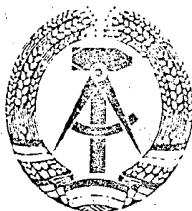


(19) DEUTSCHE DEMOKRATISCHE REPUBLIK

PATENTSCHRIFT



Wirtschaftspatent

ISSN 0433-6461

(11)

2000 365

Erteilt gemäß § 5 Absatz 1 des Aenderungsgesetzes
zum Patentgesetz

Int.Cl.3

3(51) E 21 C 41/08

AMT FUER ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) WP E 21 C/ 2313 284

(22) 01.07.81

(44) 09.03.83

(71) siehe (72)

(72) SCHILDER, CHRISTIAN, DR. DIPL.-ING.; FULDA, DIETRICH, DR. DIPL.-ING.; DD;

(73) siehe (72)

(74) SEEMANN, FRITZ VEB KOMBINAT KALI 5400 SONDERSHAUSEN SCHACHT II

(54) VERFAHREN ZUR BERGMÄNNISCHEN GEWINNUNG VON CARNALLITIT

(57) Die Erfindung bezieht sich auf die bergmännische Gewinnung von Carnallitit, indem Lagerstättenvorräte, die in den Abbaupfeilern gebunden sind, hereingewonnen werden. Die Erfindung hat das Ziel, die ökonomischen Verluste, die durch das Stehenlassen der Abbaupfeiler entstehen, zu vermeiden. Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die Abbaupfeiler in einer zweiten Abbauphase restlos zu gewinnen, ohne daß es dabei durch Überbeanspruchung des sprödbruchempfindlichen Carnallits zu einem plötzlichen Bruch größerer Gebirgsvolumina unter Energiefreisetzung kommt. Die technische Aufgabe der Erfindung wird dadurch gelöst, daß in die Hohlräume der ersten Abbauphase Spülversatz eingebracht wird, und daß die Zusammensetzung der Spülflüssigkeit so eingestellt wird, daß es zu einer allmählichen Zersetzung des in den Pfeilern vorhandenen Carnallitits kommt. Die Verfüllung der primären Hohlräume in Verbindung mit der Beseitigung der Sprödbruchempfindlichkeit des Carnallitits der primären Pfeiler und durch dessen Zersetzung ermöglichen in ihrer kombinierten Wirkung eine nachträgliche Gewinnung der Abbaupfeiler.

-1- 231328 4

Titel der Erfindung

Verfahren zur bergmännischen Gewinnung von Carnallitit

○ Anwendungsgebiet der Erfindung

5 Die Erfindung bezieht sich auf die bergmännische Gewinnung von Carnallitit, indem Lagerstättenvorräte, die in Abbaupfeilern gebunden sind, hereingewonnen und Abbauverluste vermieden werden.

10 Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Beim bergmännischen Abbau von Carnallititlagerstätten besteht gegenüber anderen Salzlagerstätten wie Sylvinit, Hartsalz oder Steinsalz die Besonderheit, daß das zu gewinnende Salzgestein in der Lage ist, große Energiebeträge zu akkumulieren, wodurch sich Hochspannungszenen in Abbaupfeilern und Baufeldrändern ausbilden können.

15 ○ Erreichen diese Spannungen einen bestimmten Grenzbereich, so tritt der spröde Bruch unterschiedlich großer Gebirgsvolumina unter plötzlicher Freisetzung von Energie ein.

20 Dieser als Gebirgsschlag bezeichnete Vorgang kann zur vollständigen oder überwiegenden Zerstörung großer Grubenfelder und seismischen Erschütterungen der Tagesoberfläche führen.

25 Der derzeitige Stand zur Lösung dieser Problematik ist dadurch gekennzeichnet, daß es auf der Grundlage ausgereifter theoretischer Grundlagen möglich ist, die Abbaupfeiler so zu dimensionieren, daß die sich ergebende

Spannungskonzentrationen ausreichend weit vom kritischen Grenzbereich entfernt sind. Eine zusätzliche Maßnahme besteht darin, jeweils zwischen zwei Baustreifen einen weitgehend unverritzten Baustreifentrennpfeiler zu belassen, um ein Übergreifen eines etwaigen Sprödbruches auf den Nachbarbaustreifen auszuschließen. Mit diesen Maßnahmen wird der Abbau von Carnallititlagerstätten geomechanisch beherrscht, jedoch treten hohe Lagerstättenverluste in den Abbaupfeilern und Baustreifentrennpfeilern auf. Die Höhe der Abbauverluste ist im wesentlichen abhängig von der Teufe, der Lagerstättenmächtigkeit und dem Carnallitgehalt der Pfeiler und wird mit fortschreitender Abbauentwicklung weiter anwachsen.

