관리 시스템(16)의 일부일 수 있다, 예를 들어, 디지털 배터리 식별자는 배터리 관리 시스템(16)에 저장될 수 있고, NFC, 블루투스, 지그비 또는 다른 적합한 근거리 중거리 통신 프로토콜과 같은 통신 프로토콜을 통해 배터리 관리 시스템으로부터 검색될 수 있다.
- [0098] 배터리 식별 요소(12, 14)는 디지털 배터리 식별자와 연관될 수 있다. 디지털 배터리 식별자는 배터리마다 고유할 수 있다. 디지털 배터리 식별자는 식별된 배터리와 관련된 데이터와 추가로 연관될 수 있다. 이러한 데이터는 배터리(10)의 생산 또는 수명 동안 수집된 임의의 데이터를 포함할 수 있다. 예를 들어, 이러한 데이터는 배터리의 생산 동안 수집된 재료 구성 데이터 또는 배터리의 사용 동안 수집된 모니터링 데이터와 같은 재료 데이터를 포함할 수 있으며 디지털 배터리 식별자와 연관될 수 있다. 식별된 배터리 또는 그 일부(들)와 관련된 데이터는 재료 구성 데이터와 관련되거나 이를 포함할 수 있다. 재료 구성 데이터는 예를 들어 인증 및/또는 권한 부여 메커니즘을 통해 하나 이상의 재료 생산자(들)에 의해 제어될 수 있다. 재료 구성 데이터는 하나 이상의 재료 생산자(들)에 의해 제어될 수 있다. 하나 이상의 재료 생산자(들)는 분권형 컴퓨팅 환경의 참여자 노드에 의해 액세스하기 위한 각각의 재료 구성 데이터를 제공할 수 있다. 배터리 또는 그 일부(들)와 관련된 데이터는 분권형 컴퓨팅 환경의 참여자 노드와 연관된, 특히 배터리, 구성품 또는 재료의 생산자 또는 배터리의 사용자와 연관된 데이터 베이스에 저장될 수 있다. 식별된 배터리 또는 그 일부(들)와 연관된 데이터를 저장하는 참여자 노드(들)는 예를 들어 인증 및/또는 권한 부여 메커니즘을 포함하는 피어 투 피어(peer-to-peer) 통신을 통해 다른 참여자 노드(들)에 대한 액세스를 제공할 수 있다. 식별된 배터리 또는 그 일부(들)와 관련된 데이터는 음극 활성 물질과 같은 음극 요소, 양극 요소, 분리막 및/또는 전해액과 연관된 재료 구성 데이터와 관련되거나 이를 포함할 수 있다. 예를 들어, 재료 구성 데이터는 전극 활성 물질과 연관될 수 있다. 이러한 데이터는 예를 들어 인증 및/또는 권한 부여 메커니즘을 포함하는 피어 투 피어 통신을 통해 분권형 컴퓨팅 환경의 참여자 노드(들)에 의한 액세스를 위해 재료 생산자에 의해 제공될 수 있다.
- [0099] 디지털 배터리 식별자는 적어도 하나의 분권형 식별자를 포함하거나 이와 연관될 수 있다. 분권형 식별자는 데이터 소유자 및 식별된 배터리(10)와 고유하게 연관된 임의의 고유 식별자를 포함할 수 있다. 데이터 포인트를 포함하는 것은 이러한 데이터 포인트 및/또는 데이터 포인트에 디지털 방식으로 링크되거나 데이터 포인트와 어떤 방식으로든 연관되어 가상적으로 또는 디지털 방식으로 데이터 패키지를 형성하는 데이터를 포함하는 데이터 패키지와 관련될 수 있다. 분권형 식별자는 재료 구성 데이터와 같이 식별된 배터리와 관련된 데이터 및 식별된 배터리(10)와 고유하게 연관된 임의의 고유 식별자를 포함할 수 있다. 분권형 식별자는 하나 이상의 범용 고유 식별자(들)(Universally Unique Identifier, UUID) 또는 하나 이상의 디지털 식별자(들)(Digital identifier, DID)를 포함하거나 이와 관련될 수 있다. 분권형 식별자는 중앙형 또는 분권형 신원 발급자에 의해 발급될 수 있다. 분권형 식별자는 식별된 배터리(10)와 관련된 데이터의 인증을 위한 인증 정보를 포함할 수 있다. 분권형 식별자 및 이 분권형 식별자의 식별된 배터리(10)와의 고유한 연관성을 통해, 식별된 배터리

와 관련된 데이터에 대한 액세스는 적어도 하나의 데이터 소유자에 의해 제어될 수 있다. 이것은 식별자가 중앙 기관에 의해 제공되고 데이터에 대한 액세스가 그러한 중앙 기관에 의해 제어되는 중앙 기관 체계와 대조된다. 이 맥락에서 분권형이란 임의의 데이터 소유자에 의해 제어되는 바와 같은 식별자의 사용을 말한다. 데이터는 데이터 소유자와 연관되거나 데이터 소유자의 제어 하에 있는 데이터베이스에서 호스팅될 수 있다. 식별 요소(12, 14)는 식별된 배터리와 관련된 데이터에 액세스하기 위한 디지털 배터리 식별자를 제공하도록 구성될 수 있다.

[0100] 분권형 식별자는 분권형 컴퓨팅 환경에서 사용되고 피어 투 피어 통신 채널과 같이 분권형 컴퓨팅 환경을 통해 데이터 교환을 허용하는 하나 이상의 식별자(들)을 포함할 수 있다. 데이터 교환은 분권형 컴퓨팅 환경의 참여자 노드에 대한 분권형 식별자의 발견, 분권형 컴퓨팅 환경의 참여자 노드의 인증 및/또는 분권형 컴퓨팅 환경의 참여자 노드 간 피어 투 피어 통신을 통한 데이터 전송의 권한 부여를 포함할 수 있다.

[0101] 데이터 소유자는 데이터, 특히 식별된 배터리와 관련된 데이터를 생성하는 임의의 엔티티를 포함할 수 있다. 생성 노드는 데이터, 특히 식별된 배터리와 관련된 데이터가 생성되는 물리적 제품을 소유하는 엔티티에 결합될 수 있다. 데이터, 특히 식별된 배터리와 관련된 데이터는 데이터가 생성되는 물리적 제품을 소유하는 엔티티 대신 제3자 엔티티에 의해 생성될 수 있다. 데이터 소유자는 재료 생산자, 구성품 생산자 또는 제품 생산자와 같이 재료, 배터리에 포함된 구성품 또는 배터리의 생산자일 수 있다. 분권형 식별자 및 분권형 식별자의 데이터 소유자 및 식별된 배터리와 관련된 데이터와의 고유한 연결을 통해, 각각의 데이터에 대한 액세스가 데이터 소유자에 의해 제어될 수 있다. 식별된 배터리와 관련된 데이터에는 데이터 소유자가 액세스할 수 있다. 따라서 데이터 소유자는 식별된 배터리와 관련된 데이터를 직접 또는 간접적으로 소유하거나 제어할 수 있다. 식별된 배터리와 관련된 데이터는 데이터 소유자의 데이터베이스에 저장되거나 데이터 소유자와 연관될 수 있다. 식별된 배터리와 관련된 데이터는 데이터 소유자에 의해 액세스 가능한 데이터베이스에 저장될 수 있다. 데이터 소유자는 데이터 소유자의 데이터 제공 서비스를 통해 식별된 배터리와 관련된 데이터에 대한 액세스를 제어할 수 있다. 데이터 소유자는 식별된 배터리와 관련된 데이터에 대한 액세스를 제어할 수 있다. 식별된 배터리와 관련된 데이터는 데이터 소유자와 연관될 수 있다. 데이터 소유자는 식별된 배터리와 관련된 데이터 또는 식별된 배터리 소유자와 관련된 데이터의 소유자 또는 컨트롤러일 수 있다. 식별된 배터리와 관련된 데이터는 데이터 소유자의 데이터베이스에 저장되거나 데이터 소유자의 제어 하에 데이터베이스에 저장될 수 있다. 이러한 의미에서 데이터 소유자는 식별된 배터리 또는 그 일부와 관련된 데이터에 액세스하고, 분권형 컴퓨팅 환경의 데이터 소비 서비스에 의한 식별된 배터리 또는 그 일부와 관련된 데이터에 대한 액세스를 제어하는 엔티티와 관련될 수 있다.

[0102] 특히, 디지털 배터리 식별자는 배터리의 하나 이상의 구성품(들)의 재료 구성을 명시하는 재료 구성 데이터와 관련될 수 있다. 디지털 배터리 식별자는 배터리(10)와 연관될 수 있고, 재료 구성 데이터는 배터리(10)의 하나 이상의 구성품(들)의 재료 구성을 명시할 수 있다.

[0103] 도 2는 식별 요소(32, 34)가 있는 배터리 구성품(30)을 개략적으로 예시한다.

[0104] 배터리 구성품(30)은 배터리(10)의 하나 이상의 하위 구성품을 포함할 수 있다. 하위 구성품은 배터리 관리 시스템(16), 배터리 하우징(20), 복수의 배터리 셀(22)을 갖는 배터리 모듈 또는 팩, 배터리 셀(22) 또는 이러한 하위 구성품의 조합을 포함할 수 있다. 배터리 구성품 식별 요소(32, 34)는 배터리 구성품(30)과 연관될 수 있다. 식별 요소(32, 34)는 배터리 구성품(30)에 물리적으로 부착될 수 있다. 식별 요소(32, 34)는 배터리 구성품(30)의 내부 또는 외부에 배열될 수 있다. 식별 요소(32, 34)는 도 1의 맥락에서 설명된 바와 같이 패시브 또는 액티브 식별 요소(32, 34)일 수 있다. 배터리 식별 요소(32, 34)는 디지털 배터리 구성품 식별자와 연관될 수 있다. 디지털 배터리 식별자는 도 1의 맥락에서 설명된 바와 같이 식별된 배터리 구성품(30)과 연관된 적어도 하나의 분권형 식별자를 포함할 수 있다. 특히, 식별 요소(32, 34)는 예를 들어 도 1의 맥락에서 설명된 바와 같이 재료 구성 데이터와 같은 식별된 배터리 구성품과 관련된 데이터에 액세스하기 위한 디지털 배터리 구성품 식별자를 제공하도록 구성될 수 있다. 배터리 식별자는 재료 구성 데이터가 재료 구성을 명시하는 구성품(30)과 관련될 수 있다.

[0105] 도 3a 내지 도 3c는 중앙형, 분권형 및 분산형의 상이한 컴퓨팅 환경을 예시한다. 본 개시내용의 방법, 장치, 시스템, 사용, 컴퓨터 요소는 분권형 또는 적어도 부분적으로 분권형 컴퓨팅 환경에서 구현될 수 있다. 데이터의 제공, 결정 또는 처리는 중앙형, 분권형 또는 분산형 컴퓨팅 환경에서 구현될 수 있는 상이한 컴퓨팅 노드에 의해 실현될 수 있다.

[0106] 도 3a 및 도 3b는 컴퓨팅 노드가 있는 중앙형 및 분권형 컴퓨팅 환경의 예시적인 실시예를 예시한다. 도 3c는

분산형 컴퓨팅 환경의 예시적인 실시예를 예시한다. 도 3d는 데이터에 액세스가능하게 하기 위한 예시적인 환경을 예시한다. 이러한 환경은 국제 데이터 공간(International Data Space, IDS) 또는 W3C의 디지털 식별자(Digital Identifier)에 기초한 표준에 따라 구현될 수 있다. 이러한 구현은 재료 제공자로부터의 분권형 식별자와 연관된 데이터를 데이터 소비자가 액세스할 수 있도록 하는 데 도움을 준다.

[0107] 도 3a는 중앙집중형 컴퓨팅 노드(101)(가운데를 가득 채운 원)와 여러 주변 컴퓨팅 노드(101.1 내지 101.n)(주변에서 가득 채운 원으로 표시됨)를 포함하는 중앙 집중형 컴퓨팅 시스템(100)의 예시적인 실시형태를 도시한다. 본원에서 "컴퓨팅 시스템"이라는 용어는 하나 이상의 컴퓨팅 노드, 노드 시스템, 네트워크 노드 또는 이들의 조합을 포함하는 것으로 광범위하게 정의된다. "컴퓨팅 노드"라는 용어는 본원에서 광범위하게 정의되며 적어도 하나의 물리적 및 유형(tangible) 프로세서 및/또는 프로세서에 의해 실행되는 컴퓨터 실행 가능 명령어를 가질 수 있는 물리적 및 유형 메모리를 포함하는 임의의 디바이스 또는 시스템을 지칭할 수 있다. 컴퓨팅 노드는 이제 점점 더 다양한 형태를 취하고 있다. 컴퓨팅 노드는, 예를 들어 휴대용 디바이스, 생산 시설, 센서, 모니터링 시스템, 제어 시스템, 가전제품, 랩톱 컴퓨터, 데스크톱 컴퓨터, 메인프레임, 데이터 센터 또는 심지어 웨어러블(예를 들어 안경, 시계 등)과 같이 통상적으로 컴퓨팅 노드로 간주되지 않았던 디바이스일 수 있다. 메모리는 임의의 형태를 취할 수 있으며 컴퓨팅 노드의 특성과 형태에 따라 달라진다.

[0108] 이 실시예에서, 주변 컴퓨팅 노드(101.1 내지 101.n)는 하나의 중앙형 컴퓨팅 시스템(또는 서버)에 연결될 수 있다. 다른 실시예에서, 주변 컴퓨팅 노드(101.1 내지 101.n)는 예를 들어 터미널 서버(도시되지 않음)를 통해 중앙형 컴퓨팅 노드에 연결될 수 있다. 대부분의 기능은 중앙형 컴퓨팅 노드(원격 중앙 위치라고도 함)에 의해 수행되거나 그로부터 획득될 수 있다. 하나의 주변 컴퓨팅 노드(101.n)는 주변 컴퓨팅 노드에 존재하는 컴포넌트의 개요를 제공하도록 확장된다. 중앙 컴퓨팅 노드(101)는 주변 컴퓨팅 노드(101.n)와 관련하여 설명된 바와 동일한 컴포넌트를 포함할 수 있다.

[0109] 각각의 컴퓨팅 노드(101, 101.1 내지 101.n)는 적어도 하나의 하드웨어 프로세서(102) 및 메모리(104)를 포함할 수 있다. "프로세서"라는 용어는 컴퓨터 또는 시스템의 기본 동작을 수행하도록 구성된 임의의 로직 회로 및/또는 일반적으로 계산 또는 로직 연산을 수행하도록 구성된 디바이스를 지칭할 수 있다. 특히, 프로세서 또는 컴퓨터 프로세서는 컴퓨터 또는 시스템을 구동하는 기본 명령어를 처리하도록 구성될 수 있다. 이것은 반도체 기반 프로세서, 양자 프로세서 또는 명령어 처리를 위한 임의의 다른 유형의 프로세서 구성될 수 있다. 하나의 예로서, 프로세서는 중앙 처리 장치(Central Processing Unit)("CPU")일 수도 있고, 중앙 처리 장치를 포함할 수도 있다. 프로세서는 ("GPU") 그래픽 처리 장치(graphics processing unit), ("TPU") 텐서 처리 장치(tensor processing unit), ("CISC") 복합 명령어 집합 컴퓨팅 마이크로프로세서(Complex Instruction Set Computing microprocessor), 축소 명령어 집합 컴퓨팅(Reduced Instruction Set Computing)("RISC") 마이크로프로세서, 매우 긴 명령어(Very Long Instruction Word)("VLIW") 마이크로프로세서 또는 다른 명령어 집합을 구현하는 프로세서 또는 명령어 집합의 조합을 구현하는 프로세서일 수 있다. 처리 수단은 또한 주문형 집적 회로(Application-Specific Integrated Circuit)("ASIC"), 필드 프로그래머블 게이트 어레이(Field Programmable Gate Array)("FPGA"), 복합 프로그래머블 로직 디바이스(Complex Programmable Logic Device)("CPLD"), 디지털 신호 프로세서(Digital Signal Processor)("DSP"), 네트워크 프로세서 등과 같은 하나 이상의 특수 목적 프로세싱 디바이스일 수 있다. 본원에 설명된 방법, 시스템 및 디바이스는 DSP, 마이크로컨트롤러 또는 임의의 다른 사이드 프로세서에서 소프트웨어로서 구현될 수 있거나 ASIC, CPLD 또는 FPGA 내에서 하드웨어 회로로서 구현될 수 있다. 프로세서라는 용어는 다수의 컴퓨터 시스템(예를 들어, 클라우드 컴퓨팅) 전반에 걸쳐 위치하는 분산 프로세싱 디바이스 시스템과 같은 하나 이상의 프로세싱 디바이스를 지칭할 수도 있으며, 달리 명시되지 않는 한 단일 디바이스로 국한되지 않음을 이해해야 한다.

[0110] 메모리(104)는 휘발성, 비휘발성 또는 이들의 조합일 수 있는 물리적 시스템 메모리를 지칭할 수 있다. 메모리는 물리적 저장 매체와 같은 비휘발성 대용량 저장소를 포함할 수 있다. 메모리는 컴퓨터 판독 가능 저장 매체, 이를테면 RAM, ROM, EEPROM, CD-ROM 또는 다른 광학 디스크 저장소, 자기 디스크 저장소 또는 다른 자기 저장 디바이스, 고체 상태 디스크와 같은 비자기 디스크 저장소 또는 원하는 프로그램 코드 수단을 컴퓨터 실행 가능 명령어 또는 데이터 구조의 형태로 저장하는 데 사용될 수 있고 컴퓨팅 시스템에 의해 액세스될 수 있는 임의의 다른 물리적 및 유형 저장 매체일 수 있다. 더욱이 메모리는 컴퓨터 실행 가능 명령어를 반송하는 컴퓨터 판독 가능 미디어(전송 매체라고도 함)일 수 있다. 또한, 다양한 컴퓨팅 시스템 컴포넌트에 도달하면, 컴퓨터 실행 가능 명령어 또는 데이터 구조 형태의 프로그램 코드 수단이 전송 매체로부터 저장 매체로 (또는 그 반대로) 자동으로 전송될 수 있다. 예를 들어, 네트워크 또는 데이터 링크를 통해 수신된 컴퓨터 실행 가능 명령어 또는 데이터 구조는 네트워크 인터페이스 모듈(network interface module)(예를 들어 "NIC") 내의 RAM에 버

퍼팅된 다음, 궁극적으로 컴퓨팅 시스템 RAM 또는 컴퓨팅 시스템에 있는 휘발성이 적은 저장 매체로 전송될 수 있다. 따라서 저장 매체는 전송 매체를 또한 (또는 심지어 주로) 활용하는 컴퓨팅 컴포넌트에 포함될 수 있다는 것을 이해해야 한다.

[0111] 컴퓨팅 노드(101, 101.1...101.n)는 종종 "실행 가능한 컴포넌트, 실행 가능 명령어, 컴퓨터 실행 가능 명령어 또는 명령어"로 지칭되는 다수의 구조(106)를 포함할 수 있다. 예를 들어, 컴퓨팅 노드(101, 101.1...101.n)의 메모리(104)는 실행 가능 컴포넌트(106)를 포함하는 것으로 예시될 수 있다. "실행 가능한 컴포넌트" 또는 이것의 임의의 동등한 용어는 컴퓨팅 분야의 통상의 기술자에게 소프트웨어, 하드웨어 또는 이들의 조합일 수 있거나 또는 소프트웨어, 하드웨어 또는 이들의 조합으로 구현될 수 있는 구조인 것으로 잘 이해되는 구조의 명칭일 수 있다. 예를 들어, 소프트웨어로 구현될 때, 관련 기술분야의 통상의 기술자라면 실행 가능한 컴포넌트의 구조가 컴퓨팅 노드(101, 101.1...101.n)에서 실행되는 소프트웨어 객체, 루틴, 메서드 등을 포함한다는 것을 이해할 것이고, 그러한 실행 가능한 컴포넌트가 한 무리의 컴퓨팅 노드(101, 101.1...101.n)에 존재하는지 또는 실행 가능 컴포넌트가 컴퓨터 판독 가능한 저장 매체에 존재하는지를 이해할 것이다. 그러한 경우, 관련 기술분야의 통상의 기술자라면 실행 가능한 컴포넌트의 구조가 컴퓨터 판독 가능 매체 상에 존재하여 컴퓨팅 노드(101, 101.1...101.n)의 하나 이상의 프로세서에 의해 (예를 들어, 프로세서 스테드에 의해) 해석될 때, 컴퓨팅 노드(101, 101.1...101n)가 기능을 수행하게 한다는 것을 인식할 것이다. 이러한 구조는 (실행 가능한 컴포넌트가 바이너리인 경우와 마찬가지로) 프로세서에 의해 직접 컴퓨터 판독 가능할 수 있다. 대안적으로, 구조는 프로세서에 의해 직접 해석 가능한 그러한 바이너리를 생성하기 위해 (단일 단계이든 또는 여러 단계이든) 해석 가능하고/하거나 컴파일될 수 있도록 구조화될 수 있다. 실행 가능한 컴포넌트의 예시적인 구조에 대한 이러한 이해는 "실행 가능한 컴포넌트"라는 용어를 사용할 때 컴퓨팅 기술 분야의 통상의 기술자의 이해 가능한 범위 내에 있다. 하드웨어로 구현된 실행 가능한 컴포넌트의 예는 이를테면 필드 프로그래머블 게이트 어레이 (FPGA), 주문형 집적 회로(ASIC), 또는 임의의 다른 특화된 회로 내에서 하드웨어로 독점적으로 또는 거의 독점적으로 구현된 하드 코딩된 또는 하드-와이어드 로직 게이트를 포함한다. 이 설명에서, "컴포넌트", "에이전트", "관리자", "서비스", "엔진", "모듈", "가상 머신" 등의 용어는 "실행 가능한 컴포넌트"라는 용어와 동의어로 사용된다.

[0112] 각각의 컴퓨팅 노드(101, 101.1...101.n)의 프로세서(102)는 실행 가능한 컴포넌트를 구성하는 컴퓨터 실행 가능 명령어를 실행하는 데 응답하여 각각의 컴퓨팅 노드(101, 101.1...101.n)의 동작을 지시할 수 있다. 예를 들어, 이러한 컴퓨터 실행 가능 명령어는 컴퓨터 프로그램 제품을 형성하는 하나 이상의 컴퓨터 판독 가능 매체 상에 구현될 수 있다. 컴퓨터 실행 가능 명령어는 각각의 컴퓨팅 노드(101, 101.1...101.n)의 메모리(104)에 저장될 수 있다. 컴퓨터 실행 가능 명령어는, 예를 들어, 프로세서(101)에서 실행될 때, 범용 컴퓨팅 노드(101, 101.1...101.n), 특수 목적 컴퓨팅 노드(101, 101.1...101.n) 또는 특수 목적 프로세싱 디바이스가 특정 기능 또는 기능 그룹을 수행하게 하는 명령어 및 데이터를 포함한다. 대안적으로 또는 추가적으로, 컴퓨터 실행 가능 명령어는 컴퓨팅 노드(101, 101.1...101.n)가 특정 기능 또는 기능 그룹을 수행하도록 구성할 수 있다. 컴퓨터 실행 가능 명령어는, 예를 들어, 바이너리 또는 심지어는 어셈블리 언어와 같은 중간 포맷 명령어 또는 심지어 소스 코드와 같이 프로세서에 의해 직접 실행되기 전에 일부 번역(예를 들어, 컴파일)을 거치는 명령어일 수 있다.

[0113] 각각의 컴퓨팅 노드(101, 101.1...101.n)는 각각의 컴퓨팅 노드(101.1...101.n)가 중앙 컴퓨팅 노드(101)와 통신할 수 있게 하는 통신 채널(108), 예를 들어 네트워크(도 3a에서 주변 컴퓨팅 노드와 중앙 컴퓨팅 노드 사이에 실선으로 표시됨)를 포함할 수 있다. "네트워크"는 컴퓨팅 노드(101, 101.1...101.n) 및/또는 모듈 및/또는 다른 전자 디바이스 간에 전자 데이터의 전송을 가능하게 하는 하나 이상의 데이터 링크로서 정의될 수 있다. 정보가 네트워크 또는 다른 통신 연결(유선, 무선 또는 유선과 무선의 조합)을 통해 컴퓨팅 노드(101, 101.1...101.n)로 전송되거나 제공될 때, 컴퓨팅 노드(101, 101.1...101.n)는 그 연결을 적절히 전송 매체로 여긴다. 전송 매체는 원하는 프로그램 코드 수단을 컴퓨터 실행 가능 명령어 또는 데이터 구조의 형태로 반송하는 데 사용될 수 있고 범용 또는 특수 목적 컴퓨팅 노드(101, 101.1...101.n)에 의해 액세스될 수 있는 네트워크 및/또는 데이터 링크를 포함할 수 있다. 위의 조합 또한 컴퓨터 판독 가능 매체의 범위에 포함될 수 있다.

