

PATENTSCHRIFT 146 820

Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 5 Absatz 1 des Änderungsgesetzes zum Patentgesetz

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(11)	146 820	(44)	04.03.81	Int. Cl. ³	3 (51)	C 05 D 1/04
(21)	WP C 05 D / 216 907	(22)	15.11.79			

(71) VEB Kombinat Kali, Sondershausen, DD

(72) Döring, Günter, Dipl.-Chem.; Scherzberg, Heinz, Dr.
Dipl.-Chem.; Behme, Klaus, Dipl.-Chem.; Ullrich, Wolfgang,
Dipl.-Ök., DD

(73) siehe (72)

(74) Friedrich Seemann, VEB Kombinat Kali, 5400 Sondershausen

(54) Verfahren zur Verarbeitung natürlicher anhydritisch-
kieseritischer Hartsalze mit leichtlöslichen Sulfatanteilen
zu handelsüblichen Kalidüngesalzen

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung von Kalidüngesalzen aus Rohsalzen, die Anhydrit, Kieserit und Syloinit enthalten. Die Erfindung hat das Ziel und die technische Aufgabe, polymineralische Hartsalze, die sowohl schwer- als auch leichtlösliche Minerale enthalten, im Heißlöseprozeß zu verarbeiten. Es wurde gefunden, daß die Verlösung der polymineralischen Rohsalze bei hohen $MgCl_2$ -Konzentrationen im Lösungskreislauf erfolgen kann, weil die Sulfationen durch Kristallisation von $MgSO_4$ aus der Lösung in dem Maße entfernt werden wie sie durch Auflösung von Sulfaten dorthin gelangen. Bei der Verarbeitung polymineralischer Rohsalze. - Fig.1 -



21 6907-1-

a) Titel der Erfindung

Verfahren zur Verarbeitung natürlicher anhydritisch-kieseritischer Hartsalze mit leichtlöslichen Sulfatanteilen zu handelsüblichen Kalidüngesalzen.

b) Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Verarbeitung natürlicher Kali-Rohsalze unterschiedlicher polymineralischer Zusammensetzung nach dem Heißlöseverfahren, die zusätzlich zu den darin normalerweise vorkommenden Mineralien Sylvin, Halit, Anhydrit, Kieserit, Polyhalit und Langbeinit noch wesentliche Mineralanteile Glaserit und/oder Kainit sowie in untergeordneten Mengenanteilen Carnallit enthalten.

c) Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Die Gewinnung von Kaliumchlorid aus anhydritischen Rohsalzen mit geringem Kieseritgehalt sowie aus sylvinitischen Rohsalzen mit geringem Kieseritgehalt wird einschließlich der Nachveredlung zu hochprozentigen Kalidüngemitteln im großtechnischen Maßstab prinzipiell beherrscht. Technologische Schwierigkeiten und Ausbeuteverluste durch Kristallisation feinstkörniger Polyhalit- und Syngenitschlämme treten bei der lösetechnischen Ver-

arbeitung anhydritischer Hartsalze dann auf, wenn der durchschnittliche Kieseritgehalt mehr als 2 % beträgt. Es ist ein Verfahren bekannt, welches die Kieseritverträglichkeit auf 2,5 bis 3 % erhöht, darauf beruhend die spezifische Verweilzeit der Umsetzungspartner Rohsalz und Lösungsmittel durch geeignete technische Vorrichtungen zu vergleichmäßigen und zu minimieren /1/.

Wird auch diese Gehaltsgrenze (2,5 bis 3% Kieserit) überschritten, so findet, bedingt durch Auflösung von Kieserit ($\text{MgSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$), eine fortschreitende Anreicherung von Sulfationen in den umlaufenden Lösungen des Heißlöseprozesses statt.

Von bestimmten Lösungskonzentrationen an, stellen sich bei Anwesenheit von CaSO_4 (Anhydrit) als Bodenkörper relativ hohe Übersättigungen der genannten Bodenkörper

Polyhalit ($\text{K}_2\text{SO}_4 \cdot \text{MgSO}_4 \cdot 2 \text{CaSO}_4 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}$) und

Syngenit ($\text{K}_2\text{SO}_4 \cdot \text{CaSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$)

ein; sie führen je nach Grad der Aufhebung der Übersättigung entweder zu feinsten, in den Lösungen schwebenden Kristallen oder zu Verkrustungen von Apparaten und Rohrleitungen. Der technologische Betriebsablauf der Kalidüngemittelherstellung wird dadurch empfindlich und verlustreich gestört oder kann gänzlich zum Erliegen kommen.

