

51

Int. Cl. 2:

**G 21 F 9/20**

19 **BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND**



**DT 25 51 196 A 1**

11

# **Offenlegungsschrift 25 51 196**

21

Aktenzeichen: P 25 51 196.0

22

Anmeldetag: 14. 11. 75

43

Offenlegungstag: 18. 5. 77

30

Unionspriorität:

32 33 31

54

Bezeichnung: Dekontaminierung organischer Abgänge

71

Anmelder: Schulz, Werner, 4000 Düsseldorf

72

Erfinder: Nichtnennung beantragt

**DT 25 51 196 A 1**

Patentansprüche  
-----

1. Verfahren zur Dekontamination von radioaktive Substanzen enthaltenden organischen Abgängen, vornehmlich in Krankenhausabteilungen, dadurch gekennzeichnet, daß die Abgänge mit unzulässiger radioaktiver Konzentration unmittelbar in der jeweils anfallenden Einzelmenge in verschließbare Behälter aufgenommen, die Behälter geschlossen und samt Inhalt einzeln über die jeweilige Abklingzeit aufbewahrt und danach die Abgänge in die Kanalisation abgeführt werden.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Abgänge in den Behältern und mit diesen eingefroren und in eingefrorenem Zustand über die Abklingzeit in einer Gefriereinrichtung aufbewahrt und nach dieser Zeit in die Kanalisation abgeführt werden.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Abgänge in Beuteln aufgefangen und in diesen unter Anwendung fäulnis- und zersetzungshindernder Mittel oder Einwirkungen über die Abklingzeit aufbewahrt werden, wonach die Beutel durch chemische oder physikalische Zerstörung aufgelöst und ihre Reste samt Inhalt in die Kanalisation überführt werden.
4. Verfahren nach Anspruch 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Beutel nach der Dekontaminierung einer Desinfektion bei gleichzeitiger Zerstörung und Auftauung unterworfen werden.

5. Anlage zur Ausführung eines der Verfahren nach den Ansprüchen 1 bis 4, gekennzeichnet durch ein strahlenisoliertes Abklingdepot (Schrank, Truhe) mit verschließbaren Einzelräumen zur getrennten Aufnahme der Einzelbehälter.
6. Anlage nach Anspruch 5, gekennzeichnet durch ein Abklingdepot mit Einzelraumverschlüssen, die mit einem Zeitwerk verbunden sind, welches die Öffnung erst nach Ablauf der einstellbaren Abklingzeit gestattet.
7. Anlage nach Anspruch 5, gekennzeichnet durch eine im Kreislauf durch einen Isolier-tunnel arbeitende Fördereinrichtung für die Einzelräume des Abklingdepots.
8. Anlage zur Ausführung einer der Verfahren nach den Ansprüchen 1 bis 4, gekennzeichnet durch eine mechanische Zerkleinerungseinrichtung für die gefüllten Beutel.
9. Anlage nach Anspruch 5, gekennzeichnet durch ein Aufnahmegesäß für die Beutel samt dekontaminierten Inhalt, welches mit einer Dampf-beheizung zur Zerstörung der Beutel und gegebenenfalls zum gleichzeitigen Auftauen ihres Inhaltes versehen ist.
10. Anlage nach Anspruch 9, gekennzeichnet durch eine Desinfektionseinrichtung zur Behandlung der dekontaminierten Behälter und ihres Inhaltes.

Werner Schulz  
4 Düsseldorf-Gerresheim  
Friedingstraße 9

30. Oktober 1975  
BS 79 - B/Schi

3

### Dekontaminierung organischer Abgänge

Die Toilettenabwässer von nuklear-medizinischen Abteilungen in Krankenhäusern sind häufig mit Radioisotopen belastet. Die Belastung überschreitet die maximal zulässige Konzentration insbesondere beim Ersturin und Erststuhl der Patienten nach der Applikation. Aus diesem Grund müssen die anfallenden fäkalienhaltigen Abwässer dekontaminiert werden.