[0114] 컴퓨팅 노드(들)(101, 101.1 내지 101.n)는 사용자와의 인터페이스에 사용하기 위한 사용자 인터페이스 시스템(110)을 더 포함할 수 있다. 사용자 인터페이스 시스템(110)은 출력 메커니즘(110A)은 물론 입력 메커니즘(110B)을 포함할 수 있다. 본원에 설명된 원리는 이처럼 디바이스의 특성에 따라 달라질 수 있으므로 딱 들어맞는 출력 메커니즘(110A) 또는 입력 메커니즘(110B)으로 국한되지 않는다. 그러나 출력 메커니즘(110A)은 예

를 들어 디스플레이, 스피커, 디스플레이, 촉각 출력 및 홀로그램 등을 포함할 수 있다. 입력 메커니즘(110B)의 예는, 예를 들어, 마이크론, 터치스크린, 홀로그램, 카메라, 키보드, 마우스 또는 다른 포인터 입력 및 임의의 유형의 센서 등을 포함할 수 있다.

[0115] 도 3b는 가득 채운 원으로 표시된 여러 컴퓨팅 노드(101.1' 내지 101.n')가 있는 분권형 컴퓨팅 환경(100') 또는 분권형 네트워크의 예시적 실시형태를 예시한다. 분권형 네트워크는 인증 및/또는 권한 부여를 위해 설정된 프로토콜을 포함할 수 있다. 도 3a에 예시된 중앙집중형 컴퓨팅 환경(100)과 대조적으로, 분권형 컴퓨팅 환경의 컴퓨팅 노드(101.1' 내지 101.n')는 중앙형 컴퓨팅 노드(101)에 연결되지 않으며 따라서 중앙 컴퓨팅 노드의 제어 하에 있지 않다. 대신에, 하드웨어 및 소프트웨어의 리소스가 둘 모두 각각의 개별 컴퓨팅 노드(101.1'...101.n')(로컬 또는 원격 컴퓨팅 시스템)에 할당될 수 있으며, 데이터는 작업을 수행할 다양한 컴퓨팅 노드(101.1'...101.n') 사이에 분산될 수 있다. 따라서 분권형 시스템 환경 또는 분권형 네트워크에서, 프로그램 모듈은 로컬 및 원격 메모리 저장 디바이스 둘 모두에 위치할 수 있다. 하나의 컴퓨팅 노드(101')는 컴퓨팅 노드(101')에 존재하는 컴포넌트에 대한 개요를 제공하도록 확장된다. 이 실시예에서, 컴퓨팅 노드(101')는 도 3a와 관련하여 설명된 바와 동일한 컴포넌트를 포함한다.

[0116] 도 3c는 분산형 컴퓨팅 환경(103)의 예시적인 실시형태를 예시한다. 이 설명에서, "분산형 컴퓨팅"은 다수의 컴퓨팅 리소스를 활용하는 임의의 컴퓨팅을 말할 수 있다. 이러한 사용은 물리적 컴퓨팅 리소스의 가상화를 통해 실현될 수 있다. 분산형 컴퓨팅의 한 예는 클라우드 컴퓨팅이다. "클라우드 컴퓨팅"은 구성 가능한 컴퓨팅 리소스(예를 들어 네트워크, 서버, 저장소, 애플리케이션 및 서비스)의 공유 풀(shared pool)에 대한 온디맨드 네트워크 액세스를 가능하게 하는 모델을 말할 수 있다. 분산되어 있을 때, 클라우드 컴퓨팅 환경은 조직 내에서 및/또는 다수의 조직에 걸쳐 국제적으로 분산되어 있을 수 있다. 이 실시예에서, 분산형 클라우드 컴퓨팅 환경(103)은 다음과 같은 컴퓨팅 리소스: 모바일 디바이스(114), 애플리케이션(116), 데이터베이스(118), 데이터 저장소(120) 및 서버(122)를 포함할 수 있다. 클라우드 컴퓨팅 환경(103)은 퍼블릭 클라우드(public cloud)(124), 프라이빗 클라우드(private cloud)(126) 또는 하이브리드 클라우드(hybrid cloud)(128)로서 배치될 수 있다. 프라이빗 클라우드(124)는 조직에 의해 소유될 수 있으며, 적절한 액세스 권한이 있는 조직 구성원만이 프라이빗 클라우드(126)를 사용할 수 있어서, 프라이빗 클라우드 내의 데이터를 적어도 기밀로 한다. 그에 반해 퍼블릭 클라우드(126)에 저장된 데이터는 인터넷을 통해 누구에게나 개방될 수 있다. 하이브리드 클라우드(128)는 프라이빗 및 퍼블릭 클라우드(124, 126) 둘 모두의 조합일 수 있으며 데이터 중 일부를 기밀로 유지하면서 다른 데이터를 공개적으로 이용 가능하게 할 수 있다.

[0117] 도 1 및 도 2를 다시 참조하면, 식별 요소(12, 14, 32, 34)에 의해 제공되는 배터리 또는 배터리 구성품 식별자는 적어도 부분적으로 분권형 컴퓨팅 환경 또는 분권형 네트워크에서 처리될 수 있다. 배터리 또는 배터리 구성품 식별자는 재료 데이터 또는 재료 구성 데이터와 같은 배터리 또는 배터리 구성품 데이터에 액세스하도록 구성될 수 있다. 또한 분권형 식별자는 배터리의 재활용 또는 생산에 참여하는 재활용 또는 생산 플랜트와 연관될 수 있다. 재활용 또는 생산 플랜트 식별자는 재활용 또는 생산 플랜트 데이터와 같은 운영 데이터에 액세스하도록 구성될 수 있다. 운영 데이터의 예는 용량 데이터, 프로세스 특정 데이터, 위치 데이터일 수 있다. 이러한 분권형 식별자를 인증 정보 및 선택적으로 권한 부여 규칙에 연관시킴으로써, 데이터는 피어 투 피어 통신과 같은 생산 및/또는 재활용 체인의 플레이어와 연관된 분권형 네트워크 노드를 통해 그러한 플레이어 또는 시스템에 걸쳐 안전하고 신뢰할 수 있게 공유될 수 있다.

[0118] 도 3d는 국제 데이터 공간 협회(International Data Spaces Association)(IDSA; 예를 들어 IDS Reference Architecture Version 3.0 2019년 4월) 또는 W3C(Decentral Identifier(DID) v1.0, W3C Proposed Recommendation 03 2021년 8월 3일에 따른 코어 아키텍처, 데이터 모델 및 표현)에서 설정된 표준에 따라 데이터에 액세스 가능하게 하기 위한 예시적인 환경 또는 분권형 네트워크를 예시한다. 이러한 구현은 재료 제공자로부터의 분권형 식별자와 연관된 데이터를 데이터 소비자가 액세스할 수 있도록 하는 데 도움을 준다.

[0119] 이 실시예에서, 데이터 검색 시스템(308) 및 커넥터(310)를 포함하는 데이터 제공 서비스(304)는 분권형 네트워크 프로토콜을 통해 데이터 검색 시스템(314) 및 커넥터(312)를 포함하는 데이터 소비 서비스(306)와 재료 데이터(316)를 공유하고 있다. 데이터 제공 서비스(304) 및 데이터 소비 서비스(306)는 네트워크 노드 또는 네트워크의 컴퓨팅 노드와 연관된다. 데이터 제공 서비스(304) 및 데이터 소비 서비스(306)는 각각의 참여자 노드에 의해 제어되는 로컬 데이터 베이스(320a, 320b)와 연관된다.

[0120] 식별된 배터리 또는 그 부품(들)과 관련된 데이터는 그러한 데이터에 대한 식별자에 따라 재료, 구성품 및/또는 배터리(302)와 관련하여 제공되거나 액세스 가능하게 될 수 있다. 재료, 구성품 및/또는 배터리(302)는 디지털

식별자와 관련될 수 있다. 디지털 식별자는 예를 들어 도 1 내지 도 3의 맥락에서 설명한 것과 같은 하나 이상의 분권형 식별자(들)를 포함할 수 있다. 분권형 식별자는 데이터 제공/소비 서비스(304, 306)를 통해 참여자 노드들 사이에서 분권형 네트워크(300)를 통해 데이터를 교환할 수 있도록 하는 분권형 네트워크(300)에서의 식별자일 수 있다. 도 3d의 하나의 참가자 노드는 데이터 제공 서비스(304)와 연관될 수 있다. 도 3d의 또 다른 참여자 노드는 데이터 소비 서비스(306)와 연관될 수 있다. 데이터 교환은 분권형 네트워크(300)의 참여자 노드(들)에 대한 분권형 식별자의 발견, 분권형 네트워크(300)의 참여자 노드(들)의 인증 및/또는 분권형 네트워크(300)의 참여자 노드(들) 간 피어 투 피어 통신을 통한 데이터 전송의 권한 부여를 포함할 수 있다.

[0121] 예를 들어, 도 1 또는 도 2에서 설명된 바와 같이 관독기 요소(308)를 통해 식별자 요소를 관독할 때, 각각의 배터리, 구성품 또는 재료의 디지털 식별자(들)는 예를 들어 분권형 네트워크 데이터 베이스(도시되지 않음)를 통해 제공될 수 있다. 식별자들 간의 디지털 관계가 제공될 수 있으며, 여기서 디지털 관계는 배터리, 그 구성품 및 그 재료의 물리적 관계를 반영할 수 있다. 식별자(들)는 배터리, 그 구성품 또는 재료와 관련된 배터리 데이터 또는 그 일부(들)의 디지털 표현(들)과 관련될 수 있다.

[0122] 배터리 식별자는 식별된 배터리와 고유하게 연관된 분권형 식별자(들)를 포함하거나 이와 관련될 수 있다. 유사하게, 식별자(들)는 배터리의 구성품 또는 재료와 관련될 수 있다. 분권형 식별자는 하나 이상의 범용 고유 식별자(들)(Universally Unique Identifier(s) (UUID)) 또는 디지털 식별자(들)(Universally Unique Identifier(s) (UUID))를 포함할 수 있다. 분권형 식별자는 데이터 소유자, 배터리, 구성품 및/또는 재료와 고유하게 연관된 임의의 고유 식별자(들)를 포함할 수 있다. 데이터 소유자는 배터리, 구성품 또는 재료의 생산자일 수 있다. 분권형 식별자 및 분권형 식별자의 데이터 소유자 및 배터리와의 고유한 연결을 통해, 배터리 데이터 또는 그 일부(들)에 대한 구성품 및/또는 재료의 액세스는 데이터 소유자에 의해 제어될 수 있다.

[0123] 분권형 식별자(들)는 배터리와 연관된 배터리 데이터, 배터리에 포함된 구성품(들) 또는 배터리에 포함된 재료(들)의 디지털 표현에 연결될 수 있다. 디지털 표현은 재료 생산자에 의해 제공될 수 있는 바와 같은 재료 데이터 또는 재료 구성 데이터와 같은 배터리 데이터 또는 그 일부(들)에 액세스하기 위한 표현을 포함할 수 있다. 배터리 데이터 또는 그 일부(들)의 디지털 표현(들)은 분권형 데이터베이스(도시되지 않음)에 저장될 수 있다. 재료 데이터 또는 재료 구성 데이터와 같은 배터리 데이터 또는 그 일부(들)는 재료, 구성품 또는 배터리의 생산자와 같은 데이터 소유자와 연관된 로컬 데이터 베이스에 저장될 수 있다.

[0124] 배터리(10)는 배터리, 배터리 구성품(들) 및/또는 배터리 또는 그 구성품에 포함된 재료와 연관된 배터리 데이터 또는 그의 일부(들)의 디지털 표현(들)과 연관되거나 그와 관련될 수 있다. 디지털 표현(들)은 배터리(10), 구성품 및/또는 배터리(10) 또는 그 구성품(들)에 포함된 재료의 각각의 디지털 식별자와 관련될 수 있다. 디지털 표현(들)은 배터리의 구성품(들) 및/또는 배터리 또는 그 구성품에 포함된 재료(들)와 같은 배터리 데이터 또는 그 일부(들)를 가리키거나 링크될 수 있거나 그와의 링크를 제공할 수 있다. 디지털 표현(들)은 각각의 배터리 데이터 또는 그 일부(들)에 액세스 가능하게 하거나 각각의 배터리 데이터 또는 그 일부(들)를 전송하도록 구성된 데이터 제공 서비스(304)와의 적어도 하나의 인터페이스를 포함할 수 있다. 디지털 표현(들)은 각각의 배터리 데이터 또는 그 일부(들)에 액세스하거나 각각의 배터리 데이터 또는 그 일부(들)를 수신하도록 구성된 데이터 소비 서비스와의 적어도 하나의 인터페이스를 포함할 수 있다. 디지털 표현은 통신 프로토콜을 통해 고유하게 식별되는, 데이터 교환 또는 공유를 위한 엔드포인트(리소스 엔드포인트) 또는 서비스 상호 작용을 위한 엔드포인트(서비스 엔드포인트)를 포함할 수 있다. 그러므로 배터리 또는 그 일부와 관련된 데이터를 가리키는 디지털 표현(들)은 분권형 식별자(들)와 고유하게 연관될 수 있다.

[0125] 식별자(들)를 제공하면, 각각의 데이터, 예를 들어 재료 데이터 또는 재료 구성 데이터를 가리키는 표현은, 예를 들어 분권형 레지스트리를 통해 데이터 소비 서비스(306)에 제공될 수 있다. 제한적으로 간주되지 않아야 하는 재료 구성 데이터의 실시예에서, 재료 구성 데이터는 재료 생산자 또는 제공자와 연관된 데이터 베이스(310)에 저장될 수 있다. 관독기(308)와 연관된 데이터 소비 서비스(306)는 그러한 데이터에 대한 액세스를 재료 생산자 또는 제공자의 데이터 제공 서비스(304)로부터 요청할 수 있다. 식별자(들)에 링크된 인증 및/또는 권한 부여 정보는 데이터 소비 서비스(306)로부터 데이터 제공 서비스(304)에 의해 제공되는 데이터에 대한 액세스를 인증 및/또는 권한 부여하기 위해 공유될 수 있다. 인증 및/또는 권한 부여 정보는 데이터 제공 서비스(304) 및/또는 데이터 소비 서비스(306)의 인증 및/또는 권한 부여를 위해 제공될 수 있다.

[0126] 일 실시형태에서, 배터리 또는 그 일부(들)와 관련된 데이터는 재료 구성 데이터 또는 그 일부를 가리키거나 그에 링크되거나, 또는 그와의 링크를 포함할 수 있다. 일 실시형태에서, 배터리 또는 그 일부(들)와 관련된 데이터는 예를 들어 재료 제공자의 로컬 데이터 베이스에 저장된 배터리 데이터 또는 재료 데이터 또는 그 일부

(들)을 가리키거나, 링크하거나 또는 그와의 링크를 제공하는 하나 이상의 디지털 표현(들)을 포함한다. 이 맥락에서, 가리키는, 링크하는 또는 링크는 로컬 데이터 베이스에 저장된 배터리 또는 그 일부(들)와 관련된 데이터에 액세스하는 데 적합한 임의의 네트워크 표현 또는 어드레스를 의미한다. 배터리 또는 그 일부(들)와 관련된 데이터는 배터리 데이터의 별개의 부분을 가리키거나, 링크하거나 또는 그와의 링크를 제공하는 다수의 디지털 표현을 포함할 수 있다. 배터리 관련 데이터는 배터리 데이터의 상이한 부분을 가리키거나, 링크하거나 또는 그와의 링크를 제공하는 다수의 디지털 표현을 포함할 수 있다. 이러한 상이한 부분은 일부 데이터 포인트에서 결합될 수 있다. 표현은 배터리 데이터를 가리키는 액세스 포인트, 배터리 데이터에 액세스하기 위한 링크, 배터리 데이터에 액세스하기 위한 엔드포인트 및/또는 배터리 데이터에 액세스하기 위한 서비스 엔드포인트를 포함할 수 있다. 이러한 방식으로, 배터리 데이터는 데이터 소유자에 의해 유지 관리되고 제어될 수 있다. 다수의 분산된 데이터 포인트가 검사될 필요가 없고 액세스가 제어될 필요가 없으므로, 데이터 검증, 무결성 검사 또는 품질 검사 및 액세스 제어를 단순화하는 액세스 포인트의 표현을 통해 액세스가 제공될 수 있다. 배터리 데이터는 데이터 소유자의 데이터 베이스(320)에 저장되거나 데이터 소유자와 연관될 수 있다. 배터리 데이터는 데이터 소유자에 의해 액세스 가능한 데이터베이스(320)에 저장될 수 있다. 배터리 데이터 또는 그 일부(들)를 가리키거나, 링크하거나, 그와의 링크를 제공하는 디지털 표현은 데이터 소유자와 연관되거나 데이터 소유자에 의해 액세스 가능한 임의의 그러한 데이터베이스와 연관 또는 관련될 수 있다. 강화된 보안을 위해, 배터리 데이터 또는 그 일부(들)를 가리키는 디지털 표현은 데이터 소유자와 연관되거나 데이터 소유자에 의해 액세스 가능한 임의의 그러한 데이터베이스와 간접적으로 관련될 수 있다.

[0127] 재료 구성 데이터의 예에 대해 위에서 설명된 바와 같은 데이터의 액세스 및 전송과 유사하게, 다른 데이터는 네트워크의 상이한 플레이어와 연관된 상이한 노드 간의 분권형 네트워크에서 안전하게 공유될 수 있다. 설명된 상이한 방법, 실시형태, 시스템에서 제공되는 임의의 데이터는 분권형 네트워크의 노드에 의해 제공될 수 있다.

[0128] 분권형 식별자에 기초하여 적어도 부분적으로 분권형 구조는 배터리 재활용 프로세스에서 신규의 방법, 장치, 시스템, 컴퓨터 요소, 컴퓨터 실행 가능 명령어 및 이들의 사용을 가능하게 하며, 이에 대해서는 다음에서 설명될 것이다.

[0129] 도 4는 배터리의 재활용에 이용 가능한 재료 식별자 패키지를 제공하기 위한 방법, 특히 재료 식별자 패키지(들)에 기초하여 재활용 프로세스를 운영하기 위한 방법 또는 제품 식별자(들)와 연관된 재료 구성 데이터에 기초하여 배터리와 같은 재활용될 제품을 선별하기 위한 방법의 흐름도를 예시한다.

[0130] 재료 식별자 패키지(들)는 배터리와 같이 재활용될 제품과 연관된 디지털 식별자를 포함할 수 있다. 연관된 재료 구성에 따라 디지털 식별자를 묶음으로써, 재활용될 제품, 특히 배터리는 그렇지 않으면 물리적 제품, 특히 배터리로부터 쉽게 접근 가능하지 않은 재료 구성별로 물리적으로 묶을 수 있다. 이러한 방식으로, 배터리와 같은 물리적 제품은 재활용 프로세스가 보다 효율적으로 실행될 수 있도록 가상 또는 디지털 방식으로 묶일 수 있다. 이를 위해, 수집, 선별 및/또는 운반 명령어가 재료 식별 패키지(들)에 기초하여 도출되어 각각의 제품, 특히 배터리를 이들의 재료 구성에 따라 물리적으로 묶어 재활용 프로세스를 단순화할 수 있다.

[0131] 재활용될 배터리와 연관된 배터리 식별자가 제공될 수 있다. 이러한 데이터는 도 1 내지 도 3의 맥락에서 설명된 바와 같이 배터리 또는 재활용될 배터리의 구성품에 물리적으로 연결된 식별자 요소를 통해 제공될 수 있다. 따라서 배터리 식별자는 배터리 및/또는 재활용될 배터리 구성품(들)과 연관될 수 있다. 배터리의 식별자 요소는 도 1 및 도 2의 맥락에서 설명된 바와 같이 판독될 수 있다. 재료 데이터는 식별자 요소의 판독과 연관된 분권형 네트워크의 노드에 의해 검색될 수 있다. 분권형 식별자(들)가 검색될 수 있다. 분권형 식별자(들)에 기초하여 배터리 데이터 또는 그 일부(들)의 디지털 표현(들)이 검색될 수 있다. 표현(들)은 데이터와의 링크 또는 데이터를 가리키는 포인터를 포함할 수 있다. 배터리 데이터는 재료 구성 데이터를 포함할 수 있다. 재료 구성 데이터는 제품, 제품의 구성품 또는 제품을 생산하는 데 사용되는 재료, 이를테면 배터리(10)의 음극 요소를 생산하는 데 사용되는 음극 활성 물질의 생산자와 연관된 분권형 네트워크의 노드에 의해 제공될 수 있다. 식별자 요소의 판독과 연관된 분권형 네트워크의 노드는 예를 들어 도 1 내지 도 3의 맥락에서 설명된 바와 같이 재료 구성 데이터에 대한 액세스를 요청할 수 있다.

[0132] 배터리 식별자에 기초하여, 재료 구성 데이터와 같은 재료 데이터는 예를 들어 도 1 내지 도 3의 맥락에서 설명된 바와 같이 액세스될 수 있다. 예를 들어, 양극 활성 물질은 양극 활성 물질에 포함된 귀금속으로 인해 재활용 프로세스에서 가치가 있다. 새 배터리의 생산을 위해 이러한 재료를 회수하고 재활용하기 위해, 음극 활성 물질의 재료 구성과 관련된 배터리의 재료 구성 데이터가 액세스될 수 있다. 예를 들어, 재료 데이터는 각각의

배터리 식별자와 연관된 재료 데이터에 대한 액세스를 요청하는 데이터 서비스를 통해 액세스되고 재료 데이터 소유자에 의해 제어될 수 있다. 데이터 서비스는 적어도 부분적으로 분권형 컴퓨팅 환경에서 운영하는 컴퓨터 실행 가능 명령어를 포함할 수 있다. 이러한 컴퓨터 실행 가능 명령어는 인증 정보, 권한 부여 정보 및/또는 재료 구성 데이터 또는 그 일부를 가리키는 디지털 표현을 포함하는 제이슨 웹 토큰(Json Web Token, JWT)에 기초할 수 있다. 디지털 표현은 통신 프로토콜을 통해 고유하게 식별될 수 있는, 데이터 교환 또는 공유를 위한 엔드포인트(리소스 엔드포인트) 또는 서비스 상호 작용을 위한 엔드포인트(서비스 엔드포인트)를 포함할 수 있다. 재료 구성 데이터 또는 그 일부를 가리키는 디지털 표현(들)은 배터리 식별자와 고유하게 연관될 수 있다.

[0133] 재료 데이터는 배터리(10)의 적어도 하나의 구성품과 연관된 재료 구성 데이터를 포함할 수 있다. 재료 구성 데이터는 배터리(10)의 하나 이상의 구성품(들)의 재료 구성을 나타낼 수 있다. 재료 구성은 배터리(10)의 적어도 하나의 구성품의 재료 유형, 재료 속성 및/또는 화학적 조성을 포함할 수 있다. 재료 유형은, 예를 들어 배터리(10) 또는 배터리(10)를 생산할 때 중간 제품, 원료 또는 부산물에서 사용되는 바와 같은 플라스틱, 금속 함유 재료, 폴리머 함유 재료, 복합 재료를 포함할 수 있지만, 이것으로 국한되지 않는다. 재료 속성은 물리적 재료 속성, 예를 들어 열역학적, 기계적, 전기역학적, 광학적 및 음향적 재료 속성 및 화학적 재료 속성, 예를 들어 표준 전극 전위 및 전기 음성도를 포함할 수 있지만 이것으로 국한되지 않는다. 화학적 조성은 하나 이상의 구성성분 및 그 양과 관련될 수 있다. 배터리(10)의 구성품이라는 용어는 배터리(10)에 포함된 모든 구성품, 예를 들어 음극 요소(26) 또는 양극 요소(24)를 포함할 수 있다. 예를 들어, 재료 구성 데이터는 음극 활성 물질인 Al, Li, Co, Ni의 백분율, 흑연과 같은 양극 활성 물질, 전도성 염 또는 용매와 같은 조성 전해액, 분리막 또는 배터리 셀에 포함된 다른 재료와 같은 셀 화학(cell chemistry)을 제공할 수 있다.