Zur Abwendung dieser für den Heißlöseprozeß prinzipiellen Gefahr wurde ein Verfahren vorgeschlagen, welches das Auftreten eines Passivierungseffektes bei hohen MgCl_2 -Konzentrationen sowie zusätzlich die abnehmende Kieseritlöslichkeit und Kieseritlösegeschwindigkeit mit zunehmender MgCl_2 -Konzentration der Lösungen ausnutzt. /2/

/1/ DDR -Patent 102 042 (5.12.73) Verfahren zur Verarbeitung von anhydritisch-kieseritschen Hartsalzen.

/2/ DDR -Patent 116 210 (12.11.75) Verfahren zur Heißverlösung kieseritsch-anhydritischer Kalirohsalze mit hohem Kieseritanteil

Dieses Verfahrensprinzip ist vorzugsweise auf die Verarbeitung von Rohsalzen mit hohen Kieseritgehalten anwendbar, es versagt naturgemäß, wenn zusätzliche Sulfate im Rohsalz enthalten sind, die unter den genannten Bedingungen relativ leicht löslich sind.

Andere Verfahrensvorschläge für die Verarbeitung komplizierter polymineralischer Rohsalze sehen vor, auf eine lösetechnische Verarbeitung bei höheren Temperaturen gänzlich zu verzichten und das KCl auf flotativem Wege bei natürlicher Umgebungstemperatur zu gewinnen. Diese, auf die Minimierung der Lösegeschwindigkeit von Kieserit ($\text{MgSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$) und andere sulfatischer Salze abzielenden Verfahrensweisen, können in der Praxis nur begrenzt angewendet werden, da einerseits die Auflösung der sulfatischen Salze nicht im erforderlichen Maß verhindert werden kann und andererseits die erforderlichen Reinheitsgrade der Kalidüngemittel mit minimal 60 % K_2O nicht erreichbar sind.

Selbst die Modifikation der flotativen Aufbereitung durch Einschaltung einer Lösungstiefkühlung in den Lösungskreislauf mit dem bewußt herbeigeführten Effekt der Erhöhung der KCl-Wertstoffausbeute durch zusätzliche Auslaufung des Flotationsrückstandes erlaubt nicht die Herstellung hochprozentiger Kalidüngemittelqualitäten aus Rohsalzen, die lösliche Sulfate enthalten. Aus den Lösungsgleichgewichten der ozeanischen Salze im Fünfkomponentensystem $\text{K-Na-Mg-Cl-SO}_4\text{-H}_2\text{O}$ ist bekannt, daß mit Erhöhung der MgCl_2 -Konzentration die Löslichkeit des Kainits geringfügig verringert werden kann. Die Löslichkeit des Glaserits wird dagegen wesentlich erhöht, so daß sich als Folge davon hohe MgSO_4 -Konzentration und damit sehr hohe relative Übersättigungen an Polyhalit und Syngenit einstellen können, die für den technologischen Prozeß große Gefahren darstellen. Daraus folgt, daß ein klassischer Heißlöseprozeß zur Verarbeitung polymineralischer Rohsalze mit Glaserit und/oder Kainit sowohl bei

niedrigen als auch bei hohen $MgCl_2$ -Konzentrationen der Lösungen nicht möglich ist. Die Folge davon ist, daß wegen des Fehlens geeigneter Aufbereitungsverfahren große Lagerstättenanteile dieser Hartsalztypen als nicht verarbeitbar eingestuft sind. Wegen der Einengung der Rohstoffbasis der kalireichen Hartsalze stellt dies ein volkswirtschaftliches Problem dar.

d) Ziel der Erfindung

Die Erfindung hat die Aufgabe, polymineralische Hartsalze, die sowohl schwer- als auch leichtlösliche Minerale, insbesondere Glaserit und/oder Kainit enthalten, der Verarbeitung durch den Heißlöseprozeß zugänglich zu machen und gleichzeitig hochprozentige und wertvolle Kalidüngemittel der Qualität mindestens 60 % K_2O und soweit möglich Kaliumsulfat oder Kalium-magnesiumhaltige Düngesalze daraus zu gewinnen. Das volkswirtschaftliche Ziel der Erfindung ist die maximale Nutzung der Rohstoffbasis der genannten polymineralischen Hartsalze ohne zusätzliche Umweltbelastung durch Abstoß von Salzlösungen hoher Salzkonzentration.

