

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

Anmeldenummer: **83200267.9**

Int. Cl.³: **G 03 C 11/24**

Anmeldetag: **15.02.83**

Priorität: **16.03.82 DE 3209461**

Anmelder: **Arnold, Reinhard, Karlstrasse 33,
D-6100 Darmstadt (DE)**

Veröffentlichungstag der Anmeldung: **26.10.83**
Patentblatt 83/43

Erfinder: **Arnold, Reinhard, Karlstrasse 33,
D-6100 Darmstadt (DE)**

Benannte Vertragsstaaten: **CH FR GB LI NL SE**

Vertreter: **Hahn, Robert, Textorstrasse 110,
D-6000 Frankfurt 70 (DE)**

Verfahren und Vorrichtung zur Rückgewinnung von Silber aus Filmen und Fixierbädern.

Sogenannte Verbrennungsanlagen zur Rückgewinnung von Silber aus Filmen sind bekannt. Dieselben sind umweltschädlich und machen teure Filteranlagen erforderlich. Das vorliegende Verfahren nebst Vorrichtung zur Ausführung des Verfahrens vermeidet diese Nachteile. Es bedarf nur geringer finanzieller Mittel und vermeidet teure Filteranlagen.

Der Film wird in einer Mühle zerkleinert, gelangt anschließend in Ablösebehälter, in denen sich eine enzymhaltige Lösung befindet. Nach Beendigung des Ablösevorganges gelangt die Lösung einschließlich Film in eine Waschtrommel, in welcher der Film ausgewaschen wird. Die vom Film getrennte Lösung fließt in einen Auffangbehälter unter der Waschtrommel und von da in Zwischenlagerbehälter mit Rückwerken. Sodann gelangt die Lösung in eine Zentrifuge und von da in einen Trockenschrank. Nach Beendigung der Trocknung wird das Material in einem Spezialofen verascht und dann unter Zusatz eines Schmelzmittels in einem Schmelzofen geschmolzen und anschließend zu Barren gegossen.

Der Vorgang spielt sich in den Geräten nach der Reihenfolge ab: Mühle, Ablösebehälter, Waschtrommel, Zwischenlagerbehälter, Zentrifuge, Trockenschrank, Veraschungs-ofen, Schmelzofen.

Besonders umweltfreundlich bei der Anlage ist, daß die Heizung der Ablösebehälter mittels der Kaminabluft erfolgt, indem die ganze Länge des Ofenrohres mit einer wassergefüll-

ten Kupferleitung umwickelt ist, die zu den Ablösebehältern führt und wieder zurück zum Ofenrohr, unter Zwischenschaltung einer Umwälzpumpe.

Reinhard Arnold, 6100 Darmstadt, Karlstr. 33

=====

"Verfahren und Vorrichtung zur Rückgewinnung
von Silber aus Filmen und Fixierbädern"

=====

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und Vorrichtung
zur Rückgewinnung von Silber aus Filmen und Fixier=
bädern.

- 65 Es sind Verfahren bekannt, sogenannte Verbrennungs=
anlagen zur Rückgewinnung von Silber. Sie sind umwelt=
schädlich und machen daher teure Filteranlagen er=
forderlich.
- 70 Das erfindungsgemäße Verfahren nebst Vorrichtung zur
Ausführung desselben vermeidet die Nachteile bekann=
ter Verfahren. Es kann für alle handelsüblichen Film=
materialien wie Röntgenfilme, Reprofilme, Industrie=
filme etc. verwendet werden.
- 75 Die Vorteile des Verfahrens liegen im vergleichsweise
geringen finanziellen Aufwand (keine teuren Filteran=
lagen wie bei Verbrennungsanlagen), bei den geringen
Betriebskosten, dem hohen Durchsatzvermögen, und daß
das anfallende Abfallmaterial (Film) wieder weiter

verkauft werden kann, zu anderen Verwendungszwecken.

85

Das Verfahren geht in der Apparatur wie folgt vor sich. Der Film wird in einer Mühle zerkleinert (geschrettert, anschließend kommt er in Ablösebehälter, in denen sich eine enzymhaltige Lösung (Wasser und Bakterienproteina-

90

ase N befindet. Diese Lösung hat je nach Enzymart eine Temperatur von ca 30-60 Grad C. Nach Beendigung des Ablösevorgangs wird die Enzymlösung einschließlich Film mit einer Pumpe in eine Waschtrommel gebracht. Darin wird der Film ausgewaschen, zurück bleibt der gewaschene Film in der Waschtrommel. Die vom Film getrennte silberhaltige Lösung gelangt in einen Auf-

95

fangbehälter unter der Waschtrommel. Diese Lösung wird mittels einer Pumpe in Zwischenlagerbehälter gebracht. In diesen Behältern sind motorgetriebene Rührwerke vorgesehen, die diese Lösung in Bewegung halten. Die Lösung gelangt nun in eine Zentrifuge, wobei für die Beschickung eine geeignete Pumpe vorgesehen ist. Nach Beendigung der Zentrifugierung wird

100

die nun silberhaltige, stechfeste Masse einem Trockenschrank zugeführt. Nach Beendigung der Trocknung wird das Material unter Zusatz eines geeigneten Schmelzmittels im Schmelzofen geschmolzen. Anschließend wird es zu Barren gegossen.