[0134] 재료 구성 데이터는 음극 요소(26) 또는 음극 활성 물질과 연관될 수 있다. 이러한 실시형태에서, 재료 구성은 음극 활성 물질의 화학적 조성을 명시할 수 있다. 그 예는 리튬 니켈 코발트 망간 산화물(LiNiCoMnO₂)과 같은 리튬 니켈 망간(NCM 유형), 리튬 철 인산염(LiFePO₄/C)과 같은 리튬 철 인산염(LFP 유형), 리튬 니켈 망간 스피넬(LiNi_{0.5}Mn_{1.5}O₄)과 같은 리튬 니켈 망간(LMNO 유형), 리튬 니켈 코발트 알루미늄 산화물(LiNiCoAlO₂)과 같은 리튬 니켈 코발트 알루미늄(NCA 유형), 리튬 망간 산화물(LiMn₂O₄)과 같은 리튬 망간(LMO 유형), 리튬 코발트 산화물(LiCoO₂)과 같은 리튬 코발트(LCO 유형) 또는 이들의 조합에 기초한 재료 구성이다. 재료 구성 데이터는 양극 요소(24) 또는 양극 활성 물질과 연관될 수 있다. 이러한 실시형태에서, 재료 구성은 양극 활성 물질의 화학적 조성을 나타낼 수 있다. 그 예는 천연 흑연, 인조 흑연, 기타 흑연 유형 또는 이들의 조합이다. 재료 구성 데이터는 전해액(22), 분리막(28), 셀(18) 또는 모듈 패키징 또는 하우징(20) 등과 연관될 수 있다. 예를 들어, 재료 구성 데이터는 음극 활성 물질인 Al, Li, Co, Ni의 백분율, 흑연과 같은 양극 활성 물질, 전도성 염 또는 용매와 같은 조성 전해액, 분리막 또는 배터리 셀에 포함된 다른 재료와 같은 셀 화학을 제공할 수 있다.

[0135] 도 6에 예시된 바와 같이, 배터리 식별자는 상이한 배터리 구성품 및 대응하는 재료 구성과 연관될 수 있다. 도 6의 예에서, 음극 요소, 양극 요소, 분리막 요소 및 하우징은 예시적인 구성품이다. 음극 요소는 ID1 LMO의 경우 및 ID2 NCM의 경우에 전극 활성 물질의 재료 구성과 관련될 수 있다. 양극 요소는 ID1 천연 흑연의 경우 및 ID2 인조 흑연 및 실리콘의 경우에 양극 활성 물질의 재료 구성과 관련될 수 있다. 유사하게, 분리막에 대한 재료 구성은 멤브레인 유형별로 명시될 수 있고, 하우징에 대한 재료 구성은 플라스틱 유형별로 명시된다. 다른 실시형태에서, 음극 요소, 양극 요소, 분리막 요소 및/또는 하우징과 같은 구성품은 구성품 식별자와 각각 연관될 수 있다. 제품 식별자(들) 및/또는 구성품 식별자(들)를 통해, 각각의 재료 구성 데이터가 검색될 수 있다. 식별자는 분권형 식별자를 포함할 수 있다.

[0136] 배터리 식별자와 연관된 재료 구성 데이터에 기초하여, 적어도 하나의 재활용 플랜트에 의해 처리 가능하거나 처리될 적어도 하나의 재료 구성이 결정되어 재료 식별자 패키지를 제공할 수 있다. 도 6의 배터리 ID의 경우도 7에 예시된 실시예의 경우와 같이, 다음의 두 개의 패키지가 모아질 수 있다: LCO를 양극 활성 물질로 하는 ID1을 가진 배터리의 음극 요소용 패키지 ID1 및 NCM을 양극 활성 물질로 하는 ID2 및 IDn를 가진 배터리의 음극 요소용 패키지 ID2. 재료 구성 데이터에 기초하여, 배터리(10) 또는 배터리 구성품(30)은 동일한 재활용 플랜트에 의해 또는 함께 재활용될 수 있는 재료 구성으로 식별될 수 있다. 이러한 방식으로 재활용될 배터리 또는 배터리 구성품은 이러한 재료 구성과 연관된 배터리 식별자에 의해 가상으로 선별되거나 모아질 수 있다. 이러한 결정을 위해 상이한 실시형태가 가능하다. 여기서는 제한적인 것으로 간주되지 않는 예시적인 실시형태로서 몇 가지 실시예가 설명된다.

[0137] 일 실시예에서, 매칭 로직이 적어도 하나의 재활용 플랜트에 의해 처리 가능하거나 처리될 재료 구성과 관련된 재료 식별자 패키지를 결정하는 데 사용될 수 있다. 이러한 매칭은 하나 이상의 컴포넌트(들)의 재료 구성에

기초할 수 있다. 매칭을 위해 검색 알고리즘으로부터 데이터 기반 분류 모델에 이르는 여러 알고리즘이 사용될 수 있다.

[0138] 예를 들어, 매칭은 구성품의 화학적 조성별로 수행될 수 있다. 매칭을 위해 분류 명령어가 제공될 수 있다. 이러한 분류 명령어는 미리 정의되거나 동적으로 조정 가능할 수 있다. 예를 들어, 재료 구성(A, B, C)은 전해액 조성, 음극 활성 물질 조성, 양극 활성 물질 조성을 명시하는 것과 같이 하나의 구성품의 적어도 일부의 화학적 조성별로 미리 정의될 수 있다. 매칭 방식은 원칙적으로 다음과 같이 보일 수 있다.

[0139] 하나의 구성품에 기초한 매칭

[0140] 구성품 조성별 분류

[0141] A: 음극 활성 물질 x, y, z;

[0142] B: 음극 활성 물질 a, b, c;

[0143] C: 음극 활성 물질 d, e, f;

[0144] 구성품의 재료 구성

[0145] 배터리 ID 1, 음극 활성 물질 x

[0146] 배터리 ID 2, 음극 활성 물질 y

[0147] 배터리 구성품 재료 구성 매칭

[0148] 배터리 ID 1, 음극 활성 물질 x -> 부류 A

[0149] 배터리 ID 2, 음극 활성 물질 y -> 부류 A

[0150] 구성품이 다수인 경우, 재료 구성(A, B, C)은 다수의 구성품의 조성을 적어도 부분적으로 명시함으로써 미리 정의될 수 있다. 예를 들어, 하우징 조성, 전해액 조성, 양극 조성 및 음극 조성 또는 임의의 다른 구성품의 조성이 미리 정의될 수 있다. 매칭 방식은 원칙적으로 다음과 같이 보일 수 있다.

[0151] 더 많은 구성품에 기초한 매칭

[0152] 구성품 조성별 분류

[0153] A: 전해액 x, y, z; 양극 l, m, k; 음극 e, d, f

[0154] B: 전해액 g, h, i; 양극 j, n, o; 음극 p, q, r

[0155] 구성품의 재료 구성

[0156] 배터리 ID 1, 전해액 x, 양극 l, 음극 f

[0157] 배터리 ID 2, 전해액 y, 양극 l, 음극 e

[0158] 배터리 재료 구성 매칭

[0159] 배터리 ID 1, 전해액 x, 양극 l, 음극 f -> 부류 A

[0160] 배터리 ID 2, 전해액 y, 양극 l, 음극 e -> 부류 A

[0161] 다른 실시예에서, 매칭은 부류의 화학적 조성에 의해 수행될 수 있다. 이러한 매칭은 하나 이상의 컴포넌트(들)의 재료 구성에 기초할 수 있다. 예를 들어, 검색은 화학적 조성별로 수행될 수 있다. 검색을 위한 분류 명령어가 제공될 수 있다. 이러한 분류 명령어는 미리 정의되거나 동적으로 조정 가능할 수 있다. 예를 들어, 재료 구성(A, B, C)은 전해액 조성, 음극 조성, 양극 조성을 명시하는 것과 같이 하나의 구성품의 화학적 조성별로 적어도 부분적으로 미리 정의될 수 있다. 예를 들어, 재료 구성 A, B, C는 하우징 조성, 전해액 조성, 양극 조성, 음극 조성 및 임의의 다른 구성품의 조성을 명시하는 적어도 부분적인 구성품 조성별로 미리 정의될 수 있다. 검색 방식은 원칙적으로 다음과 같이 보일 수 있다.

[0162] 구성품 조성별 분류

[0163] A: 전해액 x, y, z; 양극 l, m, k; 음극 e, d, f

- [0164] B: ...
- [0165] C
- [0166] 구성품의 재료 구성
- [0167] 배터리 ID 1, 전해액 x, 양극 l, 음극 f
- [0168] 배터리 ID 2, 전해액 y, 양극 l, 음극 e
- [0169] 부류별 배터리 재료 구성 검색
- [0170] 부류 A: 배터리 ID 1, 전해액 x, 양극 l, 음극 f;
- [0171] 부류 B: 배터리 ID 2, 전해액 y, 양극 l, 음극 e.
- [0172] 일단 매칭 또는 검색이 완료되면, 재활용 플랜트에 의해 처리 가능하거나 처리될 배터리 또는 배터리 구성품은 각각의 재료 구성과 연관된 식별자를 통해 식별될 수 있다. 이러한 배터리 또는 배터리 구성품의 식별자의 패키지는 이러한 재료 패키지를 처리할 수 있는 재활용 플랜트와 연관된 재활용 플랜트 데이터를 제공함으로써 재활용 플랜트에 할당될 수 있다.
- [0173] 다른 실시예에서, 고급 로직이 사용될 수 있다. 이러한 고급 로직은 하나 이상의 구성품(들)의 재료 구성 데이터 및 재활용 플랜트 데이터에 기초할 수 있다. 예를 들어, 재활용 플랜트 데이터는 재활용 플랜트 식별자 및 하나 이상의 재료 구성(들)에 대한 적어도 하나의 재활용 프로세스를 수행하는 재활용 플랜트에 의해 처리 가능하거나 처리될 하나 이상의 재료 구성(들)의 사양을 포함할 수 있다. 이러한 방식으로 재료 구성 데이터에 기초한 분류는 특정 재활용 플랜트와 직접적으로 관련될 수 있다. 하나 이상의 구성품(들)의 재료 구성 데이터 및 재활용 플랜트 데이터를 포함하는 분류 명령어가 각각 제공될 수 있다.
- [0174] 재료 식별자 패키지의 결정에 기초하여, 재료 식별자 패키지 및 연관된 배터리 식별자가 제공될 수 있다. 따라서 재료 식별자 패키지는 재활용 플랜트에서 함께 처리 가능하거나 처리될 하나 이상의 재료 구성(들)과 연관된 배터리 식별자의 수집물을 포함할 수 있다. 패키지 식별자가 그러한 패키지와 고유하게 연관됨으로써 생성될 수 있다. 함께 처리 가능하거나 처리될 적어도 하나의 재료 구성과 연관된 배터리 식별자는 패키지 식별자에 링크될 수 있다. 따라서 패키지 식별자는 적어도 하나의 재활용 플랜트 또는 프로세스에 의해 함께 처리 가능하거나 처리되는 배터리 또는 배터리 구성품과 연관될 수 있다. 패키지 식별자 및/또는 배터리 식별자의 패키지를 포함하는 재료 식별자 패키지가 제공될 수 있다. 또한, 재료 식별자 패키지는 패키지 식별자 또는 배터리 식별자의 패키지와 관련된 재료 구성(들)을 포함할 수 있다. 재료 식별자 패키지는 배터리 또는 배터리 구성품이 처리될 재활용 플랜트를 명시하는 패키지 식별자별 또는 배터리 식별자당 플랜트 식별자(들)을 포함할 수 있다.
- [0175] 선택적으로 재료 식별자 패키지는 도 5 및 도 14의 맥락에서 더 자세히 설명된 바와 같이 선별 및/또는 수집 명령어를 생성하고 제공하는 데 사용될 수 있다. 이러한 명령어는 배터리 식별자의 패키지 또는 패키지 식별자 및/또는 배터리 식별자와 연관된 배터리 위치 데이터에 기초하여 생성될 수 있다. 수집 명령어의 하나의 예는 픽업 스케줄링된 것을 보여주는 사용자 인터페이스를 포함한다. 선별 명령어는 선별 머신(들)에 제공될 수 있는 머신 관독 가능 명령어를 포함할 수 있다. 선별 머신(들)은 제품 식별자(들)를 관독하고 재료 식별자 패키지에 따라 제품 또는 구성품을 선별할 수 있다. 다른 실시형태에서 선별 머신(들)은 위에서 설명된 바와 같은 분류 명령어를 제공받을 수 있다. 선별 머신은 제품 식별자(들)를 관독하고, 분류 명령어에 기초하여 제품 또는 구성품을 선별하며, 가상 재료 식별자 패키지를 생성할 수 있다.
- [0176] 또한 선택적으로, 재료 식별자 패키지는 도 5 및 도 14의 맥락에서 더 자세히 설명된 바와 같이 운반 및/또는 보관 명령어를 생성하고 제공하는 데 사용될 수 있다. 이러한 명령어는 배터리 식별자의 패키지 또는 패키지 식별자, 배터리 식별자와 관련된 위치 데이터 및/또는 플랜트 식별자와 관련된 운영 데이터에 기초하여 생성될 수 있다. 위치 데이터는 재활용될 배터리 또는 배터리 구성품의 물리적 위치와 연관될 수 있다. 운영 데이터는 플랜트의 위치, 플랜트의 용량 및/또는 플랜트의 프로세스 세부사항을 나타내는 데이터를 포함할 수 있다.
- [0177] 도 5는 배터리의 재활용에 이용 가능한 재료 식별자 패키지를 제공하기 위한, 특히 재료 식별자 패키지(들)에 기초하여 재활용 프로세스를 운영하기 위한 흐름도 또는 제품 식별자(들)와 연관된 재료 구성 데이터에 기초하여 배터리와 같은 재활용될 제품을 선별하기 위한 방법의 다른 예시적인 실시형태를 예시한다. 하나 이상의 폐 제품 식별자, 특히 배터리 식별자 및 연관된 재료 구성 데이터는 예를 들어 도 1, 도 2, 도 3D 및 도 4의 맥락

에서 설명된 바와 같이 제공될 수 있다. 재료 구성 데이터는 배터리와 같이 배터리로 만들어진 폐제품의 하나 이상의 제품 구성품(들)과 연관된 재료 유형, 재료 특성 또는 화학적 조성과 같은 재료 구성과 연관될 수 있다. 패시브 또는 액티브 제품 식별 요소(12, 14, 32, 34)는 배터리와 같은 물리적 폐제품과 연관될 수 있다. 식별 요소는 폐제품 식별자, 특히 배터리 식별자 및 물리적 폐제품, 특히 배터리에 대한 연관된 재료 데이터를 제공하도록 구성될 수 있으며, 이 내용은 도 1 내지 도 4의 맥락에서 설명된 바와 같이 연관되거나 관련이 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, 제품 식별자, 특히 배터리 식별자는 제품 요소를 통해 제공될 수 있고 재료 구성 데이터는 측정을 통해 제공될 수 있다.

[0178] 재료 유형/특성 또는 화학적 조성과 관련하여, 폐제품, 특히 배터리의 하나 이상의 구성품(들)의 식별자를 분류하는 재료 분류 명령어가 제공될 수 있다. 예를 들어 배터리의 경우, 이것은 재활용될 배터리의 하나 이상의 구성품(들)에 대한 재료 구성별 분류를 포함할 수 있다. 하나의 옵션에서, 재료 구성 부류(A, B, C)의 분류는 다음과 같은 다수의 구성품과 관련될 수 있다:

[0179] A: 전해액 x, y, z; 양극(비활성 및 활성 물질) l, m, k; 음극(비활성 및 활성 물질) e, d, f; 하우징 g, h, I; 배터리 관리 시스템 m, n, o; 분리막 p, q, r;

[0180] B: 전해액 x2, y2, z2; 양극(비활성 및 활성 물질) l2, m2, k2; 음극(비활성 및 활성 물질) e2, d2, f2; 케이스 g2, h2, I2; 배터리 관리 시스템 m2, n2, o2; 분리막 p2, q2, r2;

[0181] C: 전해액 x3, y3, z3; 양극(비활성 및 활성 물질) l3, m3, k3; 음극(비활성 및 활성 물질) e3, d3, f3; 케이스 g3, h3, I3; 배터리 관리 시스템 m3, n3, o3; 분리막 p3, q3, r3;

[0182] 다른 옵션에서, 재료 구성 부류(A, B, C)의 분류는 재활용을 거치는 선택된 구성품(들)과 관련될 수 있다:

[0183] A: 음극(비활성 및 활성 물질) abc

[0184] B: 음극(비활성 및 활성 물질) def

[0185] C: 음극(비활성 및 활성 물질) ghj

[0186] 배터리 또는 구성품은 분류 명령어를 통해 재료 구성 데이터별로 분류될 수 있다. 부류당 배터리 또는 구성품의 개수를 포함하는 재료 식별자 패키지가 결정되어 제공될 수 있다. 폐제품, 특히 배터리 또는 그 구성품은 그 식별자, 연관된 재료 구성 데이터 및 제공된 재료 분류 명령어에 기초하여 분류될 수 있다. 분류된 배터리 식별자에 기초하여, 재료의 양은 예를 들어 배터리 또는 구성품의 개수별로 및/또는 재활용될 재료의 양별로, 예를 들어 배터리 구성품별로 결정될 수 있다.

[0187] 플랜트 식별자는 용량 데이터, 프로세스 데이터 및/또는 위치 데이터와 같은 운영 데이터와 함께 제공될 수 있다. 운영 데이터는 플랜트 식별자와 연관될 수 있으며 용량 데이터, 프로세스 데이터 및/또는 재료 데이터 또는 재료 분류 명령어를 포함할 수 있다. 분류된 구성품 또는 배터리 식별자(들)에 기초하여 배터리 또는 구성품의 분류된 양, 개수 및/또는 조성은 재활용 플랜트의 용량, 프로세스 세부사항 및/또는 위치에 기초하여 플랜트 식별자에 매칭될 수 있다. 각각의 배터리 식별자 또는 패키지 식별자를 가진 패키지의 분류된 개수, 양 및/또는 조성에 기초하여 하나의 플랜트 식별자가 선택되어 제공될 수 있다. 하나 이상의 재료 분류(들)의 배터리 식별자가 재활용 플랜트에 할당될 수 있다. 할당은 플랜트 용량, 프로세스 세부사항, 재료 구성 및/또는 재료 분류에 기초할 수 있다. 운영 데이터는 플랜트의 일반 사양과 관련된 정적 데이터일 수 있거나 또는 운영 데이터는 플랜트의 현재 사양과 관련된 동적 데이터일 수 있다. 후자는 용량, 프로세스 데이터 및/또는 재료 데이터에 대한 실시간 관점을 가능하게 한다. 플랜트는 실시간 정보에 기초하여 매칭되어 재활용 프로세스에서 플랜트 자원을 보다 효율적이고 목표에 맞게 사용할 수 있게 할 수 있다. 재료 패키지는 예를 들어 도 4의 맥락에서 설명된 바와 같이 배터리 식별자 또는 패키지 식별자 및 잠재적으로 플랜트 식별자의 패키지에 기초하여 분류, 수집, 보관 및/또는 운반 명령어에 기초하여 물리적으로 모아질 수 있다.

[0188] 수집기 시스템, 선별 시스템, 보관 시스템 및/또는 운반 시스템에 대한 수집, 선별, 보관 및/또는 운반 명령어가 생성 및 제공될 수 있다. 선별 명령어는 배터리 식별자의 패키지 또는 패키지 식별자를 가진 재료 식별자 패키지에 기초하여 결정될 수 있다. 선별 명령어는 배터리 식별 요소를 관측하는 센서에 의해 제공되는 배터리 식별자를 함께 처리 가능하거나 처리될, 이를테면 적어도 하나의 재활용 플랜트에 의해 처리 가능하거나 처리될 재료 구성(들)과 관련시킬 수 있다. 이러한 관계는 함께 처리 가능한, 이를테면 적어도 하나의 플랜트에 의해 처리 가능한 재료 구성(들)을 제공하는 분류 명령어를 사용하는 것을 포함할 수 있다. 이러한 관계는 함께 처리 가능한 재료 구성(들)을 적어도 하나의 플랜트 식별자에 관련시키는 분류 명령어를 사용하는 것을 포함할 수

있다. 선별 명령어는 배터리 식별자 요소를 관독하는 센서에 의해 제공되는 배터리 식별자를 재료 식별자 패키지에 포함된 배터리 식별자와 관련시킬 수 있다. 선별 명령어는 재활용될 배터리를 분류하기 위한 선별 시스템에 제공될 수 있다. 선별 시스템은 이러한 명령어에 기초하여 제어 및/또는 모니터링될 수 있다. 일부 실시형태에서, 분류 명령어는 제품 또는 구성품으로부터 제품 또는 구성품 식별자를 관독하고, 제품 또는 구성품을 선별하기 위해 그러한 식별자를 분류하도록 구성된 선별 시스템에 제공될 수 있다. 이러한 선별은 선별을 위한 로직이 적어도 부분적으로 분권형 컴퓨팅 환경에서 구현될 수 있고 선별 시스템이 로봇과 같은 선별 하드웨어와 결합된 관독 요소에 기초할 수 있기 때문에 간단하고 효율적인 선별을 가능하게 한다.

[0189] 도 14에 예시된 바와 같이, 배터리 식별자 또는 구성품 식별자는 선별 시스템에 제공될 수 있다. 선별 시스템은 선별 및/또는 분류 명령어에 기초하여 하나 이상의 부류(들)와 연관된 배터리 또는 구성품의 선별을 모니터링 및/또는 제어하도록 구성될 수 있다. 선별 시스템은 선별 및/또는 분류 명령어에 기초하여 재료 구성별로 제품 또는 구성품의 선별을 모니터링 및/또는 제어하도록 구성할 수 있다. 이러한 방식으로 제품 또는 구성품의 선별은 제품 또는 구성품과 연관된 식별자의 관독을 통해 행해져서 그러한 배터리 또는 구성품의 선별을 재료 구성별로 단순화할 수 있다.

[0190] 대안적으로 또는 추가적으로, 재료 식별자 패키지에 기초하여 수집 명령어가 결정될 수 있다. 수집 명령어는 배터리 식별자 요소를 관독하는 센서에 의해 제공되는 배터리 식별자를 함께 처리 가능하거나 처리될, 이를테면 적어도 하나의 재활용 플랜트에 의해 처리 가능하거나 처리될 재료 구성(들)과 관련시킬 수 있다. 이러한 관계는 함께 처리 가능하거나 처리될, 이를테면 적어도 하나의 플랜트에 의해 처리 가능하거나 처리될 재료 구성(들)을 제공하는 분류 명령어를 사용하는 것을 포함할 수 있다. 이러한 관계는 함께 처리 가능하거나 처리될 재료 구성(들)을 적어도 하나의 플랜트 식별자에 관련시키는 분류 명령어를 사용하는 것을 포함할 수 있다. 또한 배터리의 적어도 하나의 구성품의 수집 지점을 나타내는 수집 지점 데이터가 제공될 수 있다. 수집 지점 데이터는 재료 식별자 패키지에 포함될 수 있다. 이러한 방식으로 배터리는 목표로 삼은 수집물별로 선별될 수 있고 동시에 선별이 수집 시 실현되어 재활용 프로세스를 단순화할 수 있다.

[0191] 도 14에 예시된 바와 같이, 한 가지 분류와 연관된 폐제품 식별자, 특히 배터리 식별자는 수집기 시스템에 제공될 수 있다. 수집기 시스템은 이러한 명령어에 기초하여 하나 이상의 부류와 연관된 폐제품, 특히 배터리의 수집물을 모니터링 및/또는 제어하도록 구성될 수 있다. 수집기 시스템은 수집 및/또는 분류 명령어에 기초하여 재료 구성별로 수집 폐제품, 특히 배터리를 모니터링 및/또는 제어하도록 구성할 수 있다. 이러한 방식으로 폐제품의 선별이 수집 시 바로 행해질 수 있어 추가 선별 프로세스가 불필요하게 한다.

[0192] 수집기 시스템은 폐제품, 특히 배터리를 수집하고, 재료 부류별로 분류를 위한 폐제품 또는 배터리 식별자를 제공하도록 구성될 수 있다. 분류된 폐제품 식별자는 선별 시스템에 제공될 수 있다. 이러한 제공은 수집기 시스템으로부터 선별 시스템으로 직접적으로 또는 컴퓨팅 환경을 통해 선별 시스템으로 간접적으로 이루어질 수 있다. 수집기 시스템은 폐제품, 특히 배터리를 수집하도록 구성될 수 있고, 폐제품 또는 배터리 식별자를 재료 구성별로 분류하고, 연관된 식별자를 저장하고, 재료 부류당 폐제품 또는 배터리 식별자를 선별 시스템에 제공하도록 구성될 수 있다. 하나의 분류와 연관된 폐제품 또는 배터리 식별자가 예를 들어 선별 시스템에 제공될 수 있다. 선별 시스템은 하나 이상의 부류와 연관된 수집된 폐제품을 선별하도록 구성될 수 있다. 선별 시스템은 재료 구성별로 분류를 위한 식별자를 제공하고 재료 구성에 기초하여 폐제품을 선별하도록 구성될 수 있다. 하나의 재료 부류와 연관된 폐제품 또는 배터리 ID는 수집기 시스템 또는 컴퓨팅 환경에 의해 제공될 수 있다.

