

TN 8410 87-082

PNC ~~I 8410 87-33~~

~~内部資料~~

本資料は 年 月 日付けで登録区分、
変更する。

2001. 6. 20

[技術情報室]

高速炉燃料再処理パルスカラムの抽出試験装置(Ⅱ)試験

抽出塔分散状態の悪化とその原因(Ⅱ)

1987年 4月

動力炉・核燃料開発事業団

東海事業所

液滴分散

ぬれ性

パルスカラム洗浄

抽出効率

ホールドアップ

目 皿

分散状態

本資料の全部または一部を複写・複製・転載する場合は、下記にお問い合わせください。

〒319-1184 茨城県那珂郡東海村大字村松4番地49
核燃料サイクル開発機構
技術展開部 技術協力課

Inquiries about copyright and reproduction should be addressed to:
Technical Cooperation Section,
Technology Management Division,
Japan Nuclear Cycle Development Institute
4-49 Muramatsu, Tokai-mura, Naka-gun, Ibaraki, 319-1184
Japan

© 核燃料サイクル開発機構 (Japan Nuclear Cycle Development Institute)

高速炉燃料再処理パルスカラム抽出試験装置(Ⅱ)

2004.6.20
検査済

(副表題) 抽出塔分散状態の悪化とその原因(Ⅱ)

実施責任者

林正太郎*, 岸本洋一郎**, 河東海夫**

報告者

田中 睦男*, 根本慎一*, 北村航一郎*

要 旨

本報告書は、応用試験棟に設置されているパルスカラム抽出試験装置(Ⅱ)で実施しているウラン試験において抽出塔の分散状態の悪化がみられたので、その原因及び対策等についての知見の一部を取りまとめたものである。

今回の調査結果で、分散状態悪化時の対策及びその回復性等に関し、以下の知見を得た。

(1) NaOHによるカラム内洗浄後、抽出カラム内濃度プロファイル上、やや改善はみられたものの、分散悪化時と正常時の中間に位置し、再現性を得られた事から、NaOHによるカラム内洗浄効果はあまりなかった。

(2) 正常時有効抽出部が2.3mであったものが分散悪化時のそれが4.3m、NaOHによる洗浄後のそれが3.6mとなっており、悪化時は正常時の約1.9倍となった。

(3) 分散悪化と共に体積分率が増加し、悪化時においては、正常時に比べあきらかにホールドアップの割合が大きくなり、又カラム軸方向に対し一様な分布をしなくなった。

よって今後は、上記知見を鑑み、目皿の濡れ性に十分注意し、常にカラム内を連続相で浸す等の処置を施しながらウラン試験を継続する予定である。

(筆者の所属)

* 技術開発部 機器材料開発室

** 技術開発部 プラント設計開発室

Not For publication

PNC SN _____

APR. 1987

FBR Fuel Reprocessing Pulsed Column Equipment (II) test

— A change for the worse of Extraction Column dispersion state and its cause

An enforcement responsibility person

SHOTARO HAYASHI* YUICHIRO KISHIMOTO**

TOMIO KAWATA**

A reporter

MUTSUO TANAKA* SHINICHI NEMOTO*

KOICHIRO KITAMURA*

Abstract

A change for the worse of Extraction Column dispersion state was observed in pulsed Column Extraction test Equipment (II) uranium test, which was installed in the Engineering Demonstration Facility (For short EDF)

This report describes a part of knowledge about

the cause of a change for the worse of dispersion state, countermeasure and its recovery.

This investigation conclusion drawn from these experiments are summarized as follows.

(1) After washing column by caustic soda, extraction Column Concentration profile was improved in a way. And because that concentration profile lay halfway between a change for the worse of dispersion state and normal dispersion conditions and we had a reproducibility, we concluded that column washing by caustic soda was not quite effective.

(2) Column effective length in normal conditions was 2.3 meter, and that in a change for the worse of dispersion state was 4.3 meter, that in washing column by caustic soda was 3.6 meter, and condition in a change for the worse was about double a normal conditions.

(3) Dispersed phase volume fraction increase along with a change for the worse of dispersion state, hold up rate in a change for the worse of dispersion state is clearly larger than that in a normal conditions, and dispersed phase volume fraction was not uniformly distributed to an axis direction. After this in view of above knowledge, we pay fully attention to sieve plate wettability and are intend to continue a uranium test (wetting test), the column in a continuous phase.

* Engineering Technology Development Division
Components and Materials Development section

** Engineering Technology Development Division
Plant Design and Engineering section

目 次

1. 概 要 ————— 1

2. 試 験 装 置 ————— 2 ~ 5

3. 経 緯 ————— 6 ~ 9

4. NaOHによるカラム内洗浄手順及び方法 ————— 10 ~ 16

5. 結 果 及 び 考 察 ————— 17 ~ 25

6. 参 考 資 料 ————— 26 ~ 84

資料 A — 試験条件表 ————— 27

B — ウラン物質収支 ————— 28 ~ 34

C — カラム内濃度プロフィール ————— 35 ~ 48

D — 分析一覧表 ————— 49 ~ 72

E — 体積分率 ————— 73 ~ 76

F — 分散正常時と悪化時の抽出 — 77 ~ 84
カラム内写真

1. 概 要

一般的に液滴の融合及び目皿の濡れ現象は、

①パルスカラムの分散相ホールドアップに対して大きな影響を持つ。

②運転パラメータが、一定に保たれていても、上記現象の経時変化により、不安定な運転モードを引き起こす。

③目皿の濡れ性の変化がパルスカラムの運転特性に大きな影響を及ぼす。

と言われている。

現在、才一応用試験棟に設置されているパルスカラム抽出試験装置(Ⅱ)においても、抽出カラムにおいて上記の様な現象が観察された。

なお、こうした事例は、HfKのレポート^{*}でも報告されている。

本レポートは、これまでに 応用試験棟でウラン[✓]試験を実施してきたパルスカラム抽出試験装置(Ⅱ)においてある時期から抽出カラムの分散状態が悪化してきた事をきっかけに悪化によってもたらされる影響及びその対策手法ならびにその効果についてまとめたものである。

又、悪化の原因推定についても考察を行い、今後の
ウラン試験に供するものとした。

題名

* operating characteristics of pulsed plate column

著者 : Hans Schmidt,

2. 試 験 装 置

パルスカラム抽出試験装置(Ⅱ)の概略系統図^{注)}を図1に、各パルスカラムの主な仕様を表1に、また主要部の長さ
と分析サンプル採取孔の位置を図2に示す。

抽出カラムへの結液(ウラン原液、30% TBP/η
ドテカノ液及び洗淨廃液)は全てエアリフトを使用し
た。また、抽出カラムと洗淨カラム及び洗淨カラムと
逆抽出カラム間の有機相は重力流方式で送液し、スク
ラブ液(3M 硝酸)とストリップ液(0.02 M 硝酸)は定
量ポンプで結液した。

各カラムのパルシングは、それぞれ独立した圧空式
パルサーにより行っている。

注)本装置の当初の設計条件は $7\text{kg/h} = 168\text{kg/day}$ である。

表 1 パルスカラム抽出試験装置(Ⅱ)概略仕様

装 置