Die Möglichkeit, die Sprödbruchempfindlichkeit carnallitischer Pfeiler dadurch zu beseitigen, daß der Pfeiler mit einer $MgCl_2$ ungesättigten Flüssigkeit getränkt wird und dadurch der Carnallitit zersetzt wird, ist bekannt. Eine praktische Ausnutzung dieses Gedankens ist bisher u.a. daran gescheitert, weil es dabei zu einer erheblichen Reduzierung der Tragfähigkeit des zersetzen Pfeilers und damit zu einer Erhöhung der Spannungskonzentration in benachbarten, noch nicht zersetzen Abbaupfeilern oder Baufeldrändern kommt. Während die Sprödbruchgefahr für den behandelten Pfeiler beseitigt wird, steigt sie für das Baufeld insgesamt zunächst an. Die Anwendung des Spülversatzverfahrens zur Verfüllung der Abbauhohlräume ist bekannt und für Hartsalzlagerstätten in großem Umfang angewendet worden. An die Zusammensetzung der Spülflüssigkeit wurde dabei immer die Forderung gestellt, daß eine Auflösung der Zersetzung der anstehenden Pfeiler auszuschließen sei. Für Hartsalz- oder Sylvinitpfeiler ist eine Sättigung der Spülflüssigkeit an Kaliumchlorid und Natriumchlorid erforderlich, was ohne Schwierigkeiten realisierbar ist.

Für die Anwendung des Spülversatzverfahrens in Carnallititlagerstätten besteht die Grundvorstellung, durch

Anwendung einer $MgCl_2$ -gesättigten Spülflüssigkeit ebenfalls die Zersetzung der Pfeiler zu vermeiden. Eine praktische Anwendung des Verfahrens ist jedoch bisher nicht erfolgt, da die Erzielung und ständige Erhaltung des dafür erforderlichen hohen $MgCl_2$ -Gehaltes das Betreiben spezieller Eindampfanlagen und damit einen hohen Energiebedarf erfordern würde.

Eine Ausnutzung des Spülversatzes für die sekundäre Senkung der Abbauverluste wird durch den Kammerpfeilerrückbau erreicht. Dieses Verfahren wurde jedoch bisher nur für Hartsalzgrubenfelder angewendet, bei denen ein Langkammerbau mit einer bestimmten Mindestbreite der Pfeiler durchgeführt worden war. Da diese Voraussetzungen nur in wenigen Fällen gegeben waren, hat das Verfahren bisher nur lokale Bedeutung erlangt. Vorstellungen zur Ausdehnung dieses Verfahrens auf Carnallititlagerstätten bestehen bisher nicht.

Ziel der Erfindung

Die Erfindung hat das Ziel, die ökonomischen Verluste, die durch Stehenlassen der Abbaupfeiler entstehen, zu vermeiden.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die Abbaupfeiler in einer zweiten Abbauphase restlos zu gewinnen, ohne daß es dabei durch Überbeanspruchung des sprödbruchempfindlichen Carnallitits zu einem plötzlichen Bruch größerer Gebirgsvolumina unter Energiefreisetzung kommt.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Es wurde gefunden, daß die Aufgabe der Erfindung dadurch gelöst wird, wenn in die primären Abbauhohlräume einer Carnallititlagerstätte Spülversatz eingebracht wird. Im Gegensatz zu den bisherigen Vorstellungen, die Zusammensetzung der Spülflüssigkeit so zu wählen, daß eine Pfeilerzersetzung vermieden wird, ist erfindungsgemäß eine Pfeilerzersetzung als ein wesentlicher Bestandteil des

Anwendung einer $MgCl_2$ -gesättigten Spülflüssigkeit ebenfalls die Zersetzung der Pfeiler zu vermeiden. Eine praktische Anwendung des Verfahrens ist jedoch bisher nicht erfolgt, da die Erzielung und ständige Erhaltung des dafür erforderlichen hohen $MgCl_2$ -Gehaltes das Betreiben spezieller Eindampfanlagen und damit einen hohen Energiebedarf erfordern würde.

