



(11) **EP 4 400 616 A3**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(88) Veröffentlichungstag A3:  
**11.09.2024 Patentblatt 2024/37**

(43) Veröffentlichungstag A2:  
**17.07.2024 Patentblatt 2024/29**

(21) Anmeldenummer: **23000178.6**

(22) Anmeldetag: **14.12.2023**

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):  
**C22B 3/08 (2006.01) C22B 3/44 (2006.01)**  
**C22B 7/00 (2006.01) C22B 3/00 (2006.01)**  
**C22B 26/12 (2006.01) C22B 47/00 (2006.01)**  
**C22B 59/00 (2006.01) C25C 1/02 (2006.01)**  
**C25C 1/08 (2006.01)**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):  
**C22B 7/005; C22B 3/08; C22B 3/44; C22B 23/043;**  
**C22B 23/0461; C22B 26/12; C22B 47/00;**  
**C22B 59/00; C25C 1/02; C25C 1/08**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB**  
**GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC ME MK MT NL**  
**NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**BA**  
Benannte Validierungsstaaten:  
**KH MA MD TN**

(30) Priorität: **15.12.2022 DE 102022004722**

(71) Anmelder: **Tadios, Tesfu**  
**60389 Frankfurt (DE)**

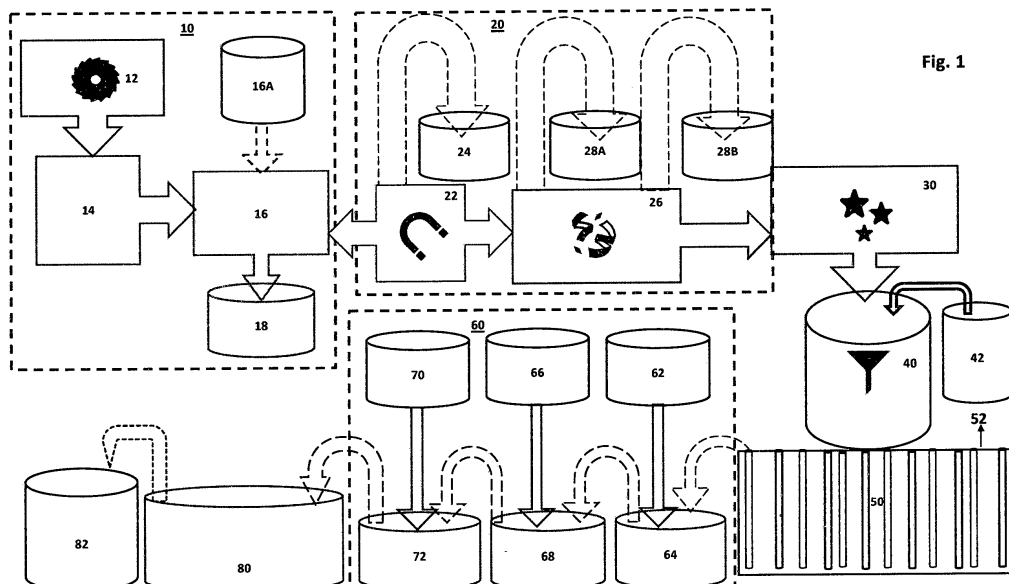
(72) Erfinder: **Tadios, Tesfu**  
**60389 Frankfurt (DE)**

(74) Vertreter: **Borbach, Markus**  
**Dr. Borbach**  
**Patentanwalts-gesellschaft mbH**  
**Liebigstraße 20**  
**60323 Frankfurt (DE)**

(54) **MEHRSTUFIGES RECYCLINGVERFAHREN**

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Behandlung von Bauteilen. Genauer geht es um ein Recyclingverfahren, welches besonders geeignet ist zur Wiedergewinnung von Rohstoffen aus Batterien und Akkus, aber auch aus Starkmagneten und Brennstoffzellen. Insbesondere geht es um ein Verfahren zur Rohstoffrückgewinnung aus Bauteilen, welche zumindest Kobalt und Nickel enthalten, wobei das Verfahren folgende Schritte umfasst:

- mechanische Behandlung der Bauteile
- chemische Behandlung der Bauteile in einer Lösung, wobei die Bauteile zumindest teilweise zersetzt werden
- Behandlung der Kobalt-Ionen mit Chlorid-Ionen zur Komplexbildung
- elektrochemische Gewinnung von Kobalt aus der Lösung
- elektrochemische Gewinnung von Nickel aus der Lösung