e) Darlegung des Wesens der Erfindung

Im Gegensatz zu den bisherigen Verfahrensvarianten bezweckt das erfindungsgemäße Verfahren die Herbeiführung möglichst günstiger Bedingungen für das Auflösen der leichtlöslichen Sulfatminerale, verhindert aber durch erfindungsgemäße Maßnahmen die Anreicherung des gelösten Sulfates im Lösungskreislauf durch bewußte und gezielte Aussalzung von Sulfaten und deren Aufarbeitung zu wertvollen Düngemitteln.

Es wurde überraschenderweise gefunden, daß die Verlösung der genannten polymineralischen Rohsalze bei hohen $MgCl_2$ -Konzentrationen im Lösungskreislauf erfolgen kann, also unter solchen Bedingungen, bei denen leichtlösliche Sulfate insbesondere Glaserit rasch in Lösung gehen und ohne

daß es zu Prozeßbeeinträchtigungen kommt, wenn durch geeignete Verfahrensschritte die Sulfationen durch Kristallisation von MgSO_4 aus der Lösung in dem Maße entfernt werden, wie sie durch Auflösung von Sulfaten dorthin gelangen.

Es wurde weiterhin gefunden, daß mit steigender MgCl_2 -Konzentration diese Aussalzung begünstigt wird, wenn die in die Lösung gelangten Sulfationen erfindungsgemäß dadurch aus der Lösung entfernt werden, in dem die Mutterlösung des Vakuumkühlkristallisates auf eine Temperatur von 0°C bis -10°C abgekühlt wird.

Es zeigt sich, daß, bezogen auf erfindungsgemäße Problemlösung, der Grad der Entsulfatisierung durch bewußte Kristallisation von $\text{MgSO}_4 \cdot 7 \text{H}_2\text{O}$ ausreicht, wenn die Anwendung der beiden genannten Wirkprinzipien - Lösungstiefkühlung und hohe MgCl_2 -Konzentration - aufeinander abgestimmt sind.

Es wurde auch gefunden, daß beim Abkühlen der Lösung sowohl $\text{MgSO}_4 \cdot 7 \text{H}_2\text{O}$ als auch die Alkalichloride KCl und NaCl kristallisieren. Die Salze KCl und $\text{MgSO}_4 \cdot 7 \text{H}_2\text{O}$ lassen sich in geeigneter Weise zu Schönit ($\text{K}_2\text{SO}_4 \cdot \text{MgSO}_4 \cdot 6 \text{H}_2\text{O}$) konvertieren. Angewendet auf die Verarbeitung polymineralischer Hartsalze mit Glaseritanteilen wurde gefunden, daß durch Kombination von Glaseritaauflösung im Heißlöseprozeß und Lösungstiefkühlung bei hohen MgCl_2 -Konzentrationen und anschließender K_2SO_4 -Herstellung eine Prozeßführung ohne Zwangsanfall von MgCl_2 -reichen Umsetzungslösungen, wie sie sonst bei der K_2SO_4 -Herstellung unvermeidlich sind, stattfinden kann. Gemäß den Umsetzungsgleichungen :

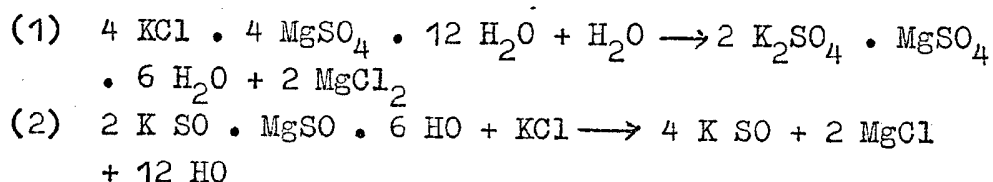
- (1) $3 \text{K}_2\text{SO}_4 \cdot \text{Na}_2\text{SO}_4 + 4 \text{MgCl}_2 \rightarrow 4 \text{MgSO}_4 + 6 \text{KCl} + 2 \text{NaCl}$
- (2) $4 \text{MgSO}_4 + 4 \text{KCl} + 12 \text{H}_2\text{O} \rightarrow 2 \text{K}_2\text{SO}_4 \cdot 6 \text{H}_2\text{O} + 2 \text{MgCl}_2$
- (3) $2 \text{K}_2\text{SO}_4 \cdot \text{MgSO}_4 \cdot 6 \text{H}_2\text{O} + 4 \text{KCl} \rightarrow 4 \text{K}_2\text{SO}_4 + 2 \text{MgCl}_2 + 12 \text{H}_2\text{O}$