Bisher wird diese Dekontamination so vorgenommen, daß die gesamten Abwässer aus der nuklear-medizinischen Station in entsprechend großen Behältern aufgefangen werden, die Behälter werden erst nach der Abklingzeit - z.B. bei Jod 131 nach zehnfacher Halbwertszeit von 8 Tagen = 80 Tagen Abklingzeit - in die Kanalisation entleert. Die Anlagen sind nicht nur außerordentlich teuer, da sie die Abwässer von 80 Tagen aufnehmen müssen, sondern sie bedingen auch einen recht großen Arbeitsbedarf und Wartungsaufwand. Da die Abflusssysteme von den Toiletten zu den meist im Keller od. dergl. aufgestellten Abklingbehältern im Gebrauch durch Ablagerungen ebenfalls kontaminiert werden, sind auch Reparaturen an derartigen Anlagen recht schwierig.

Die Erfindung weist einen neuen Weg zur Behandlung dieser kontaminierten Abwässer. Nunmehr werden die kontaminierten Abgänge mit unzulässiger Konzentration an Radioisotopen in der jeweils anfallenden Einzelmenge unmittelbar in verschließbaren Behältern aufgenommen. Diese werden verschlossen und sodann samt Inhalt voneinander getrennt in ein gegen Strahlen abgeschirmtes Abklingdepot über die jeweilige unterschiedliche Abklingzeit gehalten. Nach Ablauf dieser Zeit werden die Behälter einzeln entnommen und ihr dekontaminierter Inhalt wird der Kanalisation übergeben.

Das Abklingdepot kann z.B. aus einem Isolierschrank, einer Truhe, einem mehrteiligen Kasten o. dergl. bestehen.

Nach einer weiteren Erfindung wird der Inhalt der geschlossenen Behälter in den gefrorenen Zustand versetzt und in diesem Zustand während der Abklingzeit in dem zu diesem Zweck als Gefriereinrichtung ausgebildeten Abklingdepot gehalten.

Danach werden die Behälter samt dem dekontaminierten Inhalt der Gefriereinrichtung entnommen, der Inhalt der Behälter wird entleert und im ganz oder teilweise aufgetauten Zustand der Kanalisation übergeben.

Nach der weiteren Erfindung werden als Aufnahmegefäße verschließbare Beutel benutzt, sie werden nach der Abklingzeit chemisch oder physikalisch, z.B. durch Zerreißeinrichtungen durch chemische Mittel oder durch Dampf zerstört und ihre Reste werden mit dem Beutelinhalt der Kanalisation zugeführt.

Die Dekontamination im vereisten Zustand hat den Vorteil der Vermeidung von jeder Art Zersetzungs- und Fäulnisprozessen und damit der Vermeidung von Gas- und Druckentwicklung und von Geruchsbelästigung. Die Gefriertemperatur ist entsprechend zu bemessen, es kann sich empfehlen, mit Kälteschock zu arbeiten.

Da nur die Erstabgänge getrennt aufgefangen und dekontaminiert werden, sind nur geringe Mengen von Abgängen einzufrieren. Die Gefriereinrichtung erfordert weder hohe Anschaffungs- noch hohe Betriebskosten und stellt wesentlich geringere Raumanforderungen als die bisherigen Abklingbehälter. Sie kann z.B. innerhalb der nuklear-medizinischen Abteilung in einem Abstellraum untergebracht werden. Damit entfallen dann auch radioaktiv belastete Rohrleitungen und Armaturen, sowie die Überwachung und Reparatur solcher Installationen.

Die Unterbindung der Fäulnis- und Zersetzungsprozesse und der Gasentwicklung in den einzelnen Behältern ist auch durch Zusatz von fäulnishemmenden Stoffen, z.B. Chemikalien, wie etwa Chlorbleichlauge, möglich, welche solchen Prozessen entgegenwirken. Anstatt den Inhalt der Behälter gefrieren zu lassen, werden dann jedem Behälter vor oder nach Füllung eine bestimmte in Packungen oder Dosen abgemessene Menge solcher Stoffe zugesetzt, ehe sie einzeln und getrennt von den anderen Behältern in das Abklingdepot eingelegt werden.

Die Erfindung kann in verschiedener Richtung ausgebildet und abgewandelt werden.

Das Abfangen der Erstabgänge kann an einem Toilettensitz mit Halterung für die Aufnahmebeutel erfolgen. Die Beutel können in das Toilettenbecken eingelegt oder eingehängt werden. Der Toilettensitz kann mit Klemmvorrichtungen oder einer sonstigen Halterung für die Beutel versehen sein. Nach Aufnahme werden die Beutel durch Klemmverschluß, Reißverschluß, Klebeband, Schweißung oder Abschnürung verschlossen.