105

Die Zeichnung veranschaulicht die Vorrichtung in der Reihenfolge ihrer Anwendung. Es zeigen:

110

Fig.1 eine Ansicht der Mühle,
Fig.2 die Ablösebehälter entsprechender Zahl,
Fig.3 eine Ansicht der Pumpe 1,
Fig.4 eine Ansicht der Waschtrommel,,
Fig.5 eine Ansicht der Pumpe 2,
Fig.6 die Zwischenlagerbehälter,
Fig.7 eine Ansicht der Zentrifuge,
Fig.8 eine Ansicht des Trockenschrankes,
Fig.9 eine Ansicht des Veraschungs-ofens,
Fig.10 den Schmelzofen,
Fig.11 die geformten Silberbarren auf einem Tisch.

115

Der Film wird in der Mühle Fig.1 gebracht und darin zerkleinert. Anschließend gelangt er in die Ablösebehälter Fig.2, in denen sich eine enzymhaltige Lösung (Wasser und Bakterienproteinasen) befindet. Die Lösung hat je nach Enzymart eine Temperatur von 30-60 Grad C.

In den Ablösebehältern Fig.2 sind motorgetriebene Rührwerke vorgesehen, die den Film in Bewegung halten, womit der Ablösevorgang unterstützt wird. Nach Beendigung des Ablösevorganges (ca 2-3 Stunden) je nach Temperatur, wird die Enzymlösung einschließlich Film mit der Pumpe 1 Fig.3 in die Waschtrommel Fig.4 gebracht. Durch Wasserzugabe in die Trommel (Sprühdüse) und Drehung der Trommel, wird der Film ausgewaschen; zurück bleibt der gewaschene Film in der Trommel. Unter der Waschtrommel Fig.4 ist ein Auffangbehälter vorgesehen, in dem sich nun die vom Film getrennte silberhaltige Lösung befindet. Diese Lösung wird wiederum mit einer Pumpe 2 Fig.5 in Zwischenlagerbehälter Fig.6 eingebracht. In diesen Behältern befinden sich motorgetriebene Rührwerke, die diese Lösung in Bewegung halten. Dadurch ist eine gleichmäßige Durchsetzung der Flüssigkeit und eine bessere Sedimentierung bei der evtl. Zugabe von Flockungsmitteln gewährleistet. Von den Behältern Fig.6 gelangt die silberhaltige Lösung in die Zentrifuge Fig.7. Um den nötigen Einlaufdruck zu erzielen, stehen die Zwischenlagerbehälter etwas höher als die Zentrifuge auf einer Auffangwanne. Die Zentrifuge wird zweckmäßig mit einer geeigneten Pumpe beschickt.

Bei Beendigung der Zentrifugierung ergibt sich eine stechfeste Masse, die dem Trockenschrank Fig.8 zugeführt wird.

Nach der Trocknung wird das Material in einen Veraschungs-ofen Fig.9 eingegeben. Nach der Veraschung wird das Material unter Zusatz eines geeigneten Schmelzmittels im Schmelzofen Fig.10 geschmolzen. Anschließend wird es zu Barren gegossen (Fig.11 mit Tisch).

Das bei diesem Verfahren anfallende, gewaschene

160 Filmmaterial kan zur Aufarbeitung wieder verkauft
werden. Ein Kilo des gewaschenen Filmmaterials hat
einen höheren Heizwert als 1 Liter Heizöl.
Für die Heizung der Ablösebehälter Fig.2 wird bei die-
ser Anlage die Kaminabluft benutzt. Um die ganze
165 Länge des Ofenrohres wird eine Kupferleitung gewickelt
und isoliert. Diese Kupferleitung ist zu den Ablöse-
behältern geführt und anschließend wieder zurück zum
Ofenrohr. Die Leitung wird mit Wasser gefüllt und ei-
ne ne Umwälzpumpe angeschlossen. Somit ist ein aus-
reichender Heizungskreislauf vorhanden. Dies ist eine
170 sparsame und wirkungsvolle Heizung der Ablösebehälter,
da der Trockenschrank Fig.8 bei der Produktion ständig
in Betrieb ist.