ist die MgCl_2 -Bilanz des Gesamtprozesses ausgeglichen; das ermöglicht erfindungsgemäß einen geschlossenen Lösungskreislauf ohne MgCl_2 -Abstoß.

Das erfindungsgemäße Verfahren beinhaltet eine wesentliche Umverteilung des energetischen Regimes des Heißlöseprozesses. Durch die Lösungstiefkühlung der Mutterlösung wird eine wesentliche Erweiterung der Temperatur- und Konzentrationsspanne der Lösung erzielt, die die spezifische Lösungsmenge und damit den spezifischen Wärmeenergieverbrauch verringert.

Das erfindungsgemäße Verarbeitungsverfahren kann modifiziert werden, indem ein Teilstrom der Mutterlösung des Heißlöseprozesses abgekühlt wird, wenn der Gehalt an leichtlöslichen Sulfaten im Rohsalz aus natürlichen Gegebenheiten (Schwankungen in der Homogenität des bergmännisch gewonnenen Rohsalzes) abnimmt. Eine weitere Modifikation ist bei der Verarbeitung kainithaltiger Rohsalze notwendig.

Gemäß den Umsetzungsgleichungen



entstehen auf 1 Mol Kainit 2 Mole MgCl_2 , wenn als Endprodukt Schönit ($\text{K}_2\text{SO}_4 \cdot \text{MgSO}_4 \cdot 6 \text{ H}_2\text{O}$) z.B. als Komponente eines KMg -Düngemittels (KAMEX) hergestellt wird. Das dabei entstehende MgCl_2 wird über die Haftlösungen der festen Abgänge aus dem Prozeß ausgeführt. Eine Kaliumsulfatherstellung ist dagegen an einen Abstoß oder Aufarbeitung des zwangsweise entstehenden MgCl_2 in Form der Schönit-Mutterlösungen oder Mutterlösungen des Rohsalzlöseprozesses gebunden.

Die Erfindung wird im nachfolgenden Ausführungsbeispiel und an Hand des beifolgenden Verfahrensschemas näher erläutert.

f) Ausführungsbeispiel

Herstellung von Kaliumchlorid mit 60 % K_2O und Kaliumsulfat aus vornehmlich anhydritisch-kieseritischem Hartsalz mit hohem Glaseritgehalt ohne Abstoß von Mutterlösungen hoher Salzkonzentration.

Entsprechend dem technologischen Schema werden in einer KCl-Heißlöseanlage (1) 100 t technisch zerkleinertes Hartsalz enthaltend beispielsweise 5,3 % Glaserit der mittleren chemischen Zusammensetzung

18,2 % KCl; 61,2 % NaCl; 3,5 % $MgCl_2$
0,7 % $MgSO_4$ 7,6 % $CaSO_4$

und unlösliche Bestandteile; 3,5 % H_2O
in bekannter Weise mehrstufig verlost. Dazu wurden
163,7 m³ Löse-Lösung (20) der chemischen Zusammensetzung
48 g/l KCl; 250 g/l $MgCl_2$; 29 g/l $MgSO_4$; 38 g/l NaCl;
880 g/l H_2O
benötigt.

Nach dem Lösen fallen 84,2 t lösungsfeuchter Rückstand (15) und Schlamm der Zusammensetzung

2,7 % KCl; 74,4 % NaCl; 2,9 % $MgCl_2$; 0,4 % $MgSO_4$; 9,1 %
 $CaSO_4$ und unlösliche Bestandteile 10,5 % H_2O
an.