Eine Ausnutzung des Spülversatzes für die sekundäre Senkung der Abbauverluste wird durch den Kammerpfeilerrückbau erreicht. Dieses Verfahren wurde jedoch bisher nur für Hartsalzgrubenfelder angewendet, bei denen ein Langkammerbau mit einer bestimmten Mindestbreite der Pfeiler durchgeführt worden war. Da diese Voraussetzungen nur in wenigen Fällen gegeben waren, hat das Verfahren bisher nur lokale Bedeutung erlangt. Vorstellungen zur Ausdehnung dieses Verfahrens auf Carnallititlagerstätten bestehen bisher nicht.

Ziel der Erfindung

Die Erfindung hat das Ziel, die ökonomischen Verluste, die durch Stehenlassen der Abbaupfeiler entstehen, zu vermeiden.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die Abbaupfeiler in einer zweiten Abbauphase restlos zu gewinnen, ohne daß es dabei durch Überbeanspruchung des sprödbruchempfindlichen Carnallitits zu einem plötzlichen Bruch größerer Gebirgsvolumina unter Energiefreisetzung kommt.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Es wurde gefunden, daß die Aufgabe der Erfindung dadurch gelöst wird, wenn in die primären Abbauhohlräume einer Carnallititlagerstätte Spülversatz eingebracht wird. Im Gegensatz zu den bisherigen Vorstellungen, die Zusammensetzung der Spülflüssigkeit so zu wählen, daß eine Pfeilerzersetzung vermieden wird, ist erfindungsgemäß eine Pfeilerzersetzung als ein wesentlicher Bestandteil des

Verfahrens beabsichtigt. Die Zersetzung des Carnallits im Pfeiler soll dadurch erreicht werden, daß

- a) eine $MgCl_2$ -ungesättigte Spülflüssigkeit verwendet wird
- b) das Versatzeinbringen so gesteuert wird, daß die Flüssigkeit verhältnismäßig lange im Spülfeld verbleibt
- c) der Kontakt zwischen Spülflüssigkeit und Carnallit im Pfeiler erforderlichenfalls durch eine vorhergehende Perforation der Pfeiler mit Bohrlöchern verbessert wird.

Durch den intensiven und langzeitigen Kontakt der ungesättigten Flüssigkeit mit dem Carnallit wird ein erheblicher Teil des Carnallits zersetzt. Dabei wird das im Carnallit enthaltene Chlorkalium als ZersetzungskCl ebenso wie das Steinsalz im Pfeiler verbleiben, während $MgCl_2$ und Kristallwasser mit der Spülflüssigkeit ausgetragen werden. Im Ergebnis der Zersetzung wird aus dem kompakten Carnallitpfeiler ein Zersetzungsrückstand mit erheblichem Porenvolumen, welches zum Teil mit Spülflüssigkeit zum Teil mit Luft erfüllt ist. Zum Beispiel wird bei einem Carnallit mit 60 % Carnallitanteil und einer Zersetzung dieses Carnallits zu 70 % ein Zersetzungsrückstand erreicht, der ein Porenvolumen von 31 % aufweist, und der nicht mehr sprödbruchempfindlich ist.

Durch die Zersetzung des Carnallits im Pfeiler wird dabei auch die Standfestigkeit des Pfeilers wesentlich herabgesetzt. Da jedoch vor und während der Pfeilerzersetzung die benachbarten Abbauhohlräume bereits mit Versatz erfüllt wurden, kann es trotzdem nicht zu einer Pfeilerzerstörung kommen, sondern das Hangende senkt sich allmählich auf den Versatz und den zersetzen Pfeiler ab. Dabei werden beide porösen Körper allmählich verdichtet. Die zeitgleiche Kompensation der verringerten Tragfähigkeit der Pfeiler durch den unmittelbar angrenzenden Versatz bildet einen wesentlichen Bestandteil der Erfindung. Am Ende der Versatzphase ist ein Grubenfeld vorhanden, das