Bearbeitung von Fixierbädern:

=====

175 Fixierbäder können ebenfalls mit dieser Anlage bear-
beitet werden. Das Fixierbad wird in die Zwischenla-
gerbehälter Fig.6 eingebracht und geeignetes Flockungs-
mittel zugegeben. Anschließend die gleiche Bearbeitung
wie die silberhaltige Lösung bei der Rückgewinnung
180 aus Filmmaterial. Reihenfolge: Ablösebehälter,
Zwischenlagerbehälter, Waschtrommel, Trockenschrank,
Veraschung, Heizung der Ablösebehälter.

Restsilbergehalt des bearbeiteten Filmmaterials:
ca. 0,2 g/kg.

P a t e n t a n s p r ü c h e :

=====

1. Verfahren zur Rückgewinnung von Silber aus Filmen und Fixierbädern, dadurch gekennzeichnet, daß der Film in einer Mühle zerkleinert wird und dann in Ablösebehälter gelangt, in denen sich eine enzymhaltige Lösung (Wasser und Bakterienbroteinase N) befindet, wobei motorgetriebene Rührwerke den Film in Bewegung halten, wonach die Enzymlösung einschließlich Film mit einer Pumpe in die vorgesehene Waschtrommel befördert wird, in der unter Zugabe von Wasser durch Sprühdüse und Drehung der Trommel, der Film ausgewaschen wird, der dann in der Trommel verbleibt, während die vom Film getrennte silberhaltige Lösung von einem Auffangbehälter unter der Trommel aufgefangen wird und mittels einer Pumpe in Zwischenbehälter gelangt, wo sie mittels motorgetriebenen Rührwerke in Bewegung gehalten wird, um eine gleichmäßige Durchsetzung der Flüssigkeit und eine bessere Sedimentierung bei evtl. Zugabe von Flockungsmitteln zu erreichen; von den Zwischenlagerungsbehältern gelangt die Lösung mittels Pumpe in die vorgesehene Zentrifuge und von da aus in den Trockenschrank und nach Trocknung in den Veraschungs- und nach der Veraschung wird das Material unter Zusatz eines geeigneten Schmelzmittels im Schmelzofen geschmolzen und anschließend zu Barren gegossen.
2. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß sie in der Reihenfolge wie nachstehend angeordnet und beschickt wird,

30 bestehend aus einer Zerkleinerungsmühle (Fig.1), ver=

schiedenen Ablösebehältern (Fig.2), einer Pumpe 1 (Fig.

3), einer Waschtrommel (Fig.4), einer Pumpe 2 (Fig.5),

verschiedenen Zwischenlagerbehältern (Fig.6), einer

Zentrifuge (Fig.7) nebst Pumpe, einem Trockenschrank

(Fig.8), einem Veraschungsgerät (Fig.9) und einem

35 Schmelzofen (Fig.10).

3.Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet,

daß die Ablösebehälter (Fig.2) mit Rührwerken versehen

sind, die den Film in Bewegung halten.

40 4.Vorrichtung nach den Ansprüchen 2 und 3, dadurch ge=

kennzeichnet, daß die Waschtrommel (Fig.4) an der Un=

terseite mit einem Auffangbehälter versehen ist, zur

Aufnahme der die Waschtrommel verlassenden, silber=

45 haltigen Lösung.

5.Vorrichtung nach den Ansprüchen 2 bis 4, dadurch ge=

kennzeichnet, daß die Zwischenlagerbehälter (Fig.6)