[0193] 추가적으로 또는 대안적으로 운반 명령어가 생성될 수 있다. 배터리의 수집 지점 또는 적어도 배터리의 구성품을 나타내는 수집 지점 데이터가 제공될 수 있다. 수집 지점 데이터는 재료 식별자 패키지에 포함될 수 있다. 수집 지점 데이터와 플랜트 위치 데이터 또는 보관 위치 데이터에 기초하여 운반 명령어가 결정될 수 있다. 이러한 데이터에 기초하여 하나 이상의 운반 경로(들)가 결정될 수 있다. 수집 지점 데이터는 운반의 시작 지점을 나타낼 수 있고 플랜트 위치 데이터는 운반 경로의 목적 지점을 나타낼 수 있다. 이러한 운반 경로는 자율 주행 차량과 같은 운반 시스템에 제공될 수 있다.

[0194] 추가적으로 또는 대안적으로, 용량 데이터 및 함께 처리 가능하거나 처리될 재료 구성을 가진 배터리 또는 구성품의 개수에 기초하여 선별 명령어가 결정될 수 있다. 부류 또는 하위 부류당 재료의 양 또는 구성품의 개수는 재료 분류에 기초하여 결정될 수 있다. 재료의 양은 폐제품의 보관을 관리하기 위한 저장소 시스템 및/또는 폐제품을 운반하기 위한 운반 시스템 또는 컴퓨팅 환경에 제공될 수 있다. 보관 명령어는 저장소 관리 시스템에 제공되거나 운반 시스템으로의 운반 명령어로서 제공될 수 있다.

- [0195] 재활용된 재료에 대한 재활용 실행은 플랜트 식별자를 가진 플랜트 운영 시스템에 패키지 식별자를 제공함으로써 스케줄될 수 있다. 선별, 수집, 보관 및/또는 운반 명령어는 재활용 플랜트 운영 시스템에 제공될 수 있다. 배터리 식별자의 패키지 또는 패키지 식별자를 재활용 플랜트 운영 시스템에 제공함으로써 각각의 패키지 또는 배터리 부류에 대한 재활용 실행이 스케줄될 수 있다. 할당된 식별자는 재활용 실행을 스케줄하기 위한 재활용 플랜트 식별자 패키지와 함께 재활용 플랜트 식별자에 의해 표시된 재활용 플랜트 운영 시스템에 제공될 수 있다.
- [0196] 도 8은 재활용된 배터리 재료의 처리, 특히 재활용 프로세스의 운영에 사용 가능한 플랜트 할당 데이터를 제공하기 위한 흐름도의 예시적인 실시형태를 예시한다.
- [0197] 배터리의 재활용에, 특히 재활용 프로세스를 운영하는 데 사용 가능한 재료 식별자 패키지에 대해 도 4 및 도 5의 실시예에 예시된 바와 같은 재활용된 재료 데이터가 생성되어 제공될 수 있다. 이러한 식별자 데이터는 배터리의 적어도 하나의 구성품을 기계적 및/또는 화학적으로 재활용하는 재활용 프로세스를 운영하는 데 사용될 수 있다. 재활용된 재료 데이터는 적어도 하나의 재활용 플랜트에 의해 처리 가능하거나 처리될 적어도 하나의 재료 구성과 연관된 배터리 식별자를 포함할 수 있다. 이러한 식별자는 배터리 식별자 또는 패키지 식별자를 모으는 패키지와 연관될 수 있다. 예를 들어, 전극 요소는 해체 및 분해를 통해 배터리로부터 분리되고 배터리 식별자를 모으는 패키지에 따라 추가 처리될 수 있다. 이러한 방식으로 블랙 매스와 같은 재활용된 재료는 재활용 프로세스 동안 가상으로 추적될 수 있으며, 이러한 추적은 배터리의 각각의 재료를 처리하는 플랜트를 운영하는 데 사용될 수 있다.
- [0198] 재활용된 배터리 재료와 연관된 재활용된 재료 식별자 및 대응하는 재활용된 재료 데이터가 제공될 수 있다. 재활용된 재료 식별자는 재활용된 배터리 재료를 제공하기 위해 재활용된 배터리의 하나 이상의 배터리 식별자(들) 및 대응하는 재료 구성 데이터와 관련될 수 있다. 재활용된 재료 데이터는 적어도 부분적으로 분권형 컴퓨팅 또는 분권형 환경에서 실행되는 컴퓨터 실행 가능 명령어에 의해 제공될 수 있으며, 여기서 컴퓨터 실행 가능 명령어는 재활용된 재료 식별자에 기초하여 재활용된 배터리 재료의 재활용된 재료 데이터에 액세스한다. 재료 구성 데이터는 재료 생산자와 같이 재료를 생산하거나 사용하는 생산자와 연관된 분권형 컴퓨팅 환경의 컴퓨팅 노드에 의해 제공될 수 있다. 재료 구성 데이터는 재활용 재료 데이터의 일부로서 제공될 수 있다. 재료 구성 데이터는 재활용 재료 데이터에 포함된 배터리 또는 구성품 식별자에 의해 그리고 배터리 또는 구성품 식별자를 통해 재료 구성 데이터에 액세스함으로써 제공될 수 있다. 재활용 재료 데이터는 재료 식별자 패키지의 생성에 기초하여 또는 그의 생성 시 결정되는 바와 같은 재활용된 재료의 재료 조성을 포함할 수 있다. 재활용된 재료 데이터에 액세스하기 위해, 재활용된 재료 데이터 제공자는 재료 식별자 패키지를 생성하는 하나 이상의 재활용 시스템(들)을 포함할 수 있다. 재활용된 재료 데이터는 하나 이상의 재활용 시스템(들)과 연관된, 바람직하게는 재료 식별자 패키지를 생성하고/하거나 재료 식별자 패키지에 기초하여 재활용된 재료의 재료 구성을 결정하도록 구성된, 분권형 컴퓨팅 환경의 컴퓨팅 노드에 의해 제공될 수 있다. 재활용된 재료 식별자는 재활용된 배터리 재료와 연관된 재료 패키지 식별자 및 대응하는 재료 구성 데이터와 관련될 수 있다. 재활용된 배터리 재료는 배터리 셀(들) 또는 배터리의 전극 요소를 재활용함으로써 제공되는 블랙 매스 재료를 포함할 수 있다.
- [0199] 플랜트의 적어도 하나의 운영 속성과 연관된 운영 데이터가 제공될 수 있다. 운영 데이터는 적어도 부분적으로 분권형 컴퓨팅 환경에서 실행되는 컴퓨터 실행 가능 명령어에 의해 제공될 수 있으며, 여기서 컴퓨터 실행 가능 명령어는 플랜트 식별자에 기초하여 플랜트의 운영 데이터에 액세스한다. 운영 데이터는 재활용 플랜트(들)와 같은 하나 이상의 플랜트(들) 및/또는 수집기, 선별기(sorter), 운반, 보관 시스템과 같은 하나 이상의 재활용 시스템(들)과 연관된 분권형 컴퓨팅 노드에 의해 제공될 수 있다. 운영 데이터는 하나 이상의 재활용 시스템(들)과 연관된 분권형 컴퓨팅 노드 및/또는 하나 이상의 플랜트(들)를 재활용된 재료 데이터 및/또는 재활용된 재료 식별자와 관련시키는 분류 명령어에 액세스하도록 제공되거나 그에 의해 액세스될 수 있다. 운영 데이터는 하나 이상의 재활용 시스템(들)과 연관된 분권형 컴퓨팅 노드 및/또는 하나 이상의 플랜트(들)를 재활용된 재료 데이터 및/또는 재활용된 재료 식별자와 관련시키는 분류 명령어에 의해 요청 시 액세스될 수 있다. 운영 데이터는 하나 이상의 플랜트(들)를 재활용된 재료 데이터 및/또는 재활용된 재료 식별자와 관련시키는 분류 명령어를 포함할 수 있다. 운영 데이터는 재활용된 재료 데이터 및/또는 재활용된 재료 식별자와 같은, 재활용된 배터리 식별자 데이터와 연관된 재활용된 배터리 재료를 처리하기에 적합한 플랜트를 식별하는 플랜트 식별자를 결정하기 위해 제공될 수 있다. 운영 데이터는 플랜트 식별자, 플랜트의 용량과 관련된 플랜트 용량, 플랜트의 프로세스 속성과 관련된 프로세스 데이터 및/또는 플랜트에 의해 처리 가능하거나 처리될 재료와 관련된 재료 분류 데이터를 포함할 수 있다. 운영 데이터는 분권형 컴퓨팅 환경에서 제공되거나 액세스될 수 있다. 운영

데이터는 플랜트의 정적 생산 속성 및/또는 플랜트의 동적 생산 속성과 관련될 수 있다. 운영 플랜트 데이터는 플랜트의 일반 사양과 관련된 정적 데이터일 수 있거나, 또는 운영 플랜트 데이터는 플랜트의 현재 사양과 관련된 동적 데이터일 수 있다. 후자는 용량, 프로세스 데이터 및/또는 재료 데이터에 대한 실시간 관점을 가능하게 한다. 플랜트는 실시간 정보에 기초하여 매칭될 수 있어, 재활용 또는 생산 프로세스에서 플랜트 자원을 보다 효율적이고 목표에 맞게 사용할 수 있게 한다.

[0200] 재활용된 재료 데이터 및/또는 재활용된 재료 식별자와 같은 재활용된 배터리 식별자 데이터에 플랜트 식별자(들)와 같은 플랜트 식별자 데이터의 할당은 플랜트 용량 데이터, 프로세스 데이터 및/또는 재료 데이터를 포함하거나 이에 기초할 수 있다. 플랜트는 기계적, 열적, 화학적 또는 이들의 조합을 비롯한 임의의 재활용 플랜트일 수 있다. 플랜트는 배터리 재료로부터 전이 금속을 회수하는 야금 플랜트일 수 있다. 야금 플랜트는 습식 야금(hydrometallurgical) 플랜트 및/또는 건식 야금(pyrometallurgical) 플랜트일 수 있다. 재활용된 배터리 재료는 적어도 하나의 습식 야금 플랜트 및/또는 건식 야금 플랜트로 구성된 1단계, 2단계 또는 다단계 프로세스에 할당될 수 있다. 재활용된 배터리 재료는 전극 활성 물질을 포함하고 있을 수 있다. 재활용 재료는 블랙 매스일 수 있다.

[0201] 플랜트 식별자(들)와 같은 플랜트 식별자 데이터는 플랜트에 의해 처리 가능하거나 처리될 재료 데이터를 제공하는 분류 명령어에 기초하여 분류함으로써 결정될 수 있다. 분류 명령어는 분권형 컴퓨팅 시스템의 적어도 하나의 노드에 의해 제공하거나 실행될 수 있다. 분류 명령어는 적어도 부분적으로 분권형 컴퓨팅 환경에서 실행될 수 있으며, 여기서 분류 명령어는 하나 이상의 플랜트(들)를 재활용된 재료 조성과 같은 재활용된 재료 데이터와 관련시키는 재활용된 재료 식별자 및 각각의 플랜트 식별자(들)를 모은다. 재활용된 재료 또는 제품 식별자에 기초하여 재활용된 재료 데이터에 액세스하는 분류 명령어는 분류를 개시하고 뒤이어 분류된 결과를 전송할 수 있다. 분류 명령어는 재료 식별자 패키지의 생성에 뒤이은 재활용 프로세스의 임의의 단계에서 하나 이상의 재활용 시스템(들)에 의해 트리거될 수 있다. 분류 명령어는 하나 이상의 재활용 시스템(들)에 의해 제공되는 바와 같은 재활용된 재료 식별자 및/또는 재료 생산자에 의해 제공되는 바와 같은 제품 식별자를 통해 재활용된 재료 데이터에 액세스할 수 있다. 분류 명령어는 분류 결과를 선별, 수집, 운반 또는 보관 시스템과 같은 하나 이상의 재활용 시스템(들) 및/또는 재활용 및/또는 생산 플랜트(들)와 같은 하나 이상의 플랜트(들)에 전송할 수 있다.

[0202] 이러한 분류 명령어는 플랜트에 의해 처리 가능하거나 처리될 재료 조성을 포함할 수 있다. 예를 들어 배터리 재료 조성이 Li를 구성성분으로서 표시하면, 할당된 플랜트는 습식 야금 플랜트일 수 있다. 또한 예를 들어, Li가 구성성분으로서 포함되어 있지 않으면, 건식 야금 또는 습식 야금 플랜트가 할당될 수 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, 플랜트 식별자 데이터의 결정은 용량 또는 프로세스 세부사항을 포함할 수 있다. 예를 들어, 전해액 유체가 재활용된 배터리 재료의 일부이면, 전해액 분리와 같은 플랜트의 운영 세부사항이 맞게 조정될 필요가 있을 수 있거나 또는 적절한 프로세스 세부 사항이 할당될 필요가 있을 수 있다. 또한 예를 들어, 플랜트 용량이 이미 가득 찬 경우, 다른 플랜트가 할당될 수 있다. 예를 들어, 재활용된 배터리 재료의 수량 또는 양은 재활용된 배터리 재료 식별자 및 재료 조성 데이터를 통해 결정될 수 있다. 재료 조성은 구성성분의 상대적 수량 또는 양 및/또는 재료의 절대적 수량 또는 양을 포함할 수 있다. 플랜트 식별자 데이터 생산 데이터를 결정하는 것은 플랜트의 생산 프로세스와 관련될 수 있다. 플랜트 식별자는 재료 분류와 관련된 동작에 기초하여 결정될 수 있다. 플랜트 식별자가 제공될 수 있다. 플랜트 식별자 및 관련된 재활용된 재료 식별자를 포함하는 플랜트 할당 데이터가 제공될 수 있다. 이러한 방식으로, 들어오는 재활용된 재료가 플랜트에 의해 식별되고 처리될 수 있다.

[0203] 적어도 하나의 재활용된 배터리 식별자와 연관된 재활용된 배터리 재료를 처리하기 위한 플랜트와 연관된 적어도 하나의 플랜트 식별자가 결정된다. 적어도 하나의 플랜트 식별자를 결정하는 것은 운영 데이터에 기초하여 재활용된 배터리 식별자 데이터와 연관된 재활용된 배터리 재료를 처리하기 위한 플랜트와 연관된 플랜트 식별자를 선택하는 것을 포함할 수 있다. 적어도 하나의 플랜트 식별자를 결정하는 것은 적어도 하나의 플랜트에 의해 처리 가능하거나 처리될 하나 이상의 재료 구성(들)과 연관된 재료 데이터를 제공하는 분류 명령어에 의한 분류를 포함할 수 있다. 적어도 하나의 플랜트 식별자를 결정하는 것은 재활용된 배터리 재료의 양 및 플랜트의 용량이 기초하여 적어도 하나의 재활용된 재료 식별자와 적어도 하나의 플랜트 식별자를 매칭하는 것을 포함할 수 있다. 적어도 하나의 플랜트 식별자를 결정하는 것은 하나 이상의 재활용 프로세스(들)와 연관된 프로세스 데이터 및/또는 적어도 하나의 플랜트에 의해 처리 가능하거나 처리될 적어도 하나의 재료 구성과 연관된 재료 데이터에 기초하여 적어도 하나의 재활용된 재료 식별자와 적어도 하나의 플랜트 식별자의 매칭을 포함할 수 있다.

- [0204] 적어도 하나의 플랜트 식별자와 관련된 적어도 하나의 재활용된 재료 식별자를 포함하는 플랜트 할당 데이터가 제공될 수 있다. 플랜트 할당 데이터로부터, 운반 및/또는 보관 명령어가 결정되어 제공될 수 있다. 플랜트의 적어도 하나의 제조 실행 시스템에 적어도 하나의 실행 작업이 제공되고 전송될 수 있다.
- [0205] 재활용된 재료 식별자 및 플랜트 식별자와 연관된 재활용된 재료와 연관된 위치 데이터에 기초한 운반 및/또는 보관 명령어는 도 5 및 도 14의 맥락에서 개시된 바와 같이 생성되어 제공될 수 있다. 플랜트의 적어도 하나의 제조 실행 시스템에 적어도 하나의 실행 작업이 제공될 수 있다. 플랜트는 실행 작업에 따라 제어 및/또는 모니터링될 수 있다.
- [0206] 도 9은 재활용 프로세스를 운영할 플랜트를 할당하기 위한 흐름도의 예시적인 실시형태를 예시한다.
- [0207] 배터리 식별자 및 대응하는 재료 구성이 제공될 수 있다. 예를 들어 양극 활성 물질의 화학적 조성별로 배터리를 분류하기 위한 분류 명령어가 액세스되거나 제공될 수 있다. 배터리 식별자는 하나 이상의 배터리로부터의 화학적 조성, 예를 들어 배터리의 양극 활성 물질에 따라 매칭될 수 있다. 예를 들어, 도 1 내지 도 7 및 도 14, 도 15의 맥락에서 개시된 바와 같이 블랙 매스 패키지와 같은 패키지의 화학적 조성 및 연관된 패키지 식별자가 생성될 수 있다.
- [0208] 재활용 프로세스를 운영하기에 적합한 재활용 플랜트를 매칭하기 위해, 운영 데이터 및 플랜트 식별자가 액세스되거나 제공된다. 운영 데이터는 프로세스 및 용량 데이터와 연관된 플랜트 식별자를 포함할 수 있다. 운영 데이터에 기초하여, 패키지 식별자가 플랜트 식별자에 매칭된다. 예를 들어, 패키지 식별자로부터, 배터리의 개수 또는 재활용될 재료의 수량이나 양이 결정될 수 있다. 수량이나 양 또는 개수 및 플랜트 용량에 기초하여, 배터리 패키지가 플랜트에 할당될 수 있다. 각각의 플랜트 식별자는 배터리의 패키지 또는 배터리 재료와 연관된 패키지 식별자와 함께 제공될 수 있다.
- [0209] 패키지는 패키지 식별자 및 플랜트 식별자에 기초하여 보관 또는 운반 명령어에 의해 모아질 수 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, 각각의 배터리의 패키지에 대한 플랜트의 재활용 실행은 패키지 식별자를 재활용 플랜트 운영 시스템에 제공함으로써 스케줄될 수 있다.
- [0210] 도 10은 재활용 프로세스를 운영할 플랜트를 할당하기 위한 흐름도의 예시적인 실시형태를 예시한다.
- [0211] 배터리 식별자 및 연관된 재료 구성 데이터뿐만 아니라 플랜트 식별자 및 연관된 운영 데이터가 제공될 수 있다. 운영 데이터는 플랜트 식별자에 의해 표시된 플랜트와 관련된 용량, 재료 처리 및 프로세스 데이터를 포함할 수 있다.
- [0212] 용량 데이터는 재활용된 재료의 수량이나 양 또는 배터리 식별자와 연관된 배터리의 개수와 매칭될 수 있다. 추가적인 매칭 기준은 배터리 식별자와 연관된 재료 구성 데이터 또는 재활용된 재료 식별자와 연관된 재활용된 재료 데이터와 관련된 플랜트의 프로세스 데이터 및/또는 재료 처리 데이터일 수 있다.
- [0213] 적합한 플랜트가 식별되지 않으면, 보관 명령어가 생성되며, 연관된 배터리 식별자 또는 재활용된 재료 식별자는 할당되지 않은 재활용된 재료 패키지에 대한 데이터베이스에 보관될 수 있다.
- [0214] 재활용할 용량이 있는 플랜트가 식별되면, 배터리 식별자 또는 재활용된 재료 식별자는 재료 처리 데이터 또는 프로세스 데이터와 매칭될 수 있다.
- [0215] 적합한 플랜트가 식별되면, 배터리 식별자 또는 재활용된 재료 식별자가 플랜트 식별자에 할당된다. 그러면 할당된 플랜트가 식별자를 수신하여 재활용 프로세스를 스케줄할 수 있다.
- [0216] 적합한 플랜트가 식별되지 않으면, 보관 명령어가 생성되며, 각각의 식별자는 할당되지 않은 패키지에 대한 데이터베이스에 보관될 수 있다.
- [0217] 도 11 내지 도 13은 분권형 식별자에 기초하여 적어도 부분적으로 분권형 또는 분권형 환경에서 구현될 수 있는 예시적인 데이터 구조를 시각화한 것이다. 이러한 데이터 구조는 관계형 데이터베이스, 그래프 데이터베이스 등에 기초하여 분권형 또는 중앙형 저장소 환경에서 구현될 수 있다.
- [0218] 배터리 식별자는 배터리의 상이한 구성품과 연관될 수 있다. 이러한 배터리 식별자는 도 7의 맥락에 설명된 바와 같이 패키지 식별자와 매칭되어 할당될 수 있다. 연관된 재료 조성에 기초한 이러한 가상 분류를 통해, 패키지는 각각의 재활용 프로세스에 매칭하도록 수집 및/또는 선별될 수 있다.
- [0219] 패키지는 배터리 재료의 패키징된 재료 조성을 재활용하기 위한 재활용 플랜트에 할당될 수 있다. 패키지 식별

자는 예를 들어 도 15 및 도 16의 맥락에서 설명된 바와 같이 재활용 프로세스의 제1 및/또는 제2 단계에서 재활용 플랜트 식별자에 가상적으로 할당될 수 있다.

- [0220] 생산된 재활용된 재료 패키지는 연관된 패키지 식별자를 통해 재활용원료를 생산하는 추가 재활용 플랜트에 할당될 수 있다. 재활용원료는 연관된 패키지 식별자를 통해, 재활용원료를 사용하여 새 배터리를 생산할 플랜트와 연관된 플랜트 식별자에 할당될 수 있다.
- [0221] 도 14는 배터리의 재활용 체인에서 재활용 프로세스를 운영하기 위한 예시적인 시스템을 예시한다.
- [0222] 재활용 체인의 시작 부분에는 수명이 다한 제품(1400)이 줄 서 있다. 이 경우 수명이 다한 제품(1400)은 리튬이온 배터리이다. 리튬이온 배터리는 도 1 및 도 2의 맥락에서 설명된 바와 같은 식별자 요소를 포함할 수 있다. 이러한 배터리 또는 구성품 식별자는 도 3a 내지 도 3d의 맥락에서 나열한 바와 같이 분권형 컴퓨팅 환경 또는 네트워크에서 사용될 수 있다.
- [0223] 수명이 다한 배터리(1400)의 식별자(들)는 예를 들어 도 1, 도 2, 도 4 및 도 5의 맥락에서 설명된 바와 같이 관독기(1404)로 식별자 요소를 관독함으로써 제공될 수 있다. 수명이 다한 배터리의 식별자를 관독하면, 배터리 수명 동안 수집된 재료 구성 데이터 및 상태 데이터와 같은 다른 데이터가 식별자를 통해 액세스될 수 있다. 재료 구성 데이터는 분권형 컴퓨팅 네트워크를 통해 액세스될 수 있다. 예를 들어, 재료 구성 데이터는 재료의 생산자 또는 사용자와 연관된 분권형 컴퓨팅 노드에 의해 제공될 수 있다.
- [0224] 수명이 다한 배터리(1400)와 연관된 재료 구성 데이터에 기초하여, 배터리 식별자는 뒤이어 오는 재활용 체인에서 함께 처리될 수 있는 식별자의 패키지로 분류될 수 있다. 예를 들어, ID 패키지 생성기(1406)는 배터리 재활용 데이터를 제공하기 위한 도 4 및 도 5의 맥락에서 설명된 방법을 수행하도록 구성될 수 있다. 이러한 데이터는 예를 들어 도 4 및 도 5의 맥락에서 설명된 바와 같이 선별 및/또는 수집 명령어를 통해 배터리의 선별 및/또는 수집을 제공하는 데 사용될 수 있다. 예를 들어, 수집기 및/또는 선별기 시스템(1402)은 그러한 명령어를 수신하고 그러한 명령어에 기초하여 배터리를 선별 및/또는 수집하도록 구성될 수 있다. 다른 실시형태에서, 관독기(1404) 및 ID 패키지 생성기(1406)는 수집기 및/또는 선별기 시스템(1402)의 일부일 수 있다. 배터리는 ID 패키지 생성기(1406)에 의해 제공되는 분류에 기초하여 관독 시 바로 선별될 수 있다.
- [0225] 수명이 다한 배터리와 연관된 상태 데이터에 기초하여, 배터리는 방전 및/또는 분해 명령어를 통해 방전 및/또는 분해될 수 있다. 이러한 명령어는 수명 기간 동안 수집된 상태 데이터의 분석, 수명이 다한 배터리로부터 상태 데이터를 수집하기 위한 수명 종료 측정 프로토콜, 수명 종료 측정 프로토콜을 통해 수집된 상태 데이터의 분석 또는 이들의 임의의 조합을 포함할 수 있다. 수명 기간 동안 수집된 상태 데이터의 분석은 자가 방전, 충전/방전 프로세스 또는 상태 변수(예를 들어 셀 온도)와 관련된 데이터를 포함할 수 있다. 이러한 방식으로 배터리(1400)의 사용에 관한 추가 처리 명령어가 측정 노력 없이 결정될 수 있다. 수명 종료 측정 프로토콜은 용량, 전력, 물리적 또는 화학적 속성 또는 저항의 측정을 포함할 수 있다. 이러한 측정 데이터의 분석은 배터리의 사용에 관한 추가 처리 명령어로 이어질 수 있다. 대안적으로 또는 추가적으로, 이러한 명령어는 로봇 시스템에 대한 방전 및/또는 분해 명령어를 포함할 수 있다. 예를 들어, 방전기 및/또는 분해기 시스템(1404)은 그러한 명령어를 수신하고 그러한 명령어에 기초하여 배터리(1400)를 분해 및/또는 방전하도록 구성될 수 있다.
- [0226] 셀, 음극 요소, 양극 요소, 전해액, 분리막 또는 하우징과 같은 수명이 다한 배터리의 구성품은 배터리 식별자 및/또는 별개의 구성품 식별자와 연관될 수 있다. 배터리 재활용 데이터에 의해 제공되는 바와 같은 식별자 패키지에 기초하여, 예를 들어 도 4 및 도 5의 맥락에서 설명된 바와 같이, 배터리 또는 분해되었다면 배터리 구성품(들)에 대한 운반 및/또는 보관 명령어가 생성될 수 있다. 예를 들어, 운반 및/또는 보관 시스템(1406)은 그러한 명령어를 수신하고 그러한 명령어에 기초하여 배터리 또는 구성품(들)을 운반 및/또는 보관하도록 구성될 수 있다. 수집기 및/또는 선별기 시스템(1402), 방전 및/또는 분해기 시스템(1404) 및 운반 및/또는 보관 시스템(1406)은 분권형 컴퓨팅 네트워크를 통해 연결된 재활용 시스템일 수 있다. 시스템은 분권형 컴퓨팅 시스템의 컴퓨팅 노드와 연관될 수 있다. 각각의 노드는 분권형 컴퓨팅 시스템에서 데이터에 액세스하거나 데이터를 제공하도록 구성될 수 있다.
- [0227] 배터리 식별자와 연관된 배터리 재활용 데이터 및 플랜트 식별자와 연관된 운영 데이터에 기초하여, 도 6 내지 도 8의 맥락에서 설명된 바와 같이 플랜트 할당 데이터를 제공함으로써 배터리 또는 배터리 구성품(들)이 플랜트 식별자에 할당될 수 있다. 플랜트 식별자와 연관된 플랜트는 기계적 또는 화학적 재활용 플랜트일 수 있다. 재활용 체인이 하나 초과 재활용 플랜트를 포함하면 플랜트 할당 데이터는 하나 초과 플랜트 식별자를 포함할 수 있다. 예를 들어, 양극 요소에 대해 도 15에 표시된 바와 같이, 재활용 체인은 재활용된 배터리 재료로