- im Bereich der ehemaligen Abbaue mit Versatz, im Bereich der ehemaligen Pfeiler mit Zersetzungsrückstand des Carnallitits verfüllt ist, wobei im letzteren der Wertstoff KCl in angereichertem Zustand enthalten ist. Beide Körper
- 5 stellen ein zusammenhängendes Gebirgsmassiv mit einem bestimmten Porenvolumen dar. Das Porenvolumen wird zu einem erheblichen Teil mit Spülflüssigkeit erfüllt sein bzw. mit einer durch die erfolgte Zersetzung wesentlich höher an $MgCl_2$ gesättigten Lösung.
- 10 Ein derartig erfülltes Grubenfeld kann in einer sekundären Abbauphase wieder aufgewältigt werden, ohne daß sich grundsätzliche Probleme der geomechanischen Beherrschung ergeben. Zunächst muß im tiefsten Teil des Baufeldes eine Strecke vorgetrieben und damit ein Abfluß der
- 15 im Baufeld noch vorhandenen Flüssigkeit eingeleitet werden. Nachdem ein ausreichender Flüssigkeitsabzug erfolgt ist, kann der eigentliche Pfeilerrückbau erfolgen. Dabei muß zwangsläufig der bereits eingebrachte Versatz durchörtert werden, der nach erreichter Austrocknung eine ausreichende Standfestigkeit besitzt. Das Versatzmaterial
- 20 kann dabei in Abbauhohlräumen der sekundären Gewinnung im gleichen Baufeld verkippt werden. Im Grubenbetrieb kann dieses Verfahren für folgende Aufgaben eingesetzt werden.
- 25 Gewinnung der in den Pfeilern bereits abgebauter Feldesteile enthaltenen Lagerstättenvorräte. Der Erzielung geringer Abbauverluste in neu in Verhieb genommenen Baufeldern. Beim nachträglichen Abbau der derzeitigen Baustreifentrennpfeiler, nachdem beiderseits des Baustreifentrennpfeilers ein Pfeilerrückbau erfolgt ist. Für die Schaffung künstlicher Baustreifentrennprofile durch den
- 30 Versatz bestimmter Abbaustreifen und damit für die geomechanische Parzellierung des Grubenfeldes.
- 35 Die Erfindung wird im folgenden Ausführungsbeispiel und an Hand der beifolgenden Zeichnungen näher erläutert.

Erfindungsanspruch

1. Verfahren zur bergmännischen Gewinnung von Carnallit, der in den Abbaupfeilern gebunden ist, dadurch gekennzeichnet, daß gleichzeitig mit dem Einbringen des Versatzes eine Pfeilerzersetzung durch die an $MgCl_2$ ungesättigter Spülflüssigkeit erfolgt, wobei der Wertstoff KCl im Pfeiler angereichert und in einer Pfeilerrückbauphase nachträglich gewonnen wird.
- 10 2. Verfahren zur bergmännischen Gewinnung von Carnallit nach Punkt 1 dadurch gekennzeichnet, daß ein Pfeiler-rückbau auch in bereits abgebauten Feldesteilen erfolgt und durch Schaffung versetzter Baustreifen eine nachträgliche geomechanische Parzellierung des Gruben-15 feldes ermöglicht wird.

Hierzu 2 Seiten Zeichnungen

Ausführungsbeispiel

In einem im Kurzpfeilerörterbau mit standsicheren Pfei-
lern abgebautem Abbaufeld wird Spülversatz eingebracht,
wobei eine an $MgCl_2$ ungesättigte Spülflüssigkeit 2 ver-
wendet und über dem Versatzmassiv 1 angestaut wird. Durch
den intensiven, durch Bohrlöcher 4 im Pfeiler, noch ver-
stärkten Kontakt der Flüssigkeit 2 mit dem Pfeiler 3 wird
der Carnallit im Pfeiler zunächst im unteren Pfeilerbe-
reich 5 zersetzt. Mit fortschreitendem Versatzeinbringen
verschiebt sich der Bereich der Anstauung von Spülflüssig-
keit und damit der Pfeilerzersetzung allmählich nach oben.

(Fig. 1)

Nach Abschluß der Verspülung besteht das Baufeld aus
weitgehend zersetzen Pfeilermaterial 5, das allseitig
vom Versatzmassiv 1 umgeben wird. Lufterfüllte Hohlräume
6 über der Versatzoberfläche sind in zunächst geringem Um-
fang vorhanden, werden jedoch durch die Absenkung des Han-
genden allmählich geschlossen. (Fig. 2)