**EP 4 400 616 A3**



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 23 00 0178

5

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	KWIYONG KIM: "Selective cobalt and nickel electrodeposition for lithium-ion battery recycling through integrated electrolyte and interface control", NATURE COMMUNICATIONS, Bd. 12, Nr. 1, 12. November 2021 (2021-11-12), XP093151941, UK ISSN: 2041-1723, DOI: 10.1038/s41467-021-26814-7 Gefunden im Internet: URL:https://www.nature.com/articles/s41467-021-26814-7>	1,6,8, 10-12	INV. C22B3/08 C22B3/44 C22B7/00 C22B3/00 C22B26/12 C22B47/00 C22B59/00 C25C1/02 C25C1/08
Y	* Seiten 1-10; Abbildungen 1,2,5 *	2,9	
A		3-5,7	
Y	DE 10 2011 110083 A1 (TECH UNI BRAUNSCHWEIG CAROLO WILHELMINA [DE]) 14. Februar 2013 (2013-02-14) * Absätze [0003], [0033] - [0039]; Abbildung 1 *	2	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
Y,D	EP 3 279 343 A1 (JX NIPPON MINING & METALS CORP [JP]) 7. Februar 2018 (2018-02-07) * Absätze [0023] - [0048]; Abbildung 1 *	1-6,8-12	C22B C25C
A		7	
Y	GB 1 290 513 A (METALIMPEX ACÉL-ÉS FÉMKÜLKERESKEDELMI VÁLLATAT) 27. September 1972 (1972-09-27) * Seite 2, Zeilen 24-105 *	1-6,8-12	
Y	WO 2014/127977 A1 (SIEMENS AG [DE]) 28. August 2014 (2014-08-28) * Seite 6, Zeile 24 - Seite 7, Zeile 12 * * Seite 11, Zeile 34 - Seite 12, Zeile 10; Abbildung 1 *	9	
----- -/--			
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort <b>Den Haag</b>		Abschlußdatum der Recherche <b>29. Juli 2024</b>	Prüfer <b>Panitz, J</b>
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

10

15

20

25

30

35

40

45

2

EPO FORM 1503 03.82 (P04/C03)

50

55



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 23 00 0178

5

10

15

20

25

30

35

40

45

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
Y	WO 2021/178748 A1 (THE BOARD OF REGENTS OF THE NEVADA SYSTEM OF HIGHER EDUCATION ON BEHAL) 10. September 2021 (2021-09-10) * Seite 4, Zeile 10 - Seite 10, Zeile 15; Beispiele 1-4 * -----	9	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort <b>Den Haag</b>		Abschlußdatum der Recherche <b>29. Juli 2024</b>	Prüfer <b>Panitz, J</b>
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument ..... & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

2  
EPO FORM 1503 03.82 (P04/C03)

50

55

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT  
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 23 00 0178

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.  
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am  
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

29-07-2024

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung	
15	DE 102011110083 A1	14-02-2013	CN 103959553 A	30-07-2014	
			DE 102011110083 A1	14-02-2013	
			EP 2742559 A1	18-06-2014	
			US 2014290438 A1	02-10-2014	
			WO 2013023640 A1	21-02-2013	
20	EP 3279343 A1	07-02-2018	CN 107429313 A	01-12-2017	
			EP 3279343 A1	07-02-2018	
			JP 6258890 B2	10-01-2018	
			JP 2016191134 A	10-11-2016	
			KR 20170131625 A	29-11-2017	
			US 2018087127 A1	29-03-2018	
25	GB 1290513 A	27-09-1972	WO 2016159002 A1	06-10-2016	
			AT 290470 B	11-06-1971	
			BE 740686 A	01-04-1970	
			DE 1952026 A1	06-05-1970	
			ES 372778 A1	16-11-1971	
30				FI 50640 B	02-02-1976
			FR 2022301 A1	31-07-1970	
			GB 1290513 A	27-09-1972	
			RO 56313 A	01-03-1974	
			US 3650688 A	21-03-1972	
35	WO 2014127977 A1	28-08-2014	YU 34324 B	30-04-1979	
			DE 102013202976 A1	28-08-2014	
			WO 2014127977 A1	28-08-2014	
40	WO 2021178748 A1	10-09-2021	CA 3165781 A1	10-09-2021	
			CN 115335543 A	11-11-2022	
			EP 4081668 A1	02-11-2022	
			US 2023072690 A1	09-03-2023	
			WO 2021178748 A1	10-09-2021	
45					
50					
55					

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82