서 생산 프로세스에 제공될 배터리 재료의 기계적 처리, 그 뒤를 이은 건식 야금 처리, 그 뒤를 이은 습식 야금 처리를 포함할 수 있다. 다른 옵션에서, 재활용 체인은 재활용된 배터리 재료로서 생산 프로세스에 제공될 배터리 재료의 기계적 처리, 그 뒤를 이은 습식 야금 처리를 포함할 수 있다. 재활용 프로세스는 전이 금속을 별도로 제공하거나 또는 새로운 재료를 만들기 위한 이미 원하는 화학량론으로 제공한다. 예를 들어, 플랜트 할당기(1408)는 플랜트 할당 데이터를 제공하고, 그러한 플랜트 할당 데이터를 플랜트 식별자(들)와 연관된 각각의 플랜트의 화학적/기계적 재활용 시스템(1410)에 제공하도록 구성될 수 있다. 플랜트 할당 데이터 및 위치 데이터에 기초하여, 운반 및/또는 보관 명령어는 본원, 예를 들어, 도 4, 도 5, 도 6, 도 7 및 도 8에서 설명된 바와 같이 운반 및/또는 보관 시스템에 의해 생성될 수 있다. 예를 들어, 플랜트 할당기(1406)는 플랜트 할당 데이터를 제공하고, 그러한 플랜트 할당 데이터를 플랜트 식별자와 연관된 각각의 생산 플랜트의 생산 시스템(1416)에 제공하도록 구성될 수 있다. 플랜트 할당기, 운반 및/또는 보관 시스템(1406) 및 화학적 재활용 시스템은 분권형 컴퓨팅 환경의 일부일 수 있다. 각각의 시스템은 분권형 컴퓨팅 시스템의 컴퓨팅 노드와 연관되어 분권형 컴퓨팅 네트워크에서 데이터에 액세스하거나 데이터를 제공할 수 있다.

[0228] 추적된 재활용 재료 패키지 및 재활용원료 데이터에 기초하여, 생산 데이터가 재활용 할당량 생성기(1418)에 의해 제공될 수 있다. 컴퓨팅 환경을 통해 임의의 계산이 실행될 수 있다. 컴퓨팅 환경은 도 3a 내지 도 3c의 맥락에서 설명된 바와 같이 분권형 컴퓨팅 아키텍처에 기초할 수 있다. 수집기 시스템(1402)은 배터리 또는 재활용될 배터리(1400)의 구성품을 수집하는 수집 메커니즘을 포함할 수 있다. 선별 시스템(1402)은 배터리 또는 재활용될 배터리(1400)의 구성품을 선별하는 메커니즘을 포함할 수 있다. 재활용 시스템(1410)은 배터리 또는 재활용될 배터리(1400)의 구성품을 재활용하기 위한 재활용 플랜트를 포함할 수 있다. 재활용 시스템(1410)의 출력물은 생산 플랜트에서 사용하기에 적합한 재활용된 재료일 수 있다. 재활용 플랜트는 화학적, 기계적, 열적 및/또는 자기적 재활용 플랜트를 포함할 수 있다. 생산 시스템(1416)은 재활용 플랜트에 의해 제공되는 바와 같은 적어도 부분적으로 재활용된 재료에 기초하여 배터리 및/또는 배터리의 구성품을 생산하기 위한 생산 플랜트를 포함할 수 있다. 생산 플랜트의 투입 재료는 신원료(virgin material)와 재활용된 재료를 포함할 수 있다. 수집기 시스템(1404), 방전기 시스템(1404), 운반 및/또는 보관 시스템(1406), 컴퓨팅 환경, 선별 시스템(1402), 생산 시스템(1416) 및/또는 재활용 시스템(1410)은 서로 통신 가능하게 결합될 수 있다. 통신은 도 3의 맥락에서 설명된 바와 같이 분권형 컴퓨팅 환경에 의해 제공되는 피어 투 피어 통신일 수 있다. ID 패키지 생성기(1406), 플랜트 할당기(1408), 재활용원료 함량 생성기(1418)는 분권형 서비스 애플리케이션일 수도 있고, 재활용 시스템 또는 플랜트와 연관된 하나 이상의 컴퓨팅 노드의 일부일 수도 있다.

[0229] 컴퓨팅 환경, 수집기 시스템 또는 선별 시스템(1402)은 예를 들어 도 4 및 도 5의 맥락에서 설명된 바와 같이 재료 식별자 패키지에 기초하여 수집 및/또는 선별 명령어를 생성하도록 구성될 수 있다. 컴퓨팅 환경, 수집기 시스템, 선별 시스템(1402), 생산 플랜트 시스템(1416) 또는 재활용 플랜트 시스템은 예를 들어 도 4 및 도 5의 맥락에서 설명된 바와 같이 재료 식별자 패키지에 기초하여 운반 및/또는 보관 명령어를 생성하도록 구성될 수 있다.

[0230] 수집기 시스템 및/또는 선별 시스템(1402)은 배터리 식별자를 컴퓨팅 환경에 제공하도록 구성될 수 있다. 배터리 식별자는 도 1 및 도 2에 설명된 바와 같이 식별 요소를 통해 제공될 수 있다. 예를 들어, 수집 시스템 및/또는 선별 시스템(1402)은 배터리 또는 배터리의 구성품의 QR코드를 판독하도록 구성될 수 있다. 수집 시스템 및/또는 선별 시스템(1402)은 위치 데이터를 컴퓨팅 환경에 제공하도록 구성될 수 있다. 위치 데이터는 식별 요소를 판독하는 센서와 같은 사용자 단말기에 의해 또는 서비스에 등록된 시스템의 식별자에 의해 제공될 수 있다. 예를 들어, 서비스에 액세스하는 사용자가 위치 데이터를 제공할 수 있다.

[0231] 분권형 컴퓨팅 노드, 수집기 시스템 및/또는 선별 시스템(1402)을 구비하는 컴퓨팅 환경은 제공된 배터리 식별자에 기초하여 재료 데이터에 액세스하도록 구성될 수 있다. 컴퓨팅 환경은 도 4 및 도 5의 맥락에서 설명된 바와 같이 배터리 식별자의 패키지를 포함하는 재료 식별자 패키지를 결정하도록 구성된 ID 생성기를 포함할 수 있다. 컴퓨팅 환경, 수집기 시스템 및/또는 선별 시스템(1402)은 재활용 프로세스를 운영하기 위한 재료 식별자 패키지를 제공하도록 구성될 수 있다. 컴퓨팅 환경, 수집기 시스템 및/또는 선별 시스템(1402)은 수집 명령어 및/또는 선별 명령어를 제공하도록 구성될 수 있다.

[0232] 예를 들어, 컴퓨팅 환경 또는 컴퓨팅 환경의 노드는 재료 식별자 패키지와 연관된 배터리의 위치에 기초하여, 재활용될 배터리 또는 배터리 구성품의 수집 위치를 나타내는 수집 지점 데이터를 결정하도록 구성될 수 있다. 수집 명령어는 수집 위치를 포함할 수 있다. 수집 명령어는 수집기 시스템에 제공될 수 있다. 수집 명령어는 재료 식별자 패키지에 포함된 각각의 패키지 식별자 또는 배터리 식별자의 패키지마다의 수집 위치를 포함할 수 있다. 이러한 방식으로, 배터리 또는 배터리 구성품은 이들이 함께 처리 가능하거나 처리되는 방식으로 수집될

수 있으며 추가 선별은 필요하지 않다. 수집 시스템(1402)은 재활용될 배터리 또는 배터리의 구성품을, 바람직하게는 재료 조성별로 수집하도록 구성될 수 있다. 이러한 방식으로, 재활용될 배터리 또는 배터리의 구성품의 선별은 수집 시 행해질 수 있어 추가 선별 프로세스가 불필요하게 만든다. 수집기 시스템(1402)은 재활용될 배터리 또는 배터리의 구성품을 수집하거나, 분류 명령어에 따라 재료 식별자 패키지를 생성하기 위한 배터리 ID를 제공하거나, 재료 식별자 패키지를, 예를 들어 선별 시스템에 제공하거나, 분류 명령어에 따라 배터리 ID를 분류하거나, 연관된 재활용 데이터를 저장하거나 예를 들어 재료 구성당 연관된 재활용 데이터를 선별 시스템에 제공하도록 구성될 수 있다.

[0233] 추가로 예를 들어, 컴퓨팅 환경 또는 컴퓨팅 환경의 노드는 패키지 식별자 또는 배터리 식별자의 수집물에 기초하여 선별 명령어를 생성하도록 구성될 수 있다. 선별 명령어는 패키지당 배터리 식별자를 포함할 수 있다. 선별 명령어는 선별 시스템에 제공될 수 있다. 선별 시스템은 재활용될 배터리 또는 배터리의 구성품당 배터리 식별자를 제공하고, 제공된 선별 명령어에 기초하여 그러한 배터리 또는 배터리의 구성품을 선별하도록 구성될 수 있다. 이러한 방식으로 배터리 또는 배터리의 구성품은 이들이 함께 처리 가능하거나 처리되는 방식으로 식별 요소를 판독함으로써 선별될 수 있다.

[0234] 컴퓨팅 환경, 수집기 시스템(1402), 선별 시스템(1402), 생산 플랜트 시스템(1416) 또는 재활용 플랜트 시스템은 재료 식별자 패키지에 기초하여 운반 및/또는 보관 명령어를 생성하도록 구성될 수 있다. 재활용될 배터리 또는 구성품의 위치 데이터에 기초하여 그리고 재활용될 배터리 또는 구성품의 목표 위치에 기초하여 운반 명령어가 결정될 수 있다. 목표 위치는 재료 구성을 처리하는 재활용 플랜트와 관련될 수 있다. 재활용 플랜트의 용량에 기초하여 및/또는 패키지 식별자당 또는 배터리 식별자의 패키지당 배터리 또는 구성품의 개수에 기초하여, 보관 명령어가 결정될 수 있다. 플랜트 용량이 재료 구성을 위해 수집된 패키지당 배터리 또는 구성품의 개수보다 많으면, 보관 명령어가 생성될 수 있다. 이러한 보관 명령어는 배터리 또는 그 구성품을 플랜트의 용량에 도달할 때까지 보관하기 위한 저장소 위치를 포함할 수 있다.

[0235] 위에서 설명된 바와 같이, 본원에 설명된 방법, 장치 및 시스템을 구현하기 위한 상이한 변형이 존재한다. 상이한 시스템은 상이한 방법 단계 또는 서비스 컴포넌트를 구현할 수 있다. 설명된 실시형태는 실시예일뿐이며 제한하는 것으로 간주해서는 안 된다.

[0236] 도 15는 음극 활성 물질에 대한 예시적인 재활용 체인을 예시한다.

[0237] 배터리는 도 1에 설명된 바와 같이 상이한 부분의 재료로 구성된다. 재활용 체인은 상이한 단계를 포함할 수 있으며 상이한 디자인을 가질 수 있다. 먼저 수명이 다한 배터리가 방전되고 뒤이어 해체될 수 있다. 배터리는 방전되고 분해되어 셀과 같은 구성품을 분리할 수 있다. 배터리의 구성품은 후속 재활용 스트림에 공급될 수 있다. 예를 들어, 기계적 처리가 뒤따를 수 있다. 이것은 배터리 셀의 기계적 분쇄(파쇄) 및 재료의 분리를 포함할 수 있다. 전해액 잔류물은 다음 프로세스 단계 전에 건조 또는 열분해에 의해 활성 물질로부터 제거될 수 있다. "블랙 매스" (예를 들어 Co, Ni, Mn, C), 전류 전도성 포일 및 분리막 부분의 기계적 분리는 분쇄, 건조, 선별 및 분류 프로세스의 조합에 의해 구현될 수 있다. 재료는 입자 크기, 형태, 밀도, 전기적 및 자기적 속성과 같은 물리적 속성별로 선별될 수 있다. 예를 들어, 포일 및 전이 금속을 비롯한 활성 물질이 분리될 수 있다. 이러한 재활용된 재료는 블랙 매스라고 호칭될 수 있다.

[0238] 분리된 구성품은 후속 재활용 스트림에 공급될 수 있다. 예를 들어, 배터리의 셀은 재활용되어 전극 요소에 포함된 전이 금속을 회수할 수 있다. 특히 리튬 이온 배터리는 리튬으로 구성된 전극 활성 물질을 포함한다. 재활용 프로세스는 리튬 이온 배터리의 셀에 사용되는 재료 구성에 따라 상이한 프로세스 레이아웃을 따를 수 있다. 기계적 재활용으로부터 나온 재활용 재료는 건식 야금 및/또는 습식 야금에 의해 추가 처리될 수 있다. 예를 들어 재활용된 배터리 재료의 조성에 따라, 건식 야금, 습식 야금 또는 이 두 가지의 조합이 사용될 수 있다. 하나의 프로세스 설계는 배터리 스크랩 재료의 건식 야금 처리에 뒤이은 습식 야금 처리에 기초할 수 있다. 다른 프로세스 설계는 배터리 재료의 직접적 습식 야금 프로세스에 기초할 수 있다. 이러한 프로세스는 전이 금속을 개별적으로 또는 이미 새로운 음극 활성 물질을 만들기 위한 원하는 화학량론으로 제공할 것이다.

[0239] 배터리 식별자를 통한 재료 조성에 의한 배터리의 가상 패키징에 기초하여, 재활용된 재료의 재료 조성이 추적될 수 있다. 뿐만 아니라, 재활용된 배터리 재료의 조성은 연관된 재료 조성에 기초하여 배터리 식별자를 분류함으로써 결정될 수 있다. 이러한 방식으로, 재활용된 배터리 재료의 조성은 후속 재활용 프로세스 단계에 맞추어질 수 있다. 뿐만 아니라, 이러한 재활용된 재료의 추적은 재활용원료에 이르기까지 수행될 수 있으며, 이 추적은 예를 들어 재활용원료 또는 재활용원료 조성의 가용성을 추적하는 데 사용될 수 있다. 식별자를 통해 특정 재료 데이터에 액세스할 수 있는 분권형 컴퓨팅 환경은 수명이 다한 제품으로부터 새로운 재료의 생산에

재사용될 수 있는 재활용원료에 이르기까지 재활용 프로세스 전반에 걸쳐 신뢰할 수 있고 효율적인 운영을 가능하게 한다.

- [0240] 도 16은 배터리의 적어도 하나의 구성품을 생산하기 위한 재활용원료 공급물 함량을 제공하기 위한 방법의 예시적인 흐름도를 예시한다.
- [0241] 배터리의 적어도 하나의 구성품의 생산 시 재활용된 전구체 재료의 사용과 연관된 재활용 데이터가 제공될 수 있다. 재활용 데이터는 배터리의 적어도 하나의 구성품에 대한 재활용원료 공급물 함량을 표시할 수 있다. 재활용원료 공급물 함량은 구성품의 총 재활용원료 공급물 함량 또는 전구체당 재활용원료 공급물 함량을 명시할 수 있다. 재활용 데이터는 하나 이상의 전구체 제품(들)에 대한 재활용원료의 양 또는 할당량을 포함할 수 있다. 예를 들어, 리튬 이온 배터리의 전극 활성 물질의 경우, 코발트, 리튬, 구리 또는 니켈과 같은 금속과 같은 특정 전구체에 대해 특정 재활용량 또는 할당량이 제공될 수 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, 배터리의 적어도 하나의 구성품에 대한 총 재활용원료 공급물 함량이 제공될 수 있다. 예를 들어, 리튬 이온 배터리의 경우, 전구체(들)와 무관하게 재활용원료의 총량 또는 비율이 제공될 수 있다. 이러한 총량 또는 비율은 개개의 구성품, 구성품의 조합 또는 배터리의 모든 구성품과 관련될 수 있다. 예를 들어, 리튬 이온 배터리의 경우, 총량 또는 비율은 전극 활성 물질을 포함하는 전극 요소, 양극 활성 물질을 포함하는 양극 요소, 그 구성품을 가진 셀 또는 그 구성품을 가진 배터리와 관련될 수 있다. 예를 들어 재활용 데이터는 구리의 20%가 재활용된 구리이고, 리튬의 10%가 재활용된 리튬이고, 니켈의 12%가 재활용된 니켈이라고 명시할 수 있다. 재활용 데이터는 예를 들어 전이 금속의 15% 또는 20%가 재활용된 전이 금속이라고 명시할 수 있다. 재활용 데이터는 예를 들어 배터리의 구성품을 생산하는 데 사용된 재료의 30%가 재활용된 재료라고 명시할 수 있다. 도 20은 재활용 할당량을 입력하기 위한 사용자 인터페이스의 일 실시형태를 도시한다. 다른 실시형태에서, 그러한 데이터는 애플리케이션 프로그래밍 인터페이스 또는 그러한 데이터를 제공하는 임의의 다른 서비스를 통해 제공될 수 있다.
- [0242] 적어도 하나의 생산 플랜트의 적어도 하나의 운영 속성과 연관된 운영 데이터가 액세스되어 제공될 수 있다. 이러한 운영 데이터는 배터리의 적어도 하나의 구성품을 생산하기 위한 하나 이상의 재활용 전구체(들)의 가용성과 관련될 수 있다. 예를 들어, 가용성은 상이한 재활용된 전구체에 대한 저장 레벨로부터, 재활용 프로세스로부터 이용 가능한 재활용된 전구체의 양과 연관된 재활용원료 패키지 식별자로부터 또는 재활용 프로세스로부터 이용 가능한 재활용된 양과 연관된 배터리 식별자를 포함하는 재활용된 재료 식별자로부터 도출될 수 있다. 이러한 가용성 데이터는 추가로 플랜트와 연관될 수 있다. 예를 들어, 특정 재료는 플랜트 근처의 생산 플랜트에서 이용 가능할 수 있다. 운영 데이터의 다른 실시예는 생산 플랜트의 현재 용량을 표시하는 용량 데이터, 생산 플랜트의 프로세스 세부사항을 표시하는 프로세스 데이터, 생산 플랜트의 성능 세부사항을 표시하는 성능 데이터(performance data) 또는 생산 플랜트와 연관된 배출량 데이터(emission data)를 포함할 수 있다.
- [0243] 재활용 데이터와 운영 데이터에 기초하여, 하나 이상의 재활용된 전구체(들)의 재활용원료 공급물 함량이 결정될 수 있다. 하나 이상의 전구체(들)에 대한 재활용원료 공급물 함량은 하나 이상의 전구체 제품(들)의 재활용원료 양, 하나 이상의 전구체 제품(들)에 대한 재활용원료 할당량 및/또는 생산될 배터리의 적어도 하나의 구성품에 대한 총 재활용원료 공급물 함량에 따라 결정될 수 있다. 예를 들어, 재활용원료 양 또는 할당량이 제공되면, 최소 재활용원료 공급물 함량은 재활용원료 양 또는 할당량에 대응할 수 있다.
- [0244] 하나 이상의 재활용된 전구체(들)에 대한 재활용원료 공급물 함량을 결정하기 위한 추가 운영 데이터가 고려될 수 있다. 운영 데이터는 배터리 식별자로부터 도출되는 가용성 데이터를 포함할 수 있다. 상기 가용성 데이터는 재활용 프로세스로부터 이용 가능한 재활용된 재료의 양을 나타낼 수 있다. 이러한 양은 본원에 개시된 바와 같이 배터리 식별자 및 재료 추적으로부터 도출될 수 있다. 유리하게, 재활용 프로세스로부터 이용 가능한 재활용된 전구체의 양과 연관된 재활용원료 패키지 식별자 또는 재활용 프로세스로부터 이용 가능한 재활용된 양과 연관된 배터리 식별자를 포함하는 재활용된 재료 식별자는 분권형 컴퓨팅 환경에서 쉽게 액세스될 수 있어, 생산을 위한 재활용원료 공급물 함량과 재활용 프로세스로부터의 재활용된 재료 간의 연결을 가능하게 한다. 이러한 방식으로 물리적 재활용 및 생산과 연합하여 신뢰할 수 있고 환경 친화적 재료 자원의 관리가 성취될 수 있으며, 이것은 특히 재료 흐름, 재활용 플랜트 및 생산 플랜트의 분산형 시스템에서 유리하다.
- [0245] 예를 들어 전구체의 가용성 데이터가 제공되면, 가용성이 높은 전구체에 대한 재활용원료 공급물 함량은 재활용원료 양 또는 할당량에 비해 증가될 수 있다. 이러한 방식으로 재활용원료 공급물 함량 및 생산량은 재활용원료 공급물 함량에 적응하도록 맞추어 조정될 수 있다. 예를 들어, 총량 또는 할당량이 제공되면, 재활용원료 공급물 함량은 상이한 전구체에 걸쳐 분산될 수 있다. 전구체의 가용성 데이터가 제공되면, 가용성이 높은 전

구체의 재활용원료 공급물 함량은 가용성이 낮은 전구체의 재활용원료 공급물 함량에 비해 증가될 수 있다. 이러한 방식으로 재활용원료 공급물 함량 및 생산량은 재활용원료 공급물 함량에 적응하도록 맞추어 조정될 수 있다.

[0246] 특히, 재활용원료 공급물 함량을 결정하는 것은 리튬 이온 배터리용 전극 활성 물질을 만들기 위한 프로세스와 관련이 있을 수 있다. 이러한 프로세스에서, 먼저 전구체는 전이 금속을 탄산염, 산화물 또는 바람직하게는 염기성일 수도 있고 아닐 수도 있는 수산화물로 공침시킴으로써 형성될 수 있다. 전이 금속의 미립자 (옥시)수산화물을 제조하기 위한 프로세스는 예를 들어 본원에 참조로 통합되어 있는 W02021244963A1에 기재되어 있다. 상기 미립자 (옥시)수산화물은 전극 활성 물질을 위한 전구체 역할을 할 수 있으며, 따라서 이것은 전구체라고도 지칭될 수 있다. 전이 금속계 전구체의 형성은 전이 금속 전구체에 대해 결정된 재활용원료 공급 함량에 따라 제공되는 바와 같은 재활용된 전이 금속을 포함할 수 있다. 그 다음에 전이 금속계 전구체는 이것으로 제한되는 것은 아니지만 LiOH, Li₂O 또는 Li₂CO₃와 같은 리튬의 전구체 소스와 혼합되고 고온에서 하소(소성)될 수 있다. 전극을 제조하기 위한 프로세스는 예를 들어 본원에 참조로 통합된 W02020/069882A1에 기재되어 있으며, 리튬 염(들)은 수화물(들)로서 또는 탈수된 형태로 사용될 수 있다. 일반적으로 열처리 또는 전구체의 열처리라고도 지칭하는 하소 - 또는 소성 - 는 600 내지 1000° C 범위의 온도에서 수행될 수 있다. 열처리 동안 고체 상태의 반응이 일어나고, 전극 활성 물질이 형성된다. 리튬 함유 전구체는 재활용된 리튬 또는 재활용된 리튬으로부터 형성된 전구체를 포함할 수 있다. 재활용된 리튬 또는 재활용된 리튬으로부터 형성된 전구체는 이러한 전구체에 대한 재활용원료 공급물 함량에 따라 제공될 수 있다.