Die 95°C heiße, geklärte und an KCl nahezu gesättigte Lösung (14) der Zusammensetzung

148 g/l KCl; 220 g/l $MgCl_2$; 50 g/l $MgSO_4$; 75 g/l NaCl
804 g/l H_2O ;

wird in bekannter Weise durch Vakuumkühlung (2) auf ca. 35°C abgekühlt.

Dabei fällt ein lösungsfeuchtes Kristallinat (16) von 25,5 t der chemischen Zusammensetzung

61,0 % KCl; 23,1 % NaCl; 3,4 % $MgCl_2$; 0,7 % $MgSO_4$;
11,8 % H_2O
an.

Die bei der Vakuumkühlung anfallenden $146,6 \text{ m}^3$ Mutterlösung (17) der chemischen Zusammensetzung

68 g/l KCl; 253 g/l MgCl_2 ; 57,5 g/l MgSO_4 ; 48 g/l NaCl;
869 g/l H_2O

wird in einer darauf folgenden Prozeßstufe (3) auf -5°C abgekühlt (Tiefkühlung). Dabei kristallisieren 23,1 t eines Salzgemisches (18) der chemischen Zusammensetzung 26,1 % KCl; 10,1 NaCl; 4,3 MgCl_2 ; 22 % MgSO_4 ; 37,1 % H_2O aus.

Die verbleibenden 131 m^3 Mutterlösung (-5°C) der chemischen Zusammensetzung

30 g/l KCl; 275 g/l MgCl_2 ; 25 g/l MgSO_4 ; 30 g/l NaCl;
897 g/l H_2O

wird, den Lösungskreislauf schließen, in die Löse-Lösung gegeben. Das lösungsfeuchte Vakuumkühlkristallisat (16) wird in bekannter Weise zu Kaliumchlorid mit 60 % K_2O veredelt. Ein Mengenanteil von 23,4 t (24) (92 % der Gesamtmenge) wird mit $8,5 \text{ m}^3$ Mutterlösung (28) des Umkristallisationsprozesses der chemischen Zusammensetzung

137 g/l KCl; 59 g/l MgCl_2 ; 9 g/l MgSO_4 ; 189 g/l NaCl;
847 g/l H_2O

gewaschen (6). Es entstehen $8,6 \text{ m}^3$ Waschlösung (26) der chemischen Zusammensetzung

107 g/l KCl; 144 g/l MgCl_2 ; 21,7 g/l MgSO_4 ; 118 g/l NaCl;
859 g/l H_2O ,

die der Löse-Lösung (8) zugeführt wird.

Das gewaschene Kristallisat wird auf Kaliumchlorid mit 60 % K_2O umkristallisiert (7), die Lösung hat die gleiche chemische Zusammensetzung wie die genannte Mutterlösung (137 g/l KCl ...). Es fallen 18,2 t lösungsfeuchtes KCl-Kristallisat der chemischen Zusammensetzung

84 % KCl; 2,3 % NaCl; 0,2 % MgCl_2 ; 13 % H_2O an (27),
welches zu Kalidüngemittel der Qualität K 60 getrocknet
wird. Der bei der Umkristallisation anfallende NaCl-
Löseschlamm (29) gelangt in die Heißlöseanlage (1),
ein Teil dieser Mutterlösung (28) wird, wie beschrieben,
zur Kristallisationswasche verwendet.

Der andere Mengenanteil (8 %) (21) des Vakuumkühl-
kristallisates wird mit einer aus dem noch zu be-
schreibenden Kaliumsulfatprozeß anfallenden Lösung
(Sulfatlösung) (35) gedeckt.

Hierzu werden $12,4 \text{ m}^3$ Sulfatlösung benötigt. Es fallen
1,5 t lösungsfeuchtes KCl-Kristallinat (22) der
chemischen Zusammensetzung

87,7 % KCl; 0,2 % MgCl_2 ; 1 % MgSO_4 ; 1,4 % NaCl; 9,7 %
 H_2O an,

welches zur Umsetzung (12) von Schönit zu Kaliumsulfat
verwendet wird.

Die erhaltene Decklösung (23) von $12,4 \text{ m}^3$ der chemischen
Zusammensetzung

186 g/l KCl; 73 g/l MgCl_2 ; 64 g/l MgSO_4 ; 58 g/l NaCl;
880 g/l H_2O

gelangen in die Löse-Lösung (8).