Bei der Wiederaufwältigung wird zunächst im tiefsten Teil
des Abbaufeldes eine Strecke 7 vorgetrieben, mit der ab-
wechselnd der eingebrachte Versatz 1 und die zersetzen
Pfeiler 5 durchörtert werden. Diese Strecke dient zu-
nächst zum Flüssigkeitsablauf aus dem Versatzmassiv. Nach-
dem eine ausreichende Entwässerung erreicht ist, werden
Abbaustrecken 8 aufgefahren und von diesem Querörter 9 in
die Pfeiler aufgefahren. Das bei der Durchörterung des
Versatzmassivs anfallende Haufwerk wird als sekundärer
Versatz 10 in diese Querörter verkippt. (Fig. 3)

Erfindungsanspruch

1. Verfahren zur bergmännischen Gewinnung von Carnallit, der in den Abbaupfeilern gebunden ist, dadurch gekennzeichnet, daß gleichzeitig mit dem Einbringen des Versatzes eine Pfeilerzersetzung durch die an $MgCl_2$ ungesättigter Spülflüssigkeit erfolgt, wobei der Wertstoff KCl im Pfeiler angereichert und in einer Pfeilerrückbauphase nachträglich gewonnen wird.
- 10 2. Verfahren zur bergmännischen Gewinnung von Carnallit nach Punkt 1 dadurch gekennzeichnet, daß ein Pfeiler-rückbau auch in bereits abgebauten Feldesteilen erfolgt und durch Schaffung versetzter Baustreifen eine nachträgliche geomechanische Parzellierung des Gruben-feldes ermöglicht wird.
- 15

Hierzu 2 Seiten Zeichnungen

-8- 231328 4

Fig. 1

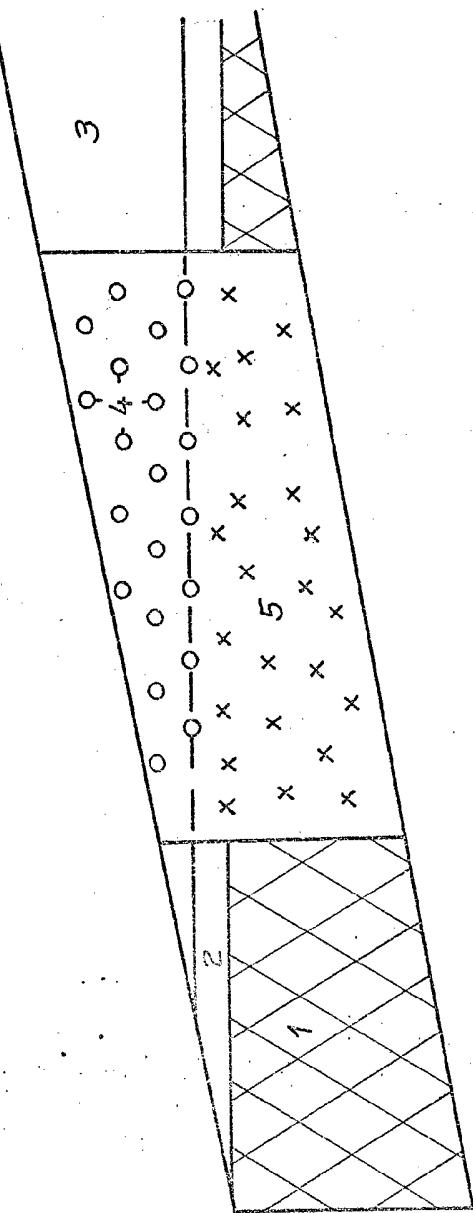
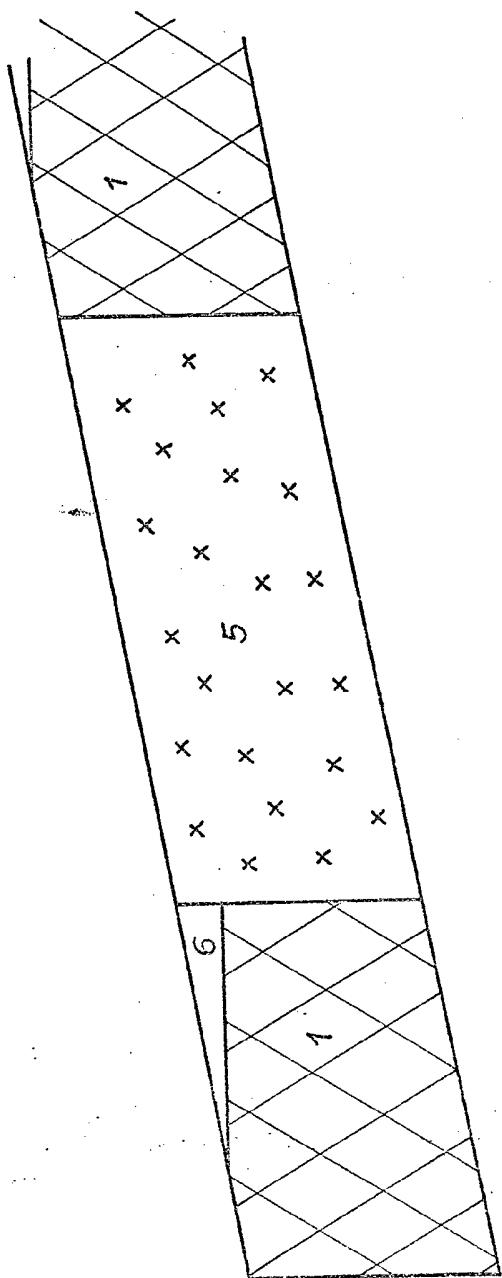
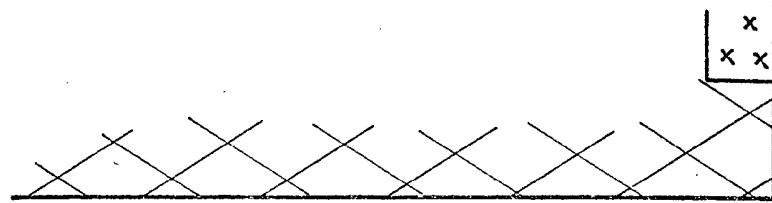