[0247] 배터리의 적어도 하나의 구성품의 생산을 위한 하나 이상의 재활용된 전구체(들)의 결정된 재활용원료 공급물 함량은 생산 플랜트의 운영을 위한 명령어를 생성하도록 제공될 수 있다. 예를 들어, 성분의 구성과 전구체당 재활용원료 공급물 함량에 기초하여, 제품 공급물을 모니터링 및/또는 제어하기 위한 명령어가 생성되어 생산 플랜트의 운영 시스템에 제공될 수 있다. 공급물과 별도로 생산 플랜트의 운영을 모니터링 및/또는 제어하기 위한 추가 운영 명령어가 생성되어 제공될 수 있다. 이러한 추가 명령어는 공급물 조성 또는 재활용원료 공급물 함량에 따라 상이한 운영 파라미터를 포함할 수 있다. 운영 중인 플랜트는 생산 플랜트의 운영을 모니터링 및/또는 제어하기 위해 제공된 명령어에 기초하여 운영될 수 있다.

[0248] 도 17은 가용성 데이터에 기초하고 선택적으로 생산 플랜트의 선택을 포함하는 배터리의 적어도 하나의 구성품을 생산하기 위한 재활용원료 공급물 함량을 제공하기 위한 방법의 다른 실시예를 예시한다.

[0249] 재활용원료 공급물 함량은 예를 들어 도 16의 예시적인 실시형태에 따라 결정될 수 있다. 생산될 배터리 구성품에 대한 전구체당 재활용 할당량은 예를 들어 도 20에 도시된 사용자 인터페이스를 통해 제공될 수 있다. 이것은 예를 들어 전극 활성 물질에 함유된 금속 구성성분에 대한 재활용 할당량을 포함할 수 있다. 이러한 재활용 할당량은 규제 데이터베이스에 액세스함으로써 입증될 수 있다. 재활용 할당량이 규제되는지 검사될 수 있다. 재활용 할당량이 규제되면, 제공된 재활용 할당량이 규제된 재활용 할당량을 준수하는지 검사될 수 있다. 재활용 할당량이 규제 요건을 준수하지 않으면, 재활용 할당량은 그에 따라 맞게 조정될 수 있다. 예를 들어 재활용 할당량은 규정된 대로 사용될 수 있다.

[0250] 이 실시예에서, 전구체 식별자 및 가용성 데이터는 재활용원료 공급물 함량을 결정하도록 제공될 수 있다. 전구체 식별자는 적어도 하나의 전구체 및 이용 가능한 재활용된 전구체의 양과 연관될 수 있다. 전구체 식별자는 이용 가능한 재활용된 전구체의 양과 연관될 수 있다. 전구체 식별자는 재활용 재료 식별자와 관련될 수 있거나 또는 전구체 식별자는 배터리 식별자 및 재활용 프로세스에서의 추적으로부터 도출될 수 있다. 재활용원료 공급물 함량의 결정은 전구체당 제공된 재활용 할당량과 전구체당 가용성 데이터를 매칭시킴으로써 결정될 수 있다. 이러한 매칭은 도 16의 맥락에서 설명된 바와 같이 전구체당 수행될 수 있으며, 위에서 설명된 바와 같이 규제 검사에 기초하여 전구체당 적응된 재활용원료 할당량을 고려할 수 있다.

[0251] 또한, 하나 이상의 생산 플랜트의 생산 용량과 관련된 용량 데이터, 하나 이상의 생산 플랜트의 프로세스 세부 사항과 관련된 프로세스 데이터, 하나 이상의 생산 플랜트의 성능 특성과 관련된 성능 데이터 및/또는 배터리의 적어도 하나의 구성품을 생산하기 위한 배출량(들)과 관련된 배출량 데이터가 제공될 수 있다. 배출량 데이터는 전구체 재료 및 배터리의 구성품을 생산하기 위한 적어도 하나의 생산 플랜트로부터의 배출량을 포함할 수 있다. 배출량 데이터는 적어도 하나의 구성품의 생산 시 전구체(들)의 사용에 대한 적어도 하나의 배출량 목표를 포함할 수 있다. 배출량 데이터는 적어도 하나의 구성품을 생산하기 위한 총 배출량 목표를 포함할 수 있다. 배출량 목표는 예를 들어 도 22에 도시된 바와 같이 사용자 인터페이스를 통해 제공될 수 있다. 여기서 총 배출량, 생산 배출량 및 운반 배출량과 같은 다른 배출량이 사용자에 의해 제공될 수 있다. 다른 실시형태

에서, 그러한 데이터는 애플리케이션 프로그래밍 인터페이스 또는 그러한 데이터를 제공하는 임의의 다른 서비스를 통해 제공될 수 있다.

[0252] 용량 데이터 및/또는 배출량 데이터에 기초하여, 재활용원료를 처리하고 재활용원료 공급물 함량을 이용하여 적어도 하나의 구성품을 생산하기 위한 플랜트가 선택할 수 있다. 구성품을 생산하기 위한 생산 플랜트를 선택하는 것은 플랜트가 재활용원료를 처리하기에 적합한지를 결정하기 위해 프로세스 데이터 및/또는 용량 데이터와 연합하여 결정된 재활용원료 공급물 함량에 따라 달라질 수 있다. 구성품을 생산하기 위한 생산 플랜트를 선택하는 것은 배출량 데이터 및/또는 성능 데이터에 따라라도 달라질 수 있다. 전구체(들)의 사용에 대한 적어도 하나의 배출량 목표 및/또는 적어도 하나의 구성품을 생산하기 위한 총 배출량 목표를 충족하는 생산 플랜트가 선택될 수 있다. 생산 플랜트의 선택은 거리 및/또는 임계 분량(threshold measure)을 정의하는 다차원 메트릭에 기초할 수 있다. 거리 및/또는 임계 분량은 프로세스 데이터 및/또는 용량 데이터와 관련하여 결정된 재활용원료 공급물 함량, 전구체(들)의 사용에 대한 적어도 하나의 배출량 목표와 관련한 재활용원료 공급물 함량 및/또는 적어도 하나의 구성품을 생산하기 위한 총 배출량 목표로부터 결정될 수 있다.

[0253] 또한 프로세스 데이터에 기초하여, 예를 들어 재활용 체인 전반의 식별자를 통해 추적되는 바와 같이 재활용원료의 조성은 플랜트의 프로세스 세부사항을 재활용원료 조성에 필요한 프로세스 세부사항과 매칭시키는 데 사용될 수 있다. 예를 들어, 전극 활성 물질의 경우, 재활용원료는 전극 활성 물질을 생산하는 데 필요한 원하는 화학량론으로 이용 가능할 수 있거나 또는 전이 금속 재활용원료는 별개로 이용 가능할 수 있다. 이러한 경우, 원하는 화학량론을 가진 재활용원료는 그러한 재활용원료로부터 전극 활성 물질을 생산하기에 적합한 플랜트와 연합하여 선택될 수 있다. 플랜트는 전구체로서 전이 금속 탄산염, 산화물 또는 수산화물을 처리하기 위한 전극 활성 물질 생산 플랜트 또는 음극 활성 물질(cathode active material, CAM) 플랜트일 수 있다. 전이 금속 재활용원료만 사용 가능하면, 그러한 재활용원료로부터 전극 활성 물질 또는 음극 활성 물질을 생산하는데 적합한 다른 플랜트가 선택될 수 있다. 플랜트는 전구체 전극 활성 물질 생산 플랜트 또는 전구체로서 전이 금속을 처리하기 위한 전구체 음극 활성 물질(precursor cathode active material, PCAM) 플랜트일 수 있다.

[0254] 적어도 하나의 신원료 전구체 및/또는 적어도 하나의 재활용된 전구체의 전구체 공급물과 같은 생산 시스템을 제어 및/또는 모니터링하기 위한 운영 명령어가 생성되어 제공될 수 있다. 선택된 플랜트의 운영을 제어 및/또는 모니터링하기 위한 추가 운영 명령어는, 예를 들어, 결정된 재활용원료 공급물 함량, 배출량 목표(들), 성능 데이터 및 선택된 생산 플랜트에 기초하여 결정될 수 있다. 선택된 플랜트의 운영을 제어 및/또는 모니터링하기 위한 운영 명령어는 생산 시스템에 제공될 수 있다. 생산 플랜트는 이러한 운영 명령어에 기초하여 운영될 수 있다.

[0255] 도 18은 화학적 성능 검사를 포함하는 배터리의 적어도 하나의 구성품을 생산하기 위한 재활용원료 공급물 함량을 제공하기 위한 방법의 또 다른 실시예를 예시한다.

[0256] 재활용원료 공급물 함량은 예를 들어 도 16 및 도 17의 맥락에서 설명된 바와 같이 결정될 수 있다. 이러한 결정을 위해, 구성품에 대한 또는 전구체당 재활용 콘텐츠가 제공될 수 있다. 또한 구성품에 대한 목표 성능 파라미터(들)가 제공될 수 있다. 재활용 데이터는 생산된 구성품의 예상된 성능과 연관된 재활용 함량 및 목표 성능 파라미터(들)를 포함할 수 있다. 목표 성능 파라미터(들)는 적어도 하나의 구성품 또는 다른 구성품과 관련된 적어도 하나의 구성품과 관련될 수 있다. 예를 들어, 전극 활성 물질 또는 양극 활성 물질의 성과가 제공될 수 있다. 리튬 이온 배터리의 경우, 이러한 성능 파라미터는 에너지 밀도, 전하 밀도, 열화 거동 또는 용량 등과 관련될 수 있다. 목표 성능 파라미터(들)는 예를 들어 도 22에 도시된 바와 같이 사용자 인터페이스를 통해 제공될 수 있다. 여기서 전하 밀도, 용량 및 능 열화는 사용자에게 의해 제공될 수 있다. 다른 실시형태에서, 그러한 데이터는 애플리케이션 프로그래밍 인터페이스 또는 그러한 데이터를 제공하는 임의의 다른 서비스를 통해 제공될 수 있다.

[0257] 또한 재활용된 전구체당 가용성 데이터가 액세스되어 제공될 수 있다. 재활용원료 공급물 함량은 예를 들어 도 16 및 도 17의 맥락에서 설명된 바와 같이 결정될 수 있다. 재활용원료 공급물 함량을 결정하는 것은 재활용원료 공급물 함량을 사용함으로써 생산된 구성품과 연관된 화학적 성능의 결정을 포함할 수 있다. 하나 이상의 전구체(들)의 결정된 재활용원료 공급물 함량으로부터, 적어도 하나의 구성품의 화학적 조성은 신원료 및 재활용원료 공급물 함량을 고려하여 결정될 수 있다. 이러한 조성의 경우, 생산될 적어도 하나의 구성품의 화학적 성능이 결정될 수 있다. 예를 들어, 전극 또는 양극 활성 물질의 화학적 조성으로 말미암은 에너지 밀도 또는 용량은 제1 원리 모델, 데이터 기반 모델 또는 이들의 조합에 기초하여 결정될 수 있다.

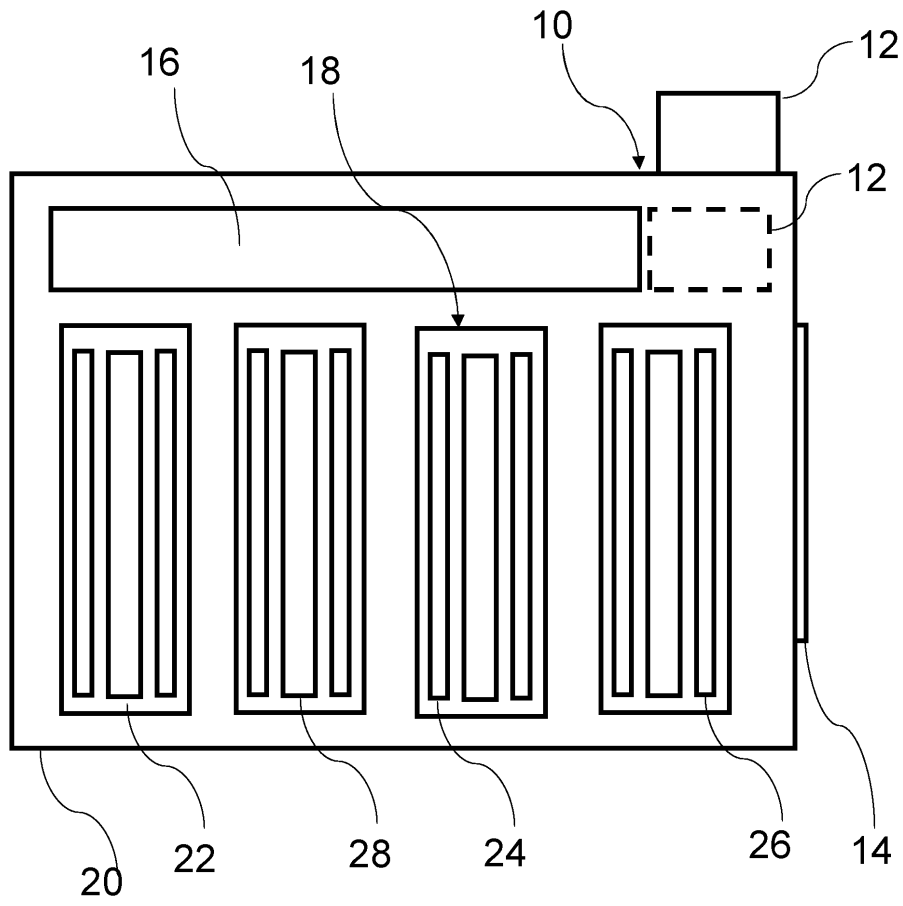
[0258] 따라서, 결정된 재활용원료 공급물 함량에 기초하여, 결정된 재활용 공급물 함량에 따라 생산될 구성품과 연관

된 화학적 성능 파라미터(들)가 결정될 수 있다. 이렇게 결정된 화학적 성능 파라미터(들)는 제공된 목표 성능 파라미터(들)와 비교되어 공급물 조성을 가지고 생산된 구성품이 요구된 화학적 성능을 충족하는지를 결정할 수 있다.

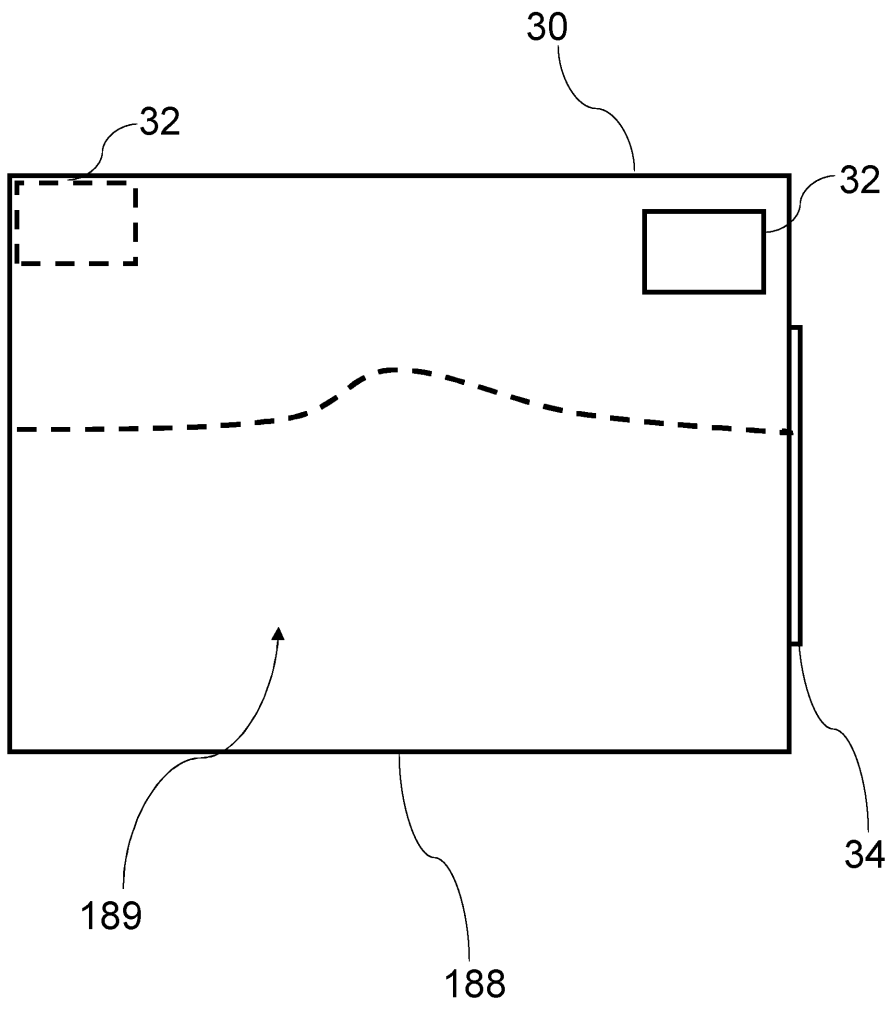
- [0259] 결정된 재활용원료 공급물 함량에 대해 화학적 성능이 충족되면, 적어도 하나의 신원료 전구체 및/또는 적어도 하나의 재활용된 전구체의 전구체 공급물과 같은 생산 시스템을 제어 및/또는 모니터링하기 위한 운영 명령어가 생성되어 제공될 수 있다. 선택된 플랜트의 운영을 제어 및/또는 모니터링하기 위한 추가 운영 명령어는, 예를 들어, 결정된 재활용원료 공급물 함량, 배출량 목표(들), 성능 데이터 및 선택된 생산 플랜트에 기초하여 결정될 수 있다. 선택된 플랜트의 운영을 제어 및/또는 모니터링하기 위한 운영 명령어는 생산 시스템에 제공될 수 있다. 생산 플랜트는 이러한 운영 명령어에 기초하여 운영될 수 있다.
- [0260] 도 19는 배출량 목표 검사 및 선택적으로 플랜트 선택을 포함하는 배터리의 적어도 하나의 구성품을 생산하기 위한 재활용원료 공급물 함량을 제공하기 위한 방법의 다른 실시예를 예시한다.
- [0261] 재활용원료 공급물 함량은 예를 들어 도 16, 도 17 및 도 18의 맥락에서 설명된 바와 같이 결정되어 제공될 수 있다. 선택적으로 도 16 및 도 17의 맥락에서 설명된 바와 같이, 재활용원료를 처리하기 위한 플랜트는 배출량 목표(들) 및 용량 데이터에 기초하여 선택될 수 있다. 이러한 선택으로부터, 전구체 재료 및 선택된 생산 플랜트와 관련된 배출량이 결정되어 배출량 목표가 충족되는지 검사할 수 있다.
- [0262] 배출량 목표가 충족되지 않으면, 재활용원료 공급물 함량은 총 배출량 목표에 기초하여 다시 결정되거나 또는 재활용원료 공급물 함량은 전구체(들)의 사용에 대한 적어도 하나의 배출량 목표에 기초하여 결정될 수 있다. 선택적으로 상이한 플랜트가 선택될 수 있다.
- [0263] 배출량 목표가 충족되면, 결정된 재활용원료 공급물 함량 및/또는 선택된 생산 플랜트에 기초하여 적어도 하나의 신원료 전구체 및/또는 적어도 하나의 재활용된 전구체의 전구체 공급물을 제어하기 위한 운영 명령어가 생성될 수 있다. 예를 들어 적어도 하나의 신원료 전구체 및/또는 적어도 하나의 재활용된 전구체의 전구체 공급물을 제어 및/또는 모니터링하기 위한 운영 명령어가 생성되어 제공될 수 있다. 선택된 플랜트의 운영을 제어 및/또는 모니터링하기 위한 추가 운영 명령어는 결정된 재활용원료 공급 함량 및 선택된 생산 플랜트에 기초하여 결정될 수 있다. 선택된 플랜트의 운영을 제어 및/또는 모니터링하기 위한 운영 명령어는 예를 들어 생산 시스템에 제공될 수 있다. 생산 플랜트는 운영 명령어에 따라 제어 및/또는 모니터링될 수 있다.
- [0264] 본 개시내용은 바람직한 실시형태와 함께 실시에도 또한 설명되었다. 그러나, 도면, 본 개시내용 및 청구범위를 연구함으로써, 청구된 발명을 실시하는 관련 기술분야의 통상의 기술자에 의해 다른 변형이 이해되고 행해질 수 있다. 현저하게 특히, 제시된 임의의 단계는 임의의 순서로 수행될 수 있다, 즉, 본 발명은 이러한 단계의 특정 순서로 국한되지 않는다. 더욱이, 상이한 단계가 특정 장소 또는 분권형 시스템의 한 노드에서 수행되는 것 또한 요구되지 않는다, 즉, 단계 각각은 상이한 장비/데이터 처리 유닛을 사용하여 상이한 노드에서 수행될 수 있다.
- [0265] 본원에서 사용되는 바와 같이, "결정하는 것"은 "결정하기를 개시하거나 결정하게 하는 것", "생성하는 것", "쿼리하는 것", "액세스하는 것", "상관시키는 것", "매칭하는 것", "선택하는 것" 또한 "생성, 액세스, 쿼리, 상관, 선택 및/또는 매칭하기를 개시하거나 그렇게 하게 하는 것을 포함하며, "제공하는 것" 또한 "결정, 생성, 액세스, 쿼리, 상관, 선택 및/또는 매칭, 송신 및/또는 수신하기를 개시하거나 그렇게 하게 하는 것을 포함한다. "행위를 개시하거나 행위를 수행하게 하는 것"은 컴퓨팅 노드가 각각의 행위를 수행하도록 트리거하는 임의의 처리 신호를 포함한다.
- [0266] 청구범위에서는 물론이고 설명에서, "로 구성되는" 또는 "포함하는"이라는 단어는 다른 요소 또는 단계를 배제하지 않으며 부정관사 "a" 또는 "an"은 복수를 배제하지 않는다. 단일 요소 또는 다른 유닛은 청구범위에 인용된 여러 엔티티 또는 항목의 기능을 충족시킬 수 있다. 특정 조치가 상호 상이한 종속 청구항에서 인용된다는 사실만으로 이러한 조치의 조합이 유리한 구현에서 사용될 수 없다는 것을 시사하지는 않는다.