Sie bestehen aus Kunststoff, gegebenenfalls aus geeignet präparierten Papierbeuteln od. dergl., die sich nach Gebrauch leicht auflösen oder zerstören lassen.

Die Beutel haben den Vorteil, daß sie leicht, z.B. vom Pflegepersonal zu handhaben sind, sie können auch vom Patienten geschlossen werden, Schraubverschlüsse entfallen. Eine Reinigung und das Entleeren des Inhaltes ist nicht erforderlich. Es gibt keine im wiederholten Gebrauch defekt oder sonst unhygienisch gewordenen Behälter.

Nach der weiteren Erfindung wird das Depot mit Fächern, Zellen oder Abteilungen versehen, deren Aufnahmefähigkeit etwa einem oder höchstens wenigen Beuteln oder sonstigen Behältern entspricht. Die Fächer sind mit Einzelverschlüssen ausgerüstet und strahlungsisoliert.

Besonders zweckmäßig ist es, die Fächerverschlüsse mit einer Zwangsverriegelung, z.B. einer elektromagnetischen Verriegelung zu versehen, die zeitabhängig gesteuert ist und sich daher erst wieder öffnen läßt, wenn die vorher eingestellte Abklingzeit abgelaufen ist.

Beispiel:

In einer nuklear-medizinischen Abteilung, die mit Cocktail-Applikationen arbeitet und mit sechs Betten ausgerüstet ist, würden innerhalb von 10 Tagen maximal drei Applikationen pro Patient verabreicht, so daß für 10 Tage drei Fächer erforderlich sind. Bei Verwendung von Jod 131 mit einer Abklingzeit von 80 Tagen sind also  $8 \times 3 = 24 + 3 = 27$  Fächer ausreichend. Diese Anzahl von Fächern ist ohne weiteres in einem kleinen Abklingdepot unterzubringen.

Für die selten vorkommenden größeren Stationen kann ein System mit im Kreislauf automatisch bewegten Dekontaminations-Förderkästen verwendet werden, in welchen die Kästen einen Abklingkanal oder Tunnel durchlaufen. Der Tunnel kann auch kreisförmig oder kreisabschnittförmig gestaltet sein.

Die Dauer der Aufbewahrung der Beutel in dem Abklingschrank richtet sich lediglich nach der Abklingzeit, es braucht also nicht wie bisher gewartet zu werden, bis ein Großbehälter gänzlich oder nahezu gefüllt ist, ehe die Abklingzeit des Gesamtinhaltes beginnt.

Maßgebend für die Abklingzeit ist nicht mehr das Isotop mit der längsten Halbwertszeit wie bei den Großbehältern, vielmehr kann jeder Beutel nach der Abklingzeit der in ihm enthaltenen Isotope einzeln entnommen werden.

Wenn mit Gefriereinrichtung gearbeitet wird, so wird nach Ablauf der Abklingzeit der einzelne Beutel der Gefriereinrichtung entnommen und einer Zerstörungs- oder Auflösungseinrichtung zugeführt, z.B. einem Zerreißwolf. Die Reste des Beutels samt dessen Inhalt werden in die Kanalisation gespült. Dabei braucht der Inhalt nicht völlig aufgetaut zu sein, er kann z.B. auch in körnigem Zustand abgeführt werden.

Die Beutel können ferner in einen dampfdurchströmten Behälter eingeführt werden, der Dampf übernimmt gegebenenfalls gleichzeitig die Zerstörung der Beutel und das Auftauen des Inhalts.

Werden verschließbare feste Dauerbehälter benutzt, so wird deren Inhalt zumindest bis zur Schüttfähigkeit aufgetaut, sie werden entleert und gereinigt. Das kann in der gleichen Vorrichtung geschehen, in der auch das Auftauen des Inhalts und das Ausspülen vorgenommen wird.

Wird mit fäulnishemmenden Stoffen in festen Behältern gearbeitet, so kann der Behälterinhalt nach der Dekontamination direkt in die Kanalisation abgeführt werden, die Behälter werden dann in einer mit Dampf und Wasser betriebenen Spüleinrichtung gereinigt und wieder verwendet.