Fig. 2

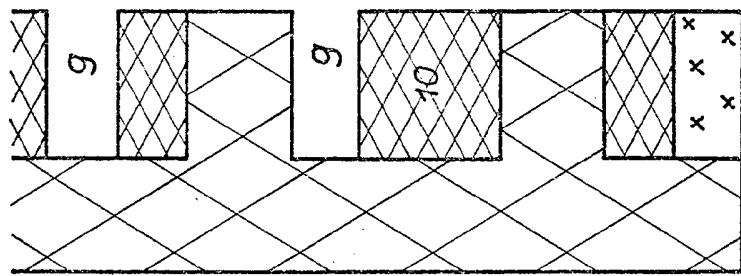


-9- 231328 4

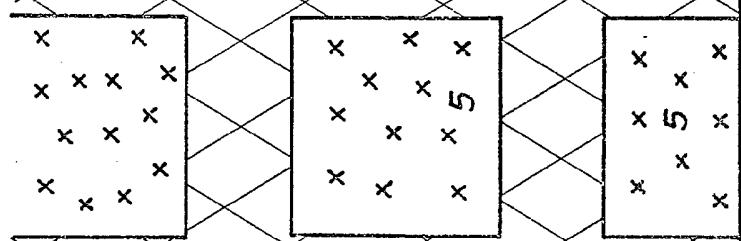
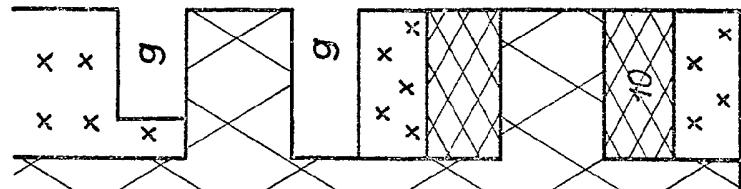
Ein 7



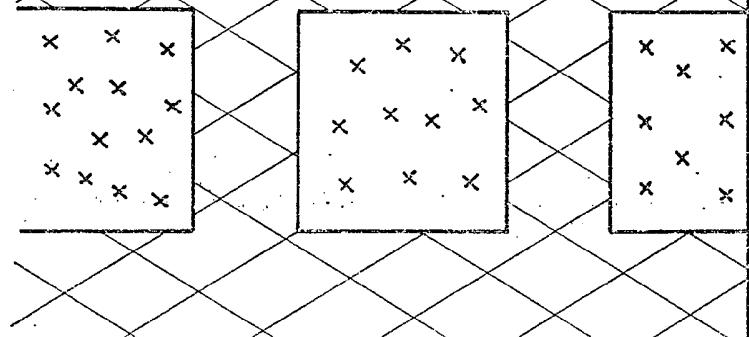
8



9



11



12