Das genannte Tiefkühlkristallinat (- 5°C) wird mit
 $5,9 \text{ m}^3$ Sulfatlösung (35) der chemischen Zusammensetzung

180 g/l KCl; 65 g/l MgCl_2 ; 63 g/l MgSO_4 ; 20 g/l NaCl;
887 g/l H_2O

zu einem Roh-Schönitkristallinat (30) der chemischen
Zusammensetzung

21,2 % KCl; 3,1 % MgCl_2 ; 16,0 % MgSO_4 ; 20,9 % K_2SO_4 ;
13,0 % NaCl; 25,8 % H_2O

und $9,6 \text{ m}^3$ einer Schönit-Mutterlösung (32) der chemischen Zusammensetzung

52 g/l KCl; 265 g/l MgCl_2 ; 57 g/l MgSO_4 ; 28 g/l NaCl;
880 g/l H_2O

umgesetzt, letztere gelangt in die Löse-Lösung des Heißlöseprozesses. Das Roh-Schönitkristallisat (30) wird durch eine flotative (11) Aufbereitung an NaCl abgereichert. Dabei fallen 2,6 t NaCl-Schlamm (33) der chemischen Zusammensetzung

0,8 % KCl; 4,1 % MgCl_2 ; 0,9 % MgSO_4 ; 80,4 % NaCl;
13,8 % H_2O

welcher wahlweise verworfen oder in den Heißlöseprozeß eingeführt werden kann.

Das auf diese Weise gereinigte Schönitkristallisat (31) der chemischen Zusammensetzung

7,6 % KCl; 3,6 % MgCl_2 ; 23,1 % MgSO_4 ; 30,7 % K_2SO_4 ;
0,6 % NaCl; 34,4 % H_2O

wird mit $12,3 \text{ m}^3$ H_2O (34) und 1,5 t des durch den obenbeschriebenen Deckprozesses erhaltenen KCl-Kristallisates (22) zu Kaliumsulfat (36) und $18,2 \text{ m}^3$ Sulfatlösung (35) umgesetzt, die, den Lösungskreislauf des Gesamtprozesses schließend, sowohl zum Decken des Vakuumkristallisates als auch zur Umsetzung des Tiefkühlkristallisates verwendet wird. Es fallen als Endprodukt 5,25 t getrocknetes Kaliumsulfat der chemischen Zusammensetzung

89,2 % K_2SO_4 ; 2,8 % KCl; 0,03 % MgCl_2 ; 5,8 % MgSO_4 ;
0,4 % NaCl; 1,77 % H_2O

an.

Erfindungsanspruch

1. Verfahren zur Verarbeitung natürlicher anhydritisch-kieseritischer Hartsalze mit leichtlöslichen Sulfatanteilen zu handelsüblichen Kalidüngesalzen dadurch gekennzeichnet, daß die durch Mahlung aufgeschlossenen Rohsalze mit einer magnesiumchloridreichen Lösung heiß verlost werden, das bei der Abkühlung der geklärten heißen Lösung anfallende KCl-NaCl-Gemisch nach Abwaschen der $MgCl_2$ -reichen Mutterlösung durch Umkristallisation zu hochprozentigem Kaliumchlorid aufgearbeitet und die anfallende Mutterlösung ganz oder teilweise vor ihrem Wiedereinsatz als Löselauge durch Tiefkühlung entsulfatisiert wird, wobei das anfallende bittersalzhaltige Kristallisationsgemisch nach Abtrennung von der Lösung zu sulfathaltigen Kalidüngemitteln konvertiert wird.
2. Verfahren nach Punkt 1 dadurch gekennzeichnet, daß die bei der Konvertierung des bittersalzhaltigen Kristallisationsgemisches anfallende $MgCl_2$ -haltige Umsetzungslösung dem Rohsalzlöseprozeß zugeführt werden.
3. Verfahren nach Punkt 1 und 2 dadurch gekennzeichnet, daß das bittersalzhaltige Kristallisationsgemisch zu Schönit konvertiert wird.
4. Verfahren nach Punkt 1 und 2 dadurch gekennzeichnet, daß das bittersalzhaltige Kristallisationsgemisch zu Kaliumsulfat konvertiert wird.
5. Verfahren nach Punkt 1 - 4 dadurch gekennzeichnet, daß die zur Konversion des Bittersalzes benötigten KCl-Mengen dem Prozeß in geeigneter Form entnommen werden.
6. Verfahren nach Punkt 1 - 5 dadurch gekennzeichnet, daß die in den durch Tiefkühlung und oder Bittersalzkonversion zu Schönit anfallenden Kristallisationsgemischen vorhandenen NaCl-Anteile durch Flotation entfernt werden.