mit motorgetriebenen Rührwerken versehen sind, um die

50 Lösung in Bewegung zu halten.

6.Vorrichtung nach den Ansprüchen 2 bis 5, dadurch ge=

kennzeichnet, daß die Ablösebehälter (Fig.2) mit einer

Heizung versehen sind, wobei die Kaminabluft benutzt

55 wird, dergestalt, daß um die ganze Länge des Ofenrohr=

es eine Kupferleitung gewickelt und isoliert ist, wel=

che zu den Ablösebehältern geführt und anschließend

wieder zurück zum Ofenrohr geführt ist, und daß eine

Umwälzpumpe angeschlossen ist, zur Erreichung eines

60 Heizungskreislaufes der mit Wasser gefüllten Leitung.

1/1

0092261

FIG. 1

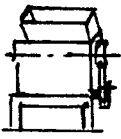


FIG. 2

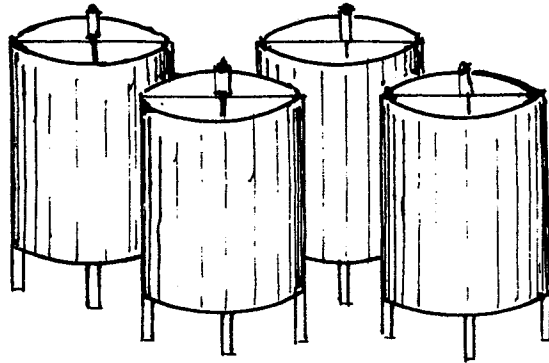


FIG. 3

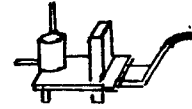


FIG. 4

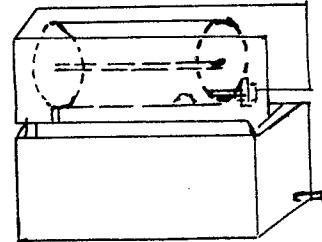


FIG. 5

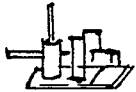


FIG. 6

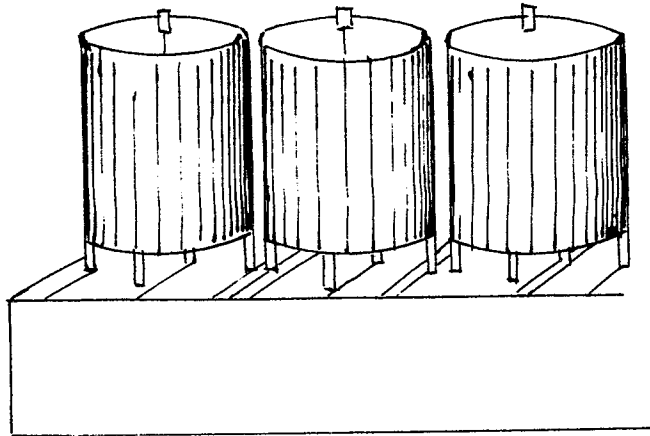


FIG. 7

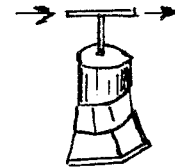


FIG. 8

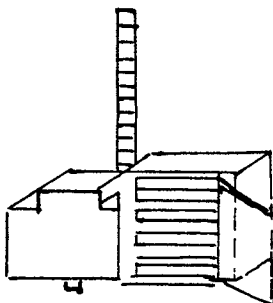


FIG. 9

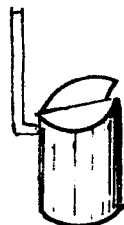


FIG. 10

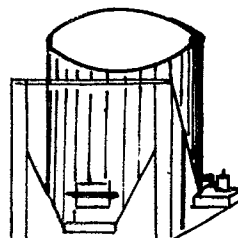
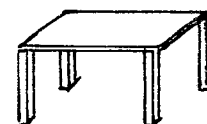


FIG. 11



R. Arnold



EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			Seite 2														
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. ³)														
A	MANUFACTURING TECHNOLOGY NOTE, U.S. Army Materiel Development and Readiness Command, Juli 1979, Office of Manufacturing Technology, Alexandria Virginia, USA "Reclaiming silver from photo- graphic film", report no. USAMC-ITC-02-08-75-217; PB80-974710 * Figur *	1															
A	FR-A- 633 685 (C. PERROT) * Insgesamt *	1															
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. ³)														
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.																	
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 14-06-1983	Prüfer RASSCHAERT A.														
<table border="0"><tr><td>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN</td><td>E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</td></tr><tr><td>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet</td><td>D : in der Anmeldung angeführtes Dokument</td></tr><tr><td>Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie</td><td>L : aus andern Gründen angeführtes Dokument</td></tr><tr><td>A : technologischer Hintergrund</td><td></td></tr><tr><td>O : mündliche Offenbarung</td><td></td></tr><tr><td>P : Zwischenliteratur</td><td>& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</td></tr><tr><td>T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze</td><td></td></tr></table>				KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN	E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist	X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet	D : in der Anmeldung angeführtes Dokument	Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie	L : aus andern Gründen angeführtes Dokument	A : technologischer Hintergrund		O : mündliche Offenbarung		P : Zwischenliteratur	& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN	E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist																
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet	D : in der Anmeldung angeführtes Dokument																
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie	L : aus andern Gründen angeführtes Dokument																
A : technologischer Hintergrund																	
O : mündliche Offenbarung																	
P : Zwischenliteratur	& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument																
T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze																	



EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 3)
A	MANUFACTURING TECHNOLOGY NOTE, U.S. Army Materiel Development and Readiness Command, Juli 1979, Office of Manufacturing Technology, Alexandria Virginia, USA "Reclaiming silver from photo- graphic film", report no. USAMC-ITC-02-08-75-217; PB80-974710 * Figur *	1	
A	FR-A- 633 685 (C. PERROT) * Insgesamt *	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. 3)
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 14-06-1983	Prüfer RASSCHAERT A.
<p>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN</p> <p>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze</p> <p>E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument</p> <p>& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, überein- stimmendes Dokument</p>			