Das neue Verfahren und die Einrichtungen dazu bieten noch den weiteren Vorteil, daß bei der Behandlung durch Dampf oder Chemikalien auch gleichzeitig desinfiziert werden kann. Dekontamination und Desinfektion lassen sich also leicht koppeln und mit praktisch der gleichen Einrichtung ausführen.

Die gleichen Beutel, in denen die Dekontamination durchgeführt wird, können auch zur Aufnahme von Sputum oder Erbrochenem dienen, das gegebenenfalls dekontaminiert wird.

Das neue Verfahren wird anhand einer Schemazeichnung beispielsweise erläutert.

Nach Skizze A ist über dem Klosettsitz 1, und zwar über dessen Rand ein elastischer Kunststoffbeutel 2 gespannt, der im Becken 3 eine Auflage finden kann. Nach Füllung wird der Beutel am Ober- rand, z.B. durch einfaches Eindrücken eines Wulstes in eine entsprechende Nut oder durch Kleben, Schweißen oder dergl. geschlossen, wie in Skizze B und C angedeutet.



Der geschlossene Beutel 2 wird nunmehr in eines der Fächer 5 eines Isolier- bzw. Abklingschranks 6 eingelegt (D), am Verschluss des belegten Faches wird die erforderliche Abklingzeit eingestellt. Die Fächer werden je nach Anfall der radioaktiven Abgänge allmählich und einzeln gefüllt. Werden Abgänge mit Stoffen geringerer Halbwertszeit eingebracht, so wird auch die kürzere Zeit am Verschluss eingestellt.

Nach Ablauf der jeweiligen Abklingzeit, die durch optische oder sonstige Signale für jedes Fach in Kopplung mit der Verriegelung angezeigt werden kann, wird der Beutel oder sonstige Behälterdem Fach entnommen und nunmehr einem der Nachbehandlungsgeräte (s. Skizze E) zugeführt.

Mit Inhalt gefrorene Beutel können z.B. in die Zerkleinerungseinrichtung 7 eingebracht werden, in der die Beutel zerstört und der Inhalt schüttafähig gemacht wird.

Die Zerstörung der Beutel kann auch durch Dampfbehandlung oder chemische Behandlung im Gerät 8 mit Dampfzuleitung erfolgen, der Wärmeinhalt des Dampfes wird zugleich zum Schmelzen des Beutelinhaltes ausgenutzt.

Ein solches Gerät kann auch als Desinfektionskammer 9 ausgebildet sein, in der die Desinfektion mit Dampf und/oder Chemikalien vorgenommen wird.

Wenn GefäÙe benutzt werden, die wiederverwendet werden sollen, so kann der GefäÙinhalt, sofern mit fäulnishemmenden Mitteln gearbeitet wurde, unmittelbar, z.B. durch die Leitung 11 in die Kanalisation gehen, während die GefäÙe in die Reinigungsvorrichtung 12 gebracht und dann der Wiederverwendung zugeführt werden.

Zusammenfassend ist festzustellen, daß sämtliche beschriebenen Abwandlungen folgende neue Wirkungen und Vorteile aufweisen:

- 1.) die Abklingeinrichtung kann im wesentlichen auf eine mehrfächerige Truhe oder dergl. reduziert werden,

- 2.) es sind keine mit der Zeit radioaktiv werdenden Rohrleitungen samt Installation erforderlich,
- 3.) die Abklingeinrichtung kann in der Behandlungsstation aufgestellt werden,
- 4.) die Bedienung kann durch das in der Station arbeitende Personal mit erfolgen,
- 5.) jeder Einzelbehälter bzw. Beutel wird nur über die Abklingzeit deponiert, diese ist nicht erst von der Füllung eines Großbehälters an zu rechnen
- 6.) die Depotzeit ist - gewissermaßen individuell - auf das jeweils bei der Behandlung verwendete Isotop einstellbar,
- 7.) sowohl die Anschaffungs- wie die Betriebskosten der Anlage sind unvergleichlich niedriger als bei den heute noch gebauten Dekontaminierungsanlagen für fäkalienbelastete Abwässer
- 8.) die Dekontaminierungsbehandlung kann mit der Desinfektionsbehandlung verbunden werden.

