



(12) Patentskrift

(10) SE 536 155 C2

(21) Patentansökningsnummer:	1250178-9	(51) Internationell klass:
(45) Patent meddelat:	2013-06-04	C22B 3/04 (2006.01)
(41) Ansökan allmänt tillgänglig:	2012-02-28	C22B 13/00 (2006.01)
(22) Patentansökan inkom:	2010-08-17	C22B 19/00 (2006.01)
(24) Löpdag:	2010-08-17	C22B 26/20 (2006.01)
	Fullföljd internationell patentansökan	C22B 47/00 (2006.01)
	med nummer: PCT/CA2010/001263	
(86) Internationell ingivningsdag:	2010-08-17	
(83) Deposition av mikroorganism:	---	
(30) Prioritetsuppgifter:	2009-08-19 CA 2,676,273	

- (73) Patenthavare: YAVA TECHNOLOGIES INC., 300 Dwight Avenue, Suite 101, M8V 2W7
Toronto, Ontario CA
- (72) Uppfinnare: Robert A. Geisler, Toronto, Ontario CA
Madhav P. Dahal, Toronto, Ontario CA
- (74) Ombud: HANSSON THYRESSON PATENTBYRÅ AB, Box 73, 201 20 MALMÖ SE
- (54) Benämning: Selektiv utvinning av mineraler från sammansatt malm genom lakning
- (56) Anförda publikationer: ---
- (47) Sammandrag:

Kalcium- (Ca), mangan- (Mn) och magnesium- (Mg) karbonat plus bly- (Pb) och Zinc- (Zn) sulfidmineraler i en permeabel värd, krossad malm, koncentrat eller som slagg utvinns selektivt med hjälp av lösning (in situ eller ex situ) med en vald syra, t.ex. ättiksyra, för att extrahera Ca, Mn och Mg följt av oxiderande salter med flera valenser, t.ex. ferrisalter, för att extrahera Pb och Zn sekventiellt. För lakning in situ har ett samband identifierats mellan tryck, temperatur, måldjup och lakvattenskoncentration, så att karbonatlakning utförs på ett sätt som förhindrar avgång av koldioxidgas (CO₂) som täpper igen värdstenens permeabilitetsvägar och hindrar vidare lakning. Detta kräver styrning av lakningshastighet med ättiksyra i steg med närvaro av lösning för att lösa avgående CO₂. Därefter utförs sulfidlakning på den med avseende på karbonat tömda värden. De två resulterande lakvattnen behandlas kemiskt för att selektivt utvinna extraherade mineraler i form av produkter med ett mervärde som är redo för industriell användning. In situ metoden är särskilt fördelaktig för beredning av manganprodukter med hög renhetsgrad som krävs för litiumjonbatterier, eftersom de förhindrar förekomst av små metallpartiklar i produkterna som kan vara fallet vid konventionell utvinning. Alternativt kan karbonatutvinningsstegen in situ användas oberoende av varandra, allt på ett miljövänligt sätt.

PATENTKRAV

1. Förfarande för lakning av mineral från en permeabel malmkropp eller från partiklar från malm, varvid malmen har metallkarbonat- och metallsulfidkomponenter, innefattande att:
 - a) först laka karbonaterna med ett vattenhaltigt lakmedel innefattande en för att lösa karbonaterna men inte sulfiderna vald syra, medan lakningshastigheten, för in situ malm, styrs för att undvika frigörelse av CO₂-gas i malmkroppen;
 - b) laka sulfiderna med ett vattenhaltigt lakmedel innefattande ett metallsalt med flera valenser och förmåga att oxidera sulfiderna till lösliga oxidationsprodukter; och
 - c) utvinna önskade metaller från separata lakvatten.
2. Förfarande enligt krav 1, varvid lakningsstegen utförs in situ i en permeabel malmkropp.
3. Förfarande enligt krav 2, varvid lakningshastigheten i steg a) styrs genom reglering av lakmedlets tryck, temperatur och koncentration för att undvika att CO₂-gas frigörs in situ.
4. Förfarande enligt krav 3, varvid det in situ lakade skiktet sköljs mellan steg a) och b) för att avlägsna kvarvarande syralakmedel från steg a).
5. Förfarande enligt krav 1, varvid lakningsstegen utförs på partiklar från malm av typerna: krossad malm, malmkoncentrat och slagg.
6. Förfarande enligt något av krav 1 till 5, varvid syrakomponenten i lakningen i steg a) är vald från ättiksyra, myrsyra, salpetersyra, svavelsyra, saltsyra, fluorborsyra och fluorsilikatsyra.

7. Förfarande enligt krav 6, varvid syran i steg a) är ättiksyra och de genom lakningen i steg a) utvunna metallerna innefattar mangan, kalcium och magnesium.
- 5 8. Förfarande enligt något av krav 1 till 7, varvid det salthaltiga lakmedlet i steg b) är en vattenhaltig lösning av ett salt av en metall med flera valenstillstånd och som är i det högsta valenstillståndet.
9. Förfarande enligt krav 8, varvid metallen i första hand är vald från Fe-
- 10 haltiga föreningar.
10. Förfarande enligt krav 8, varvid lakmedlet i steg b) innefattar ett ferrisalt valt för att oxidera förekommande sulfider.
- 15 11. Förfarande enligt krav 10, varvid ferrisaltet är åtminstone en av fluorsilikat, fluorborat, sulfat och nitrat, och de utvunna metallerna huvudsakligen innefattar bly och zink.
- 20 12. Förfarande för lakning av permeabla malmkroppar innehållande metallkarbonat med surt lakmedel, varvid ~~förbättringen~~ förfarandet innefattar: reglera lakmedlets tryck, temperatur och syrakoncentration för att styra lakningshastigheten till en hastighet som undviker frigörelse av CO₂-gas i malmkroppen, och bibehåller malmkroppens permeabilitet.
- 25 13. Förfarande enligt krav 12, varvid gränsvärdet för frigörelse av CO₂-gas bestäms genom maximal löslighet av gasen i lakvattnet vid den under marken motsvarande temperaturen och trycket och lakningshastigheten styrs så att löst CO₂ är under detta gränsvärde.