도면

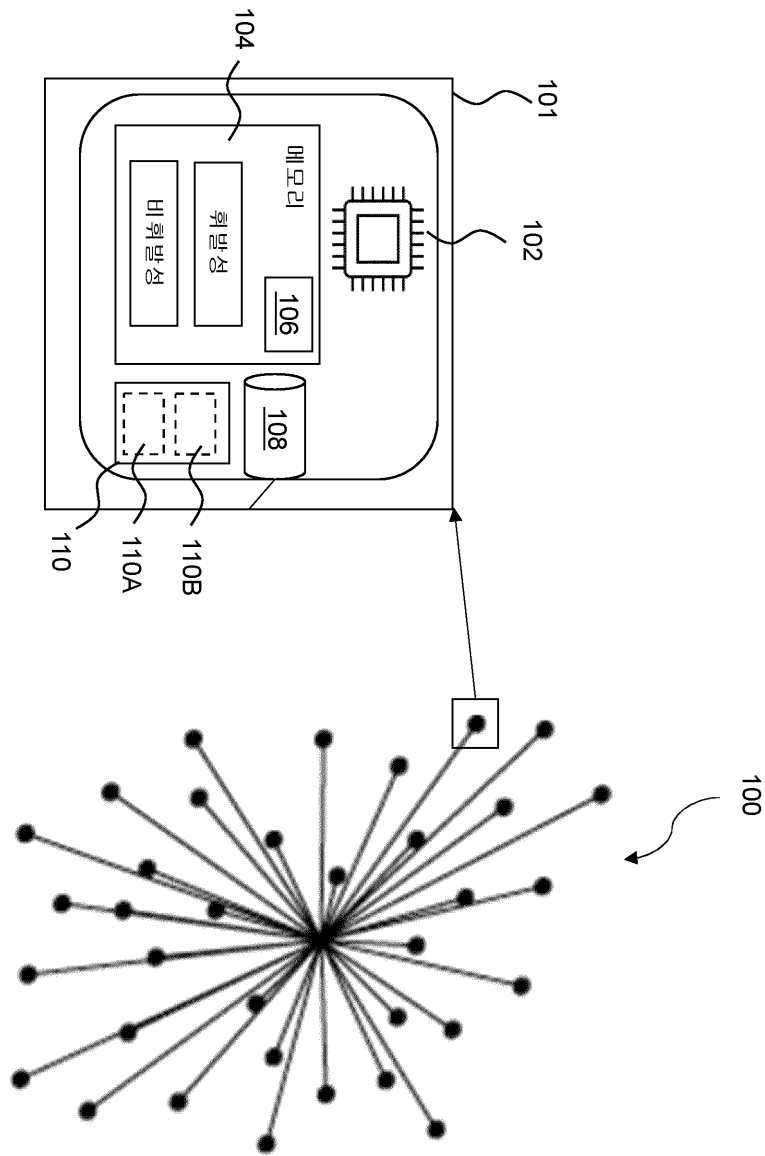
도면1



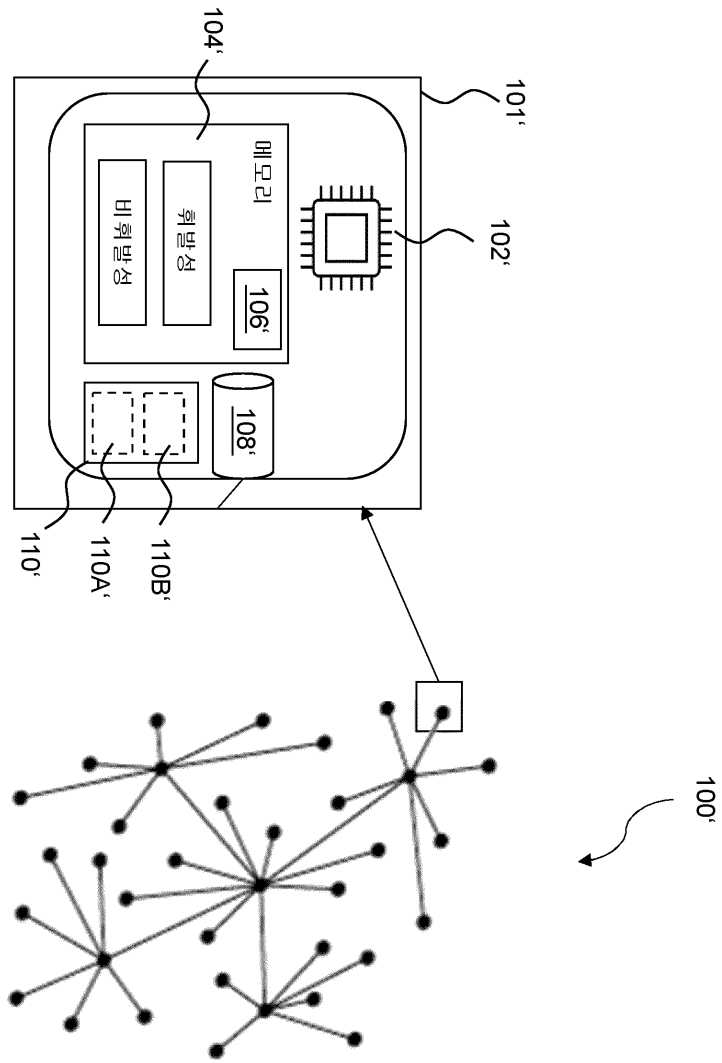
도면2



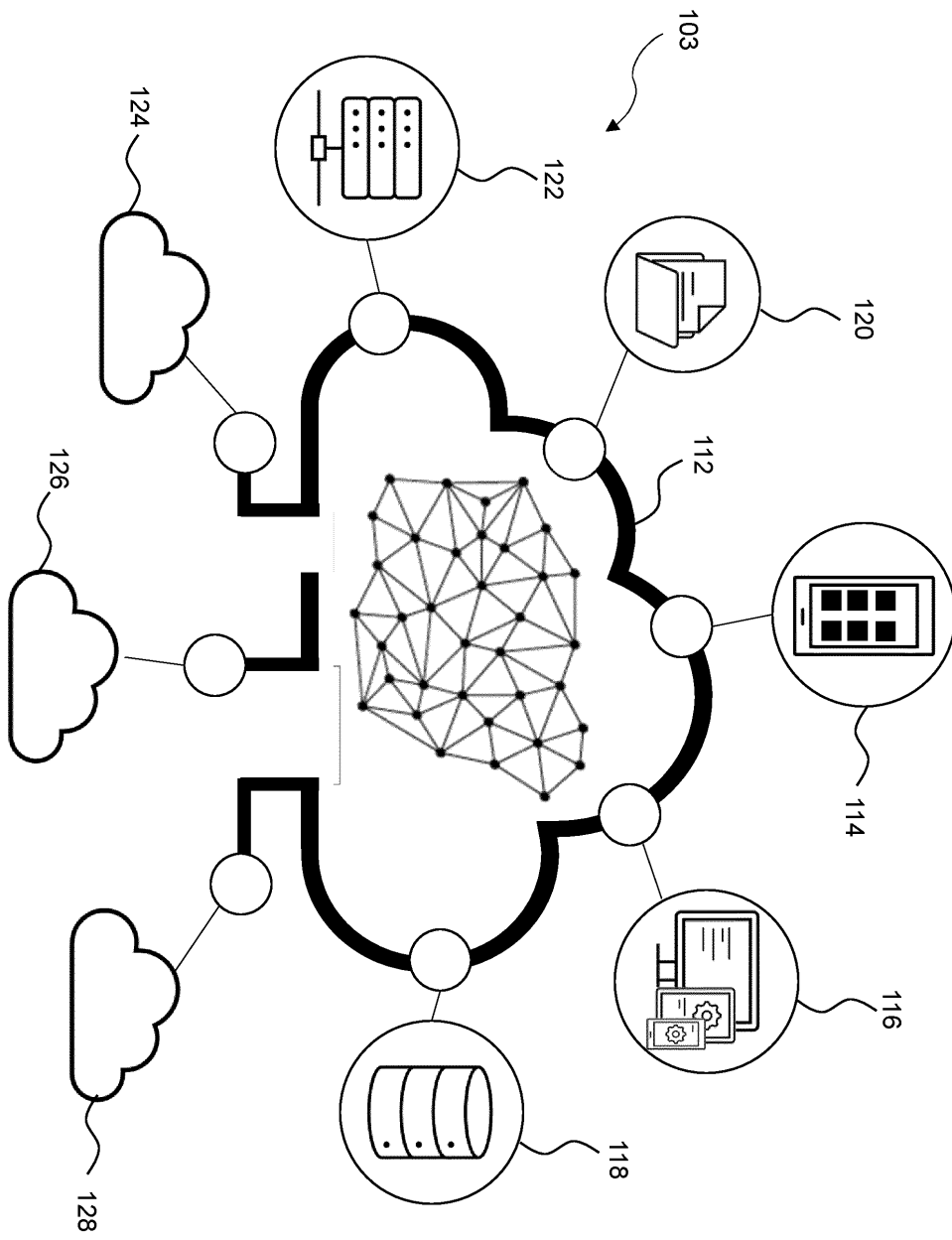
도면3a



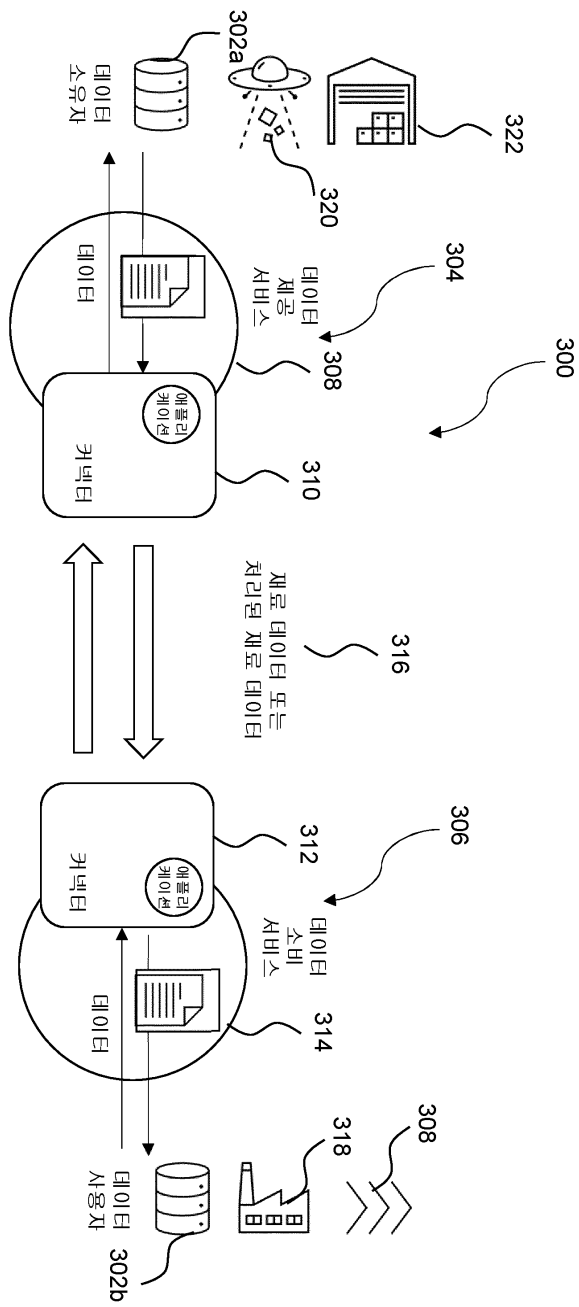
도면3b



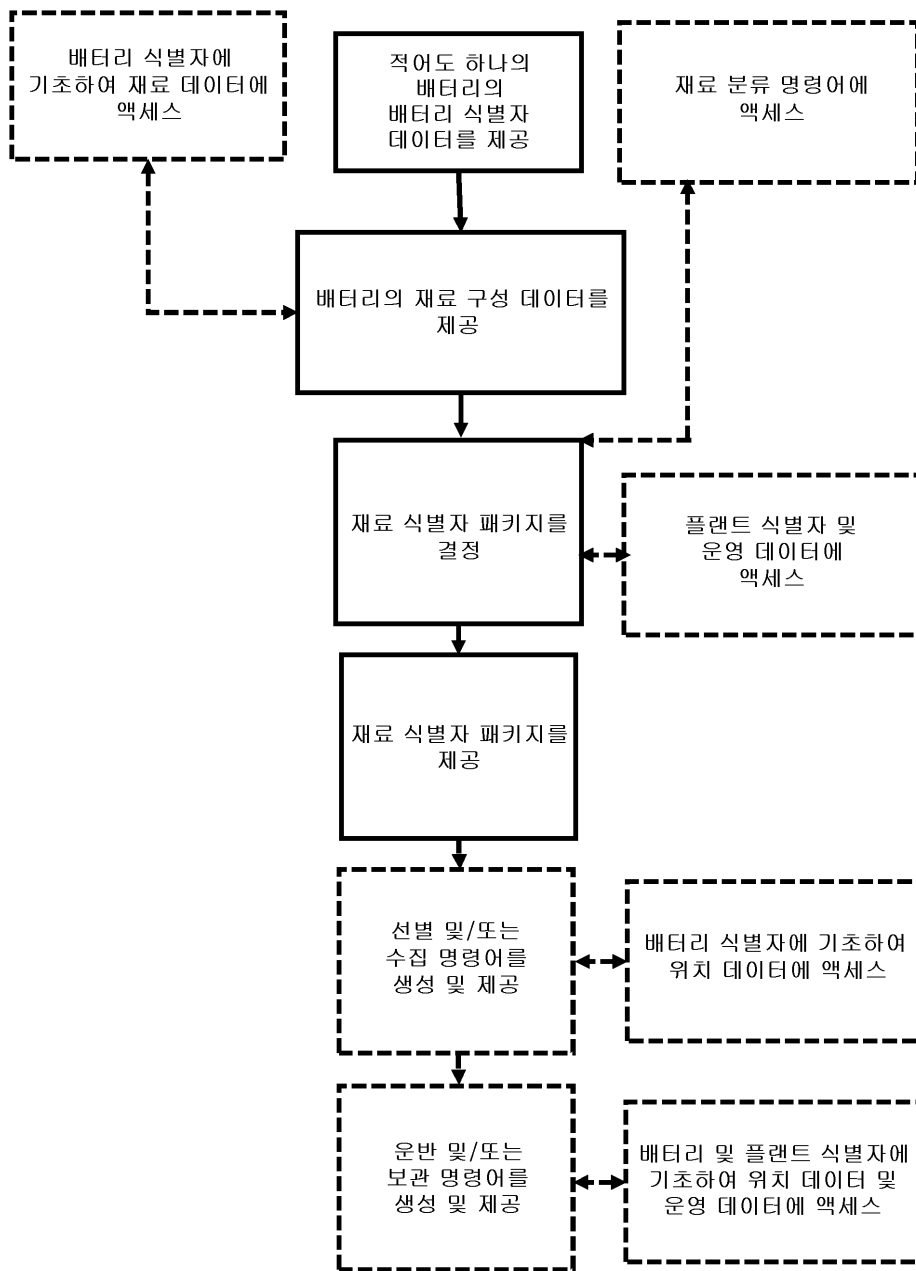
도면3c



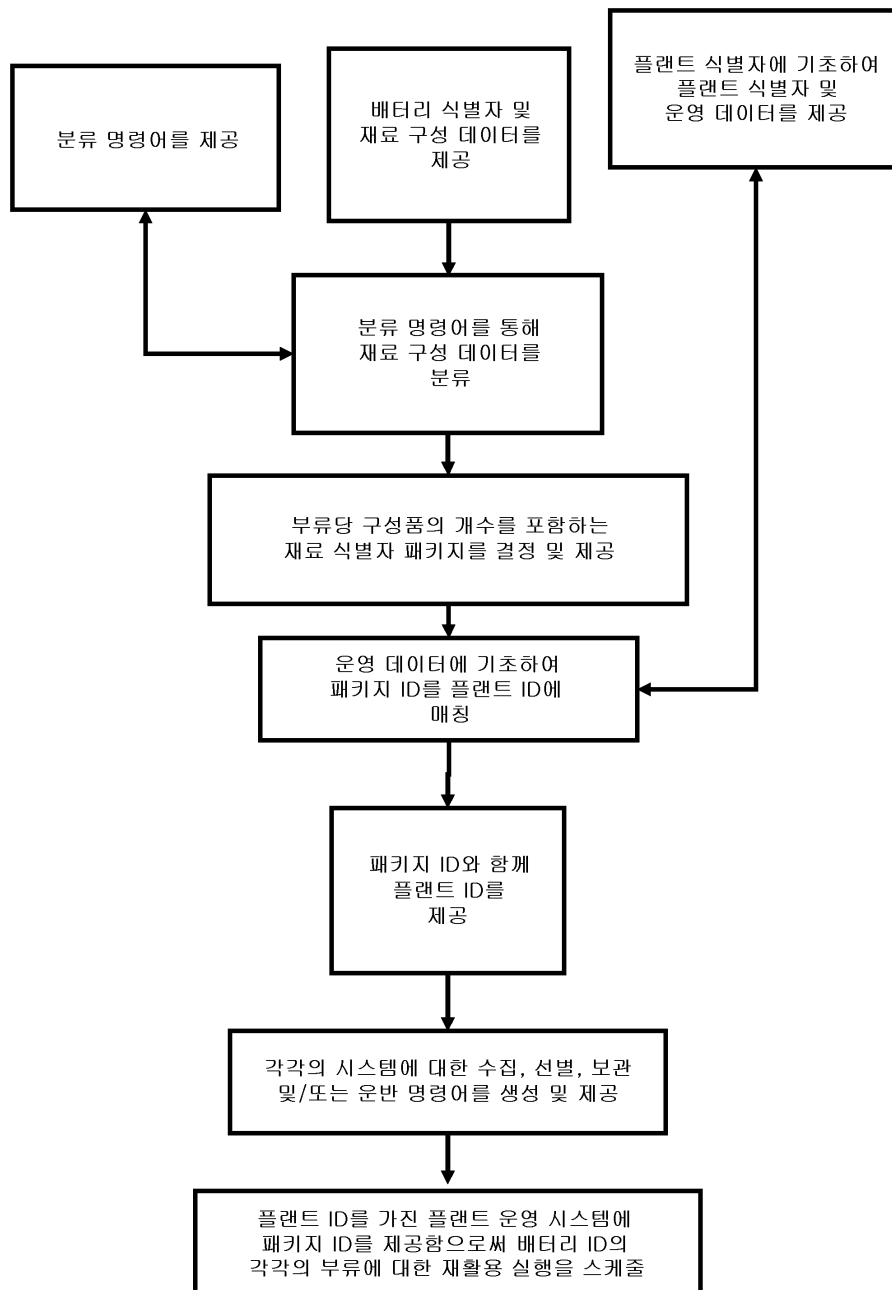
도면3d



도면4



도면5



도면6

배터리 ID1

음극 요소	양극 요소	분리막 요소	하우징
LMO	천연 흑연	미세 다공성 멤브레인	플라스틱 유형 1

배터리 ID2

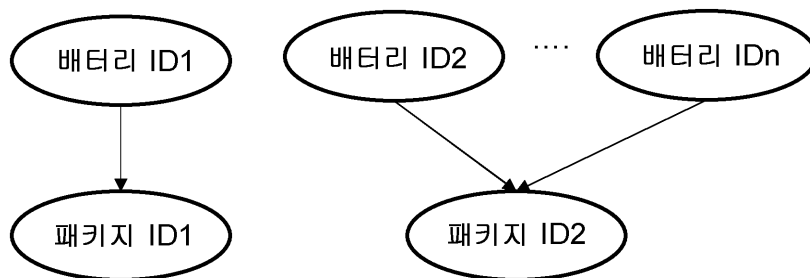
음극 요소	양극 요소	분리막 요소	하우징
NCM	인조 흑연 및 실리콘	세라믹 코팅된 멤브레인	플라스틱 유형 2

...