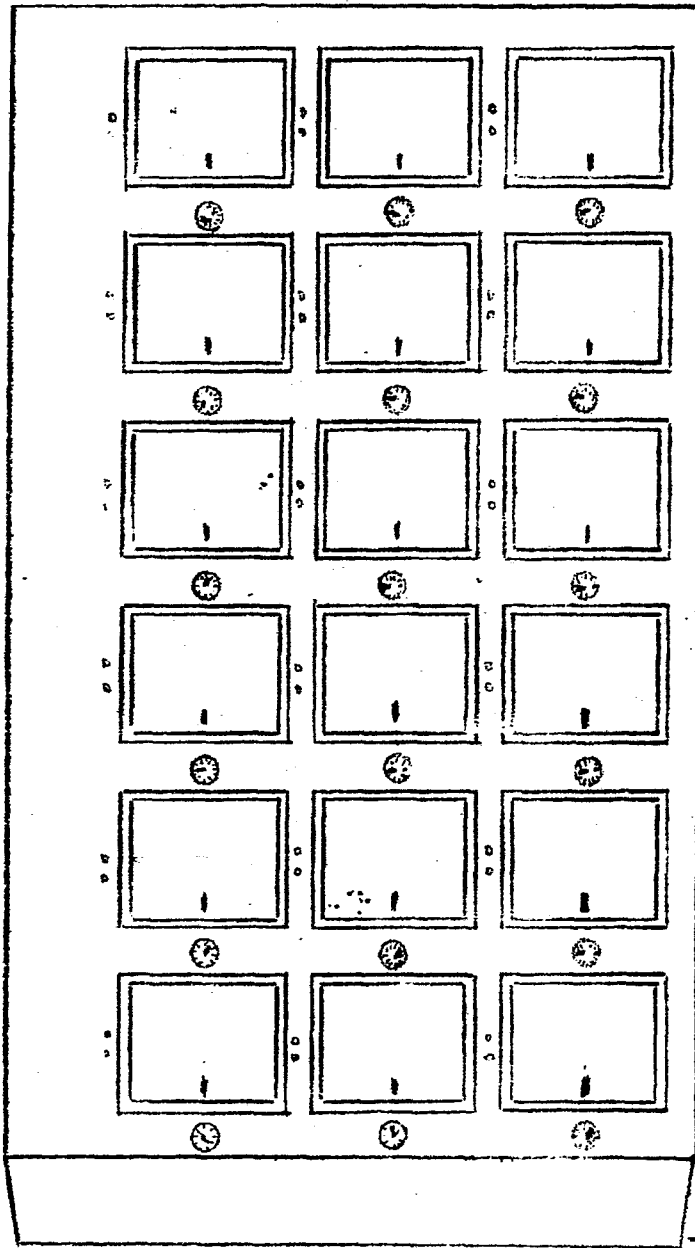
G21F

9-20

At: 14.11.1975 OT: 18.05.1977

-H-

2551196



Abklüngen depot für eine Station

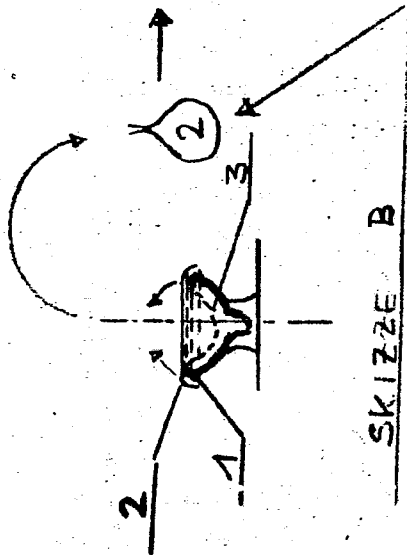
mit 6 Behältern ( 2 131 )