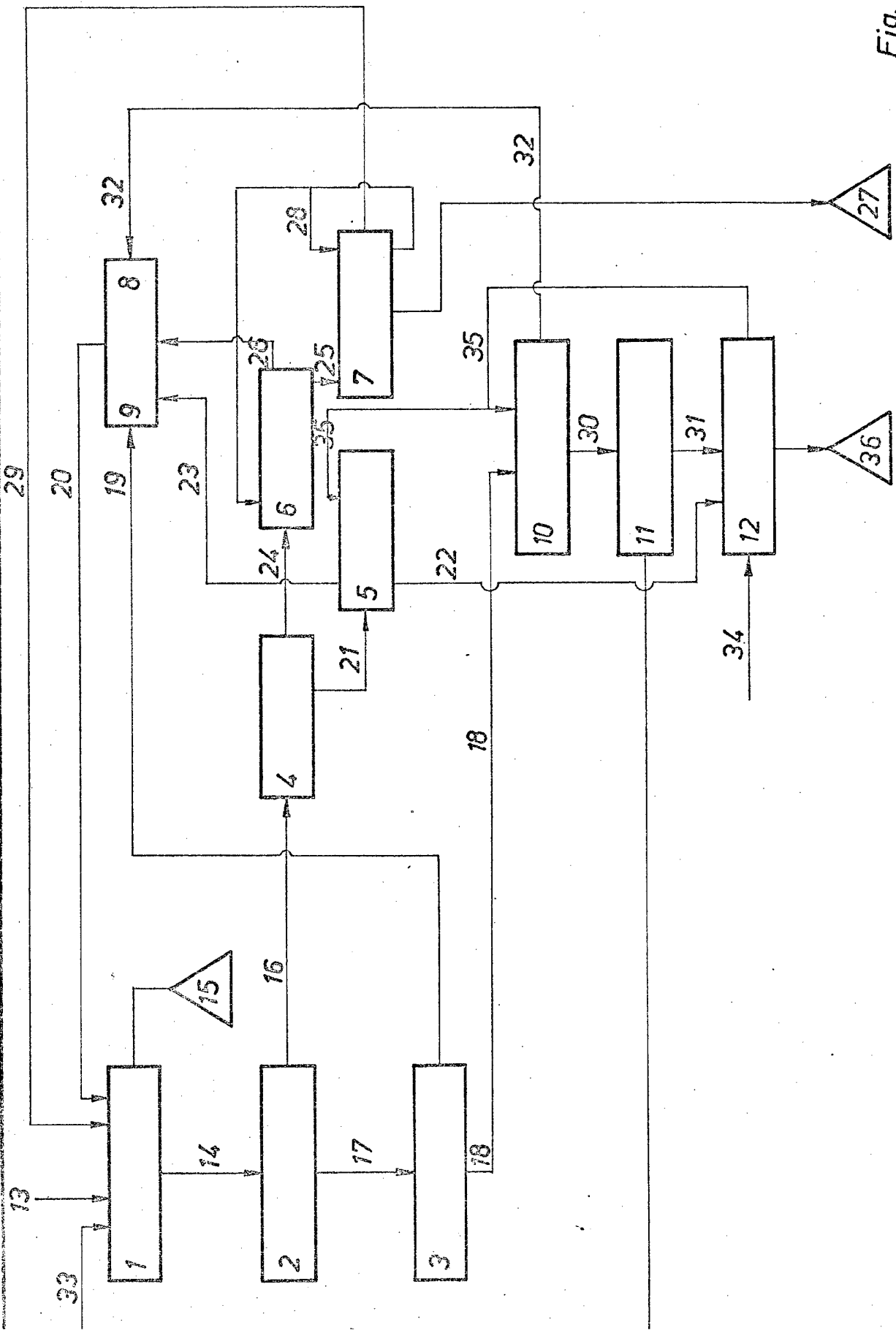


Fig. 1