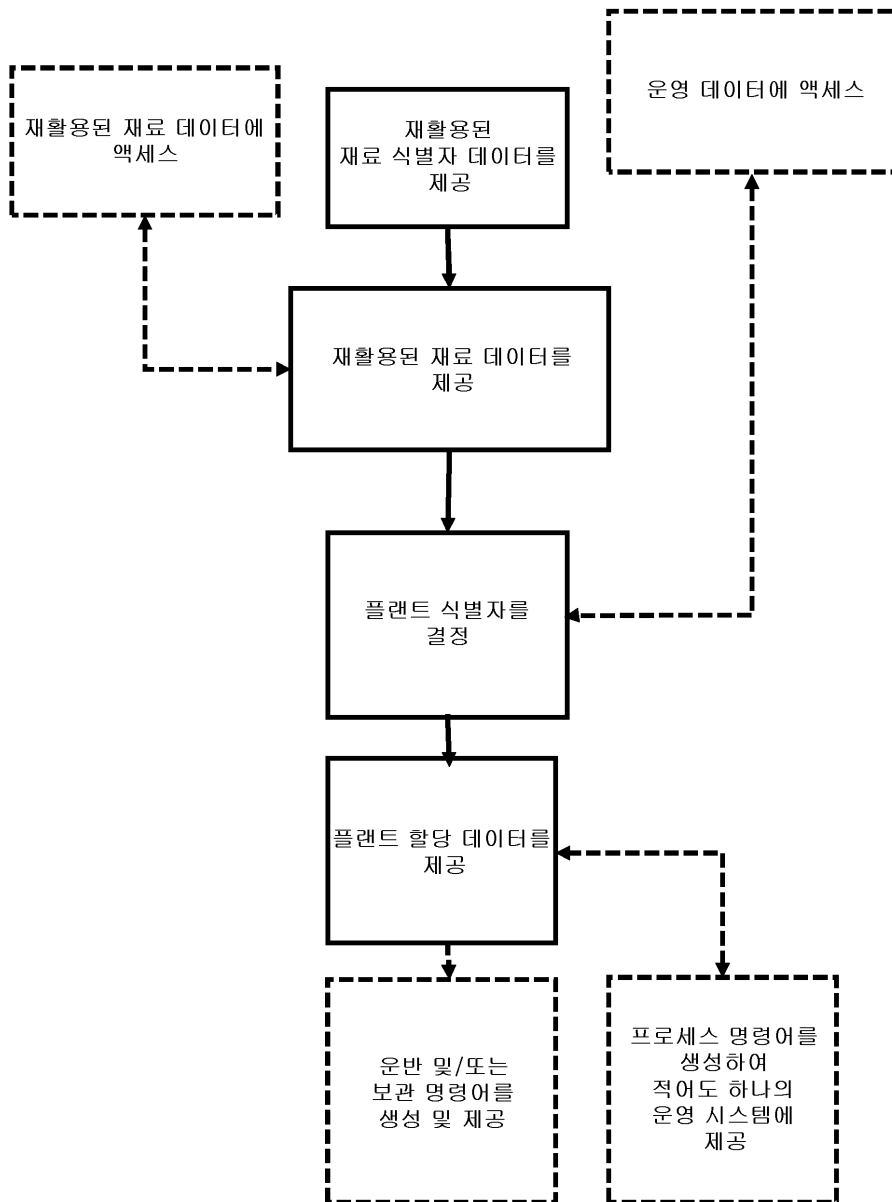
배터리 IDn

음극 요소	양극 요소	분리막 요소	하우징
NCM	재료 조성 y	재료 조성 z	플라스틱 유형 3

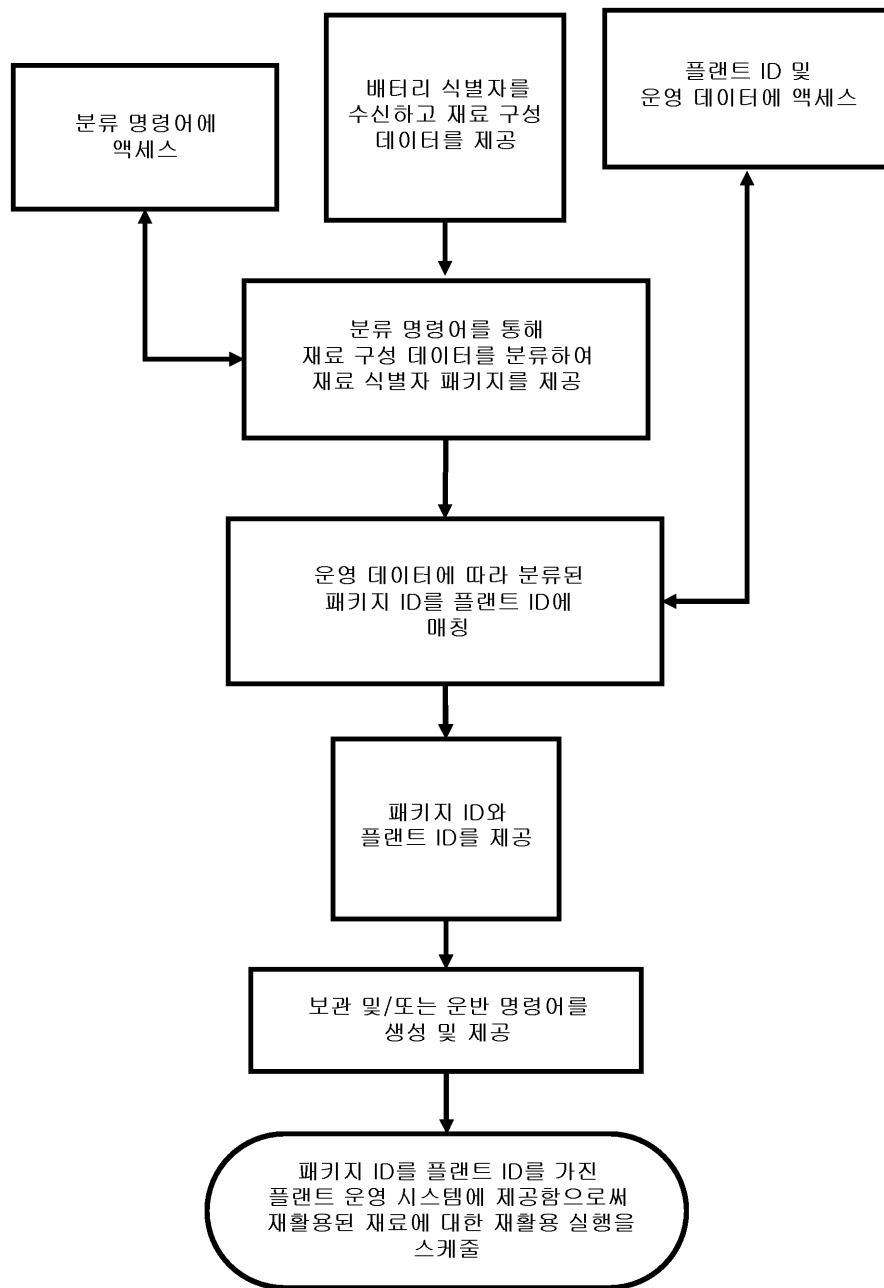
도면7



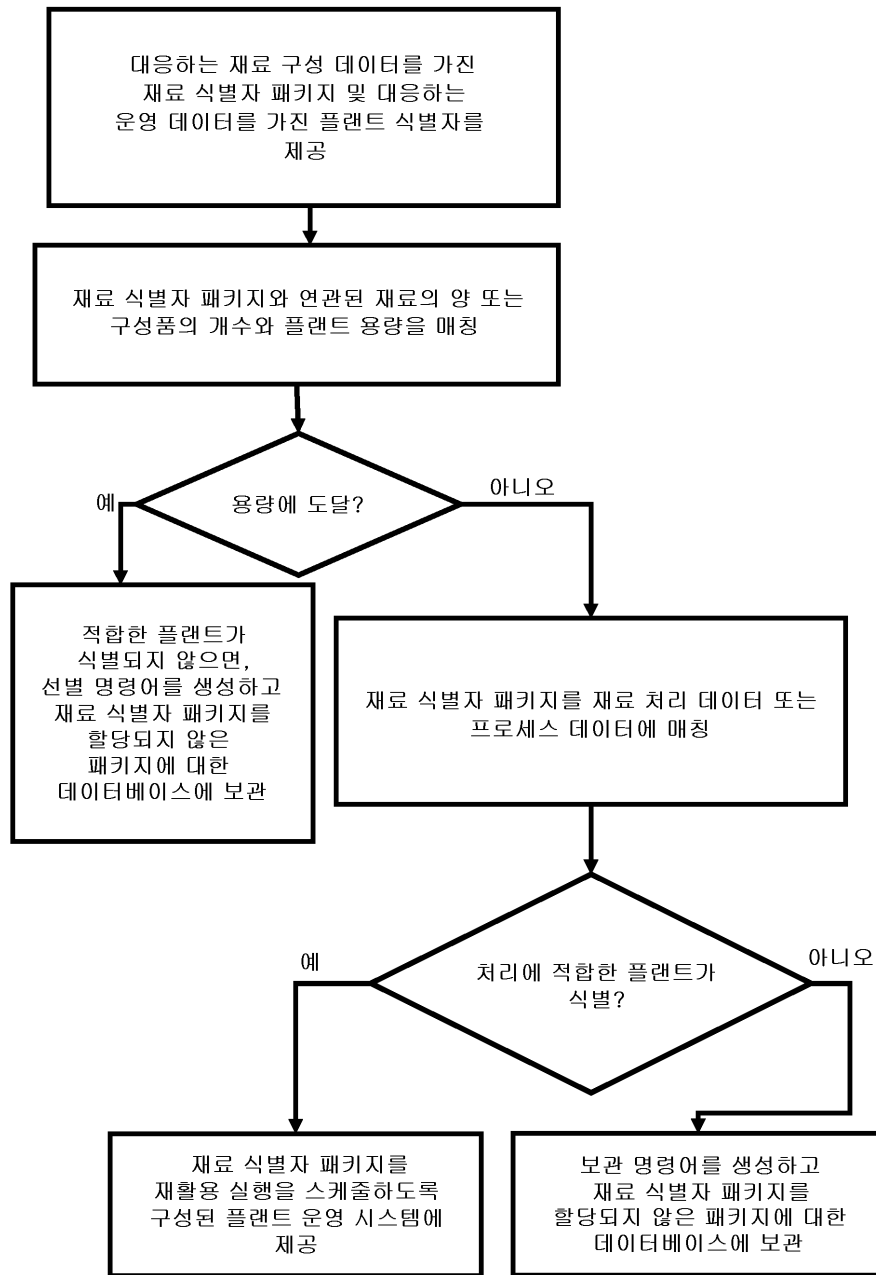
도면8



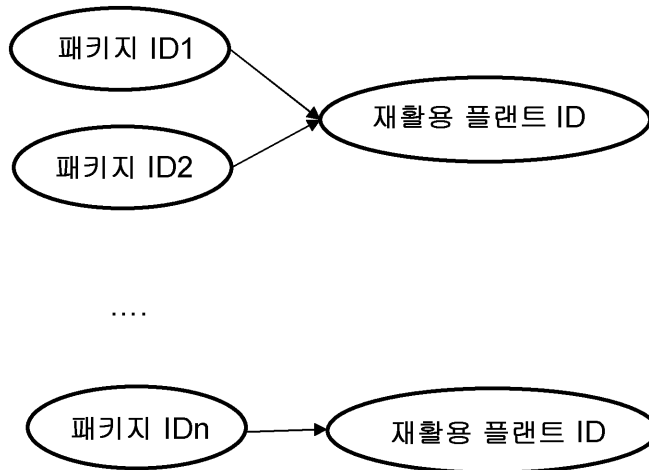
도면9



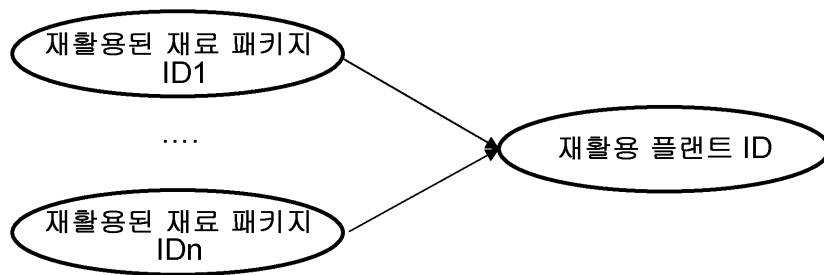
도면10



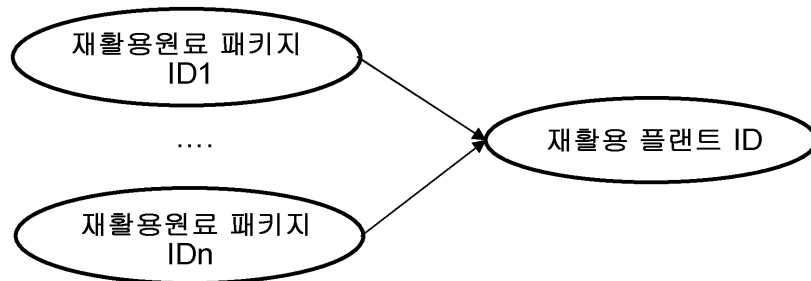
도면11



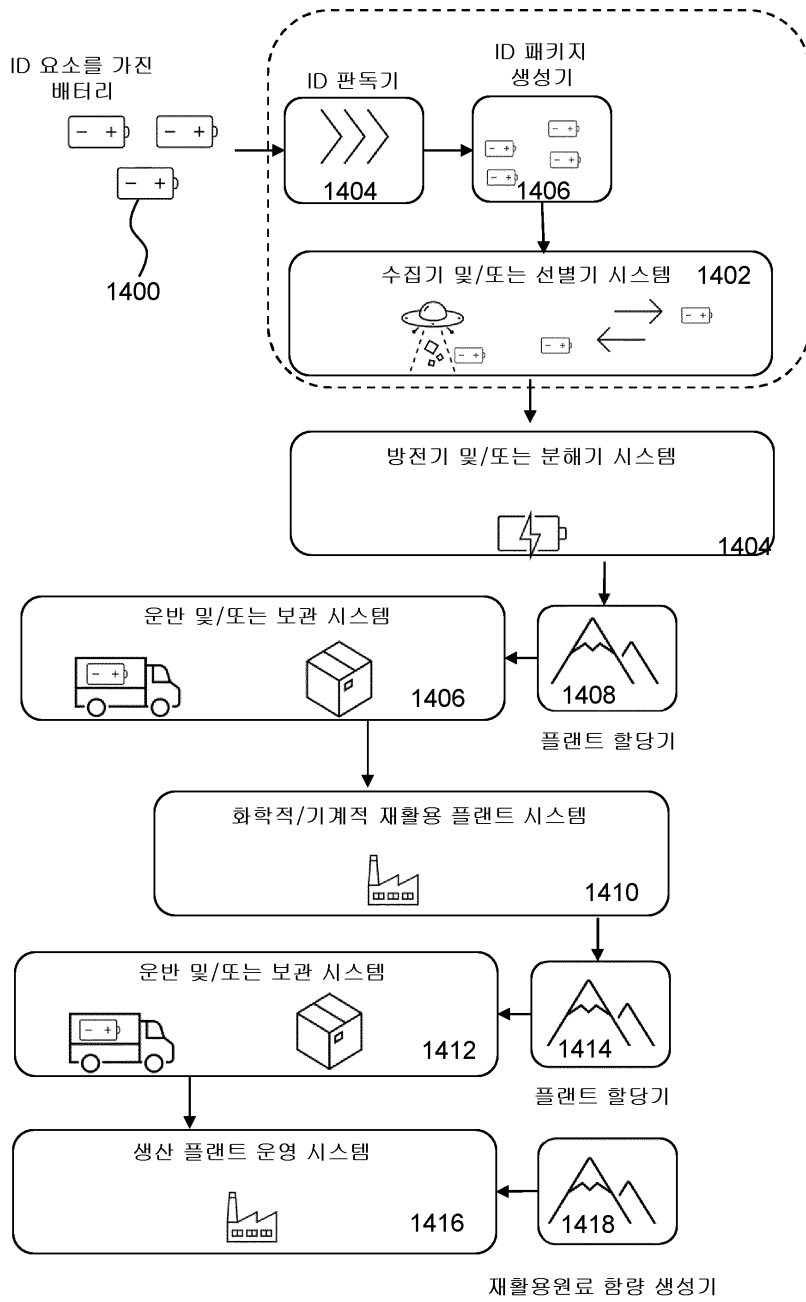
도면12



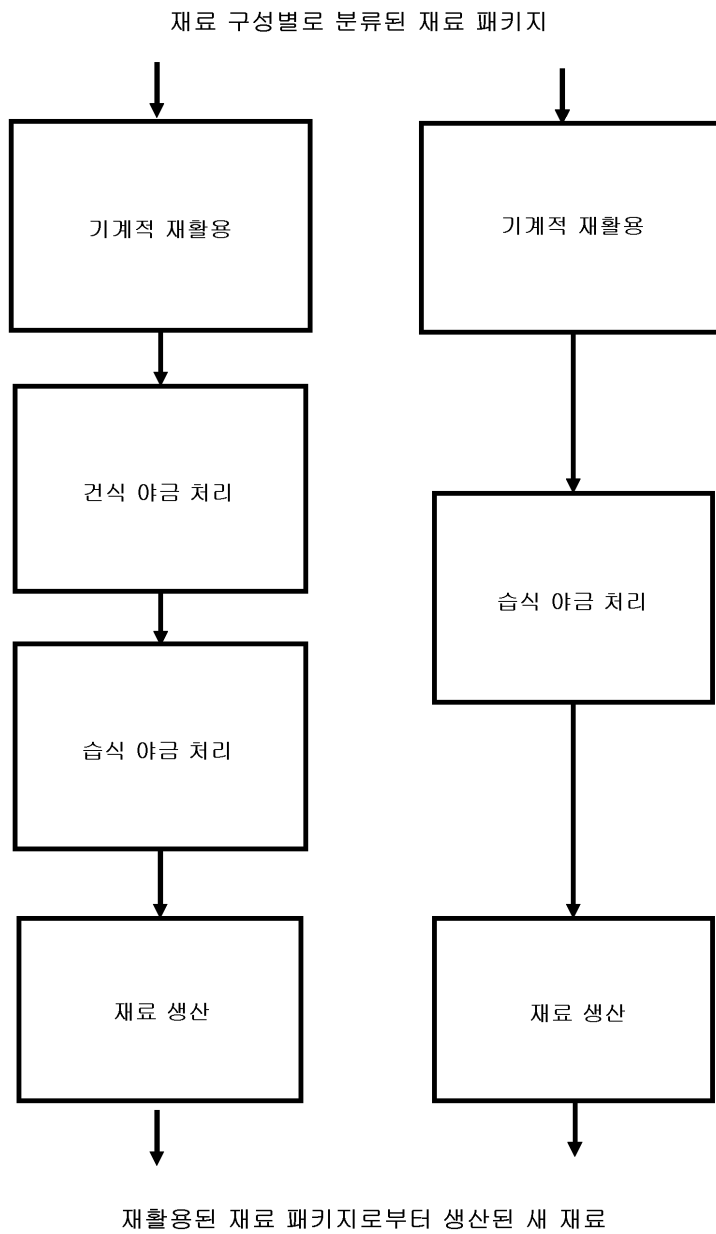
도면13



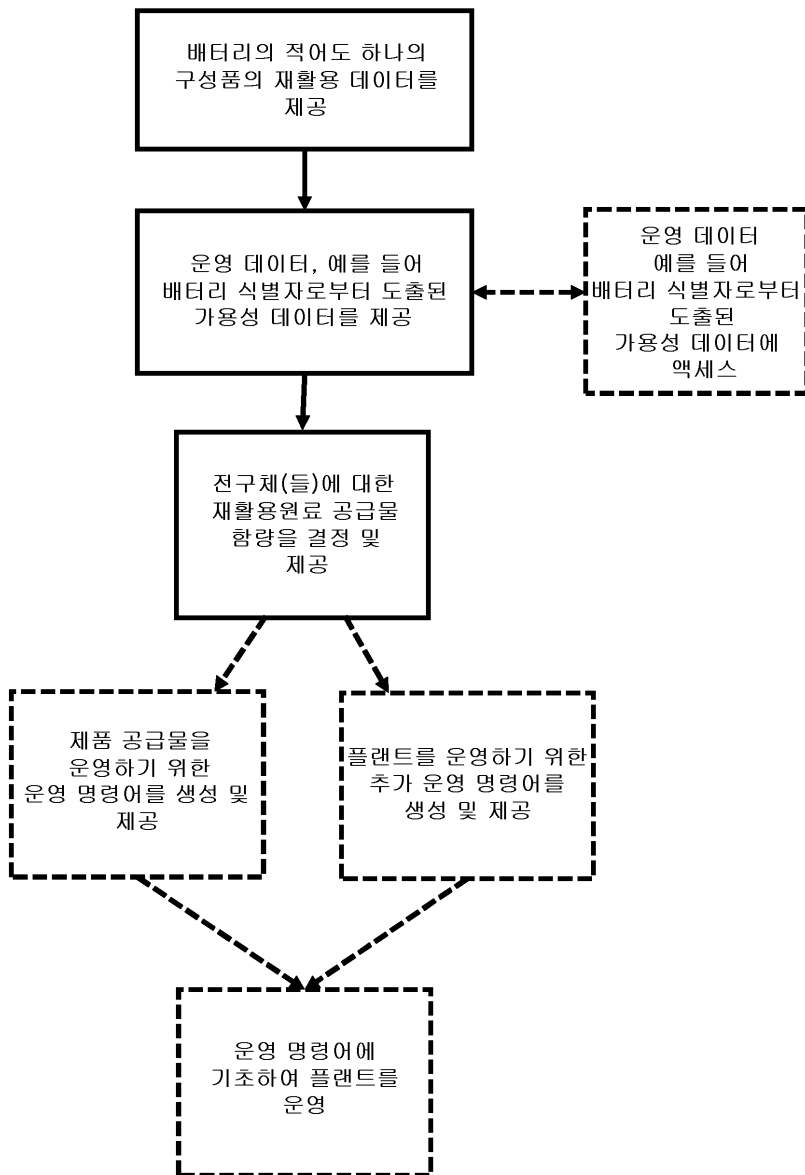
도면14



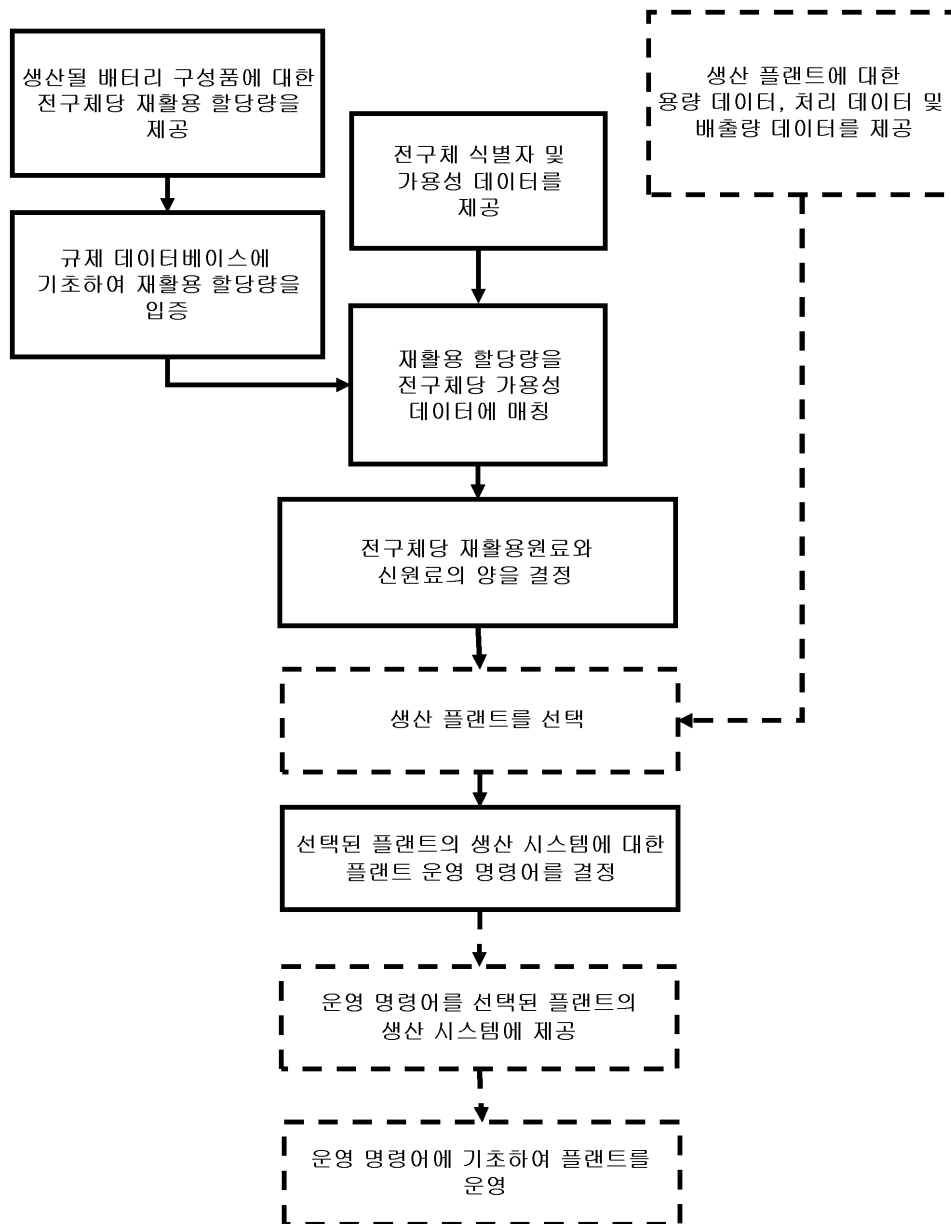
도면15



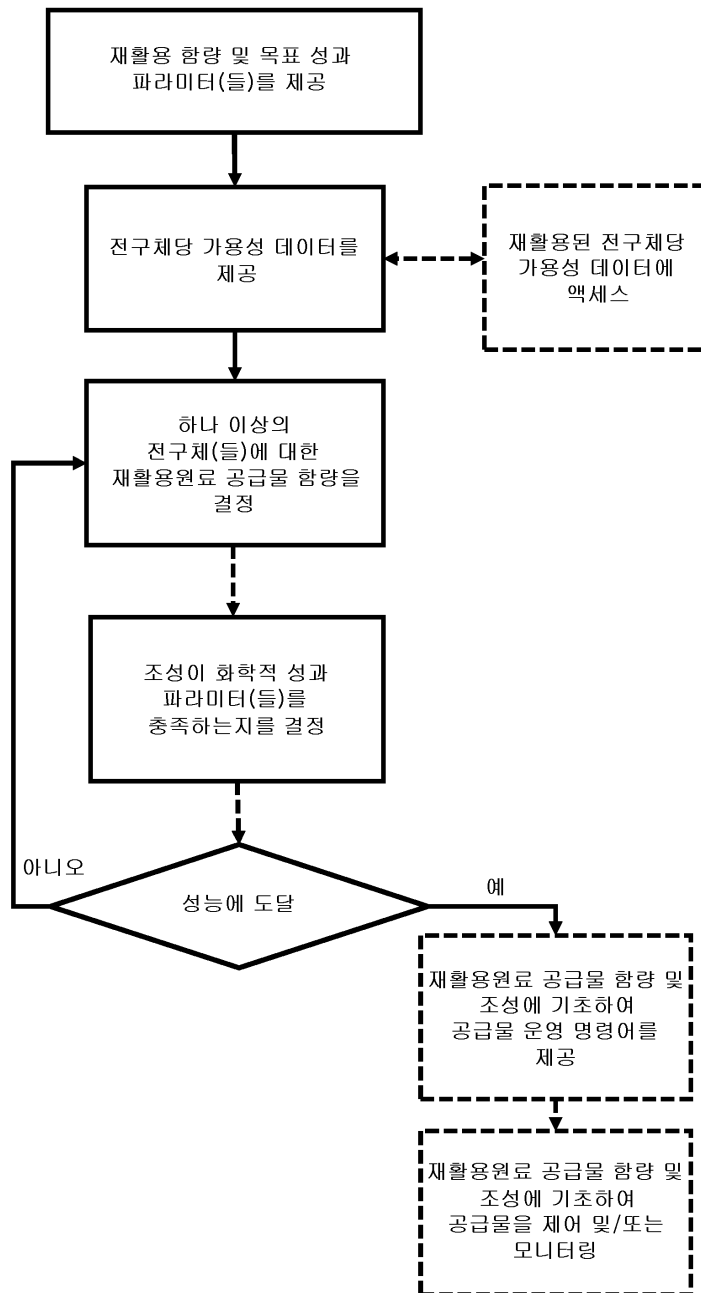
도면16



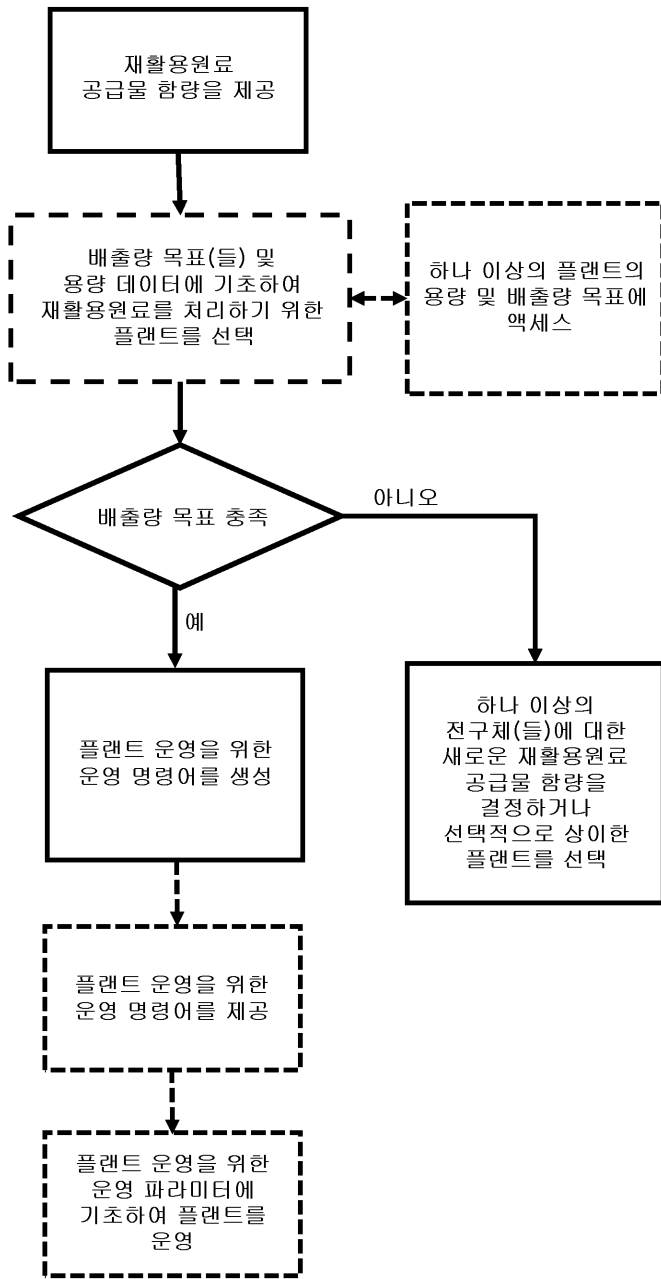
도면17



도면18



도면19



도면20

▶


재활용 할당량 (단위 %)

재활용 할당량 구리

재활용 할당량 니켈

재활용 할당량 리튬

도면21


화학적 성능 

에너지 밀도

용량

열화

도면22

배출량 목표 

총 배출량

생산 배출량

다른 배출량(운반)