$h = 2600$   $b = 3810$   $t = 700$

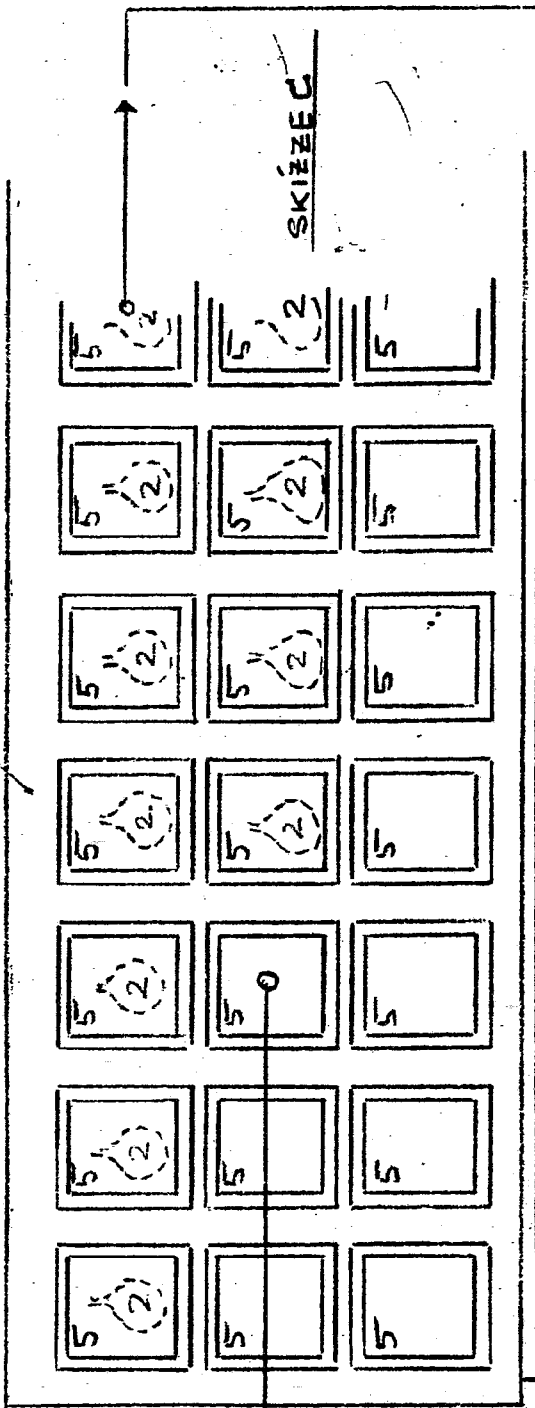
$\pi 1:25$

709820/0567

SKIZZE A

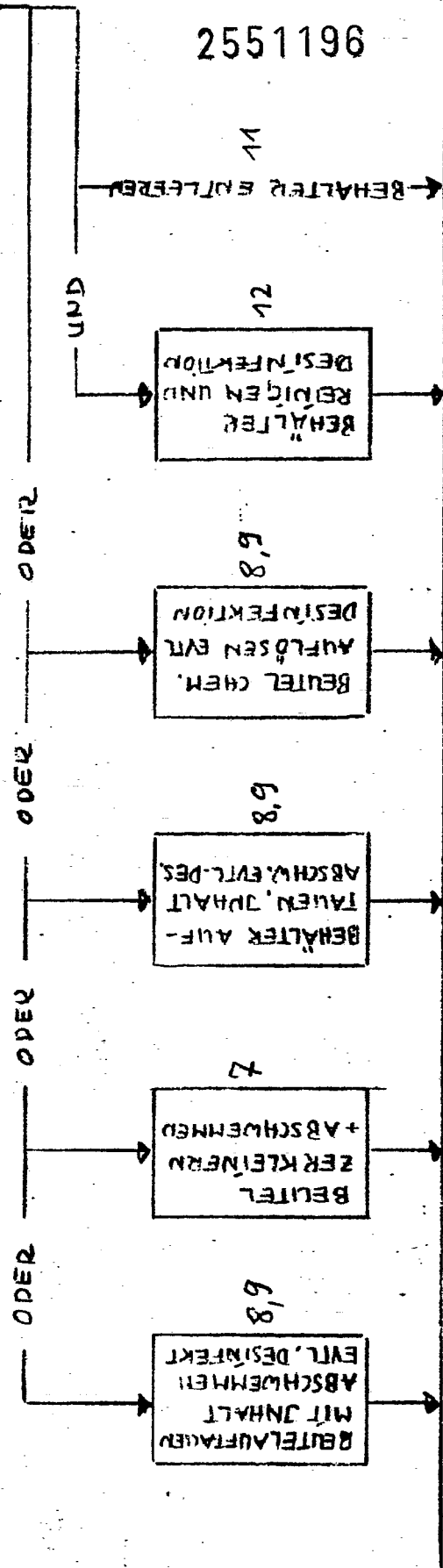


SKIZZE B



10

2551196



KANAL SKIZZE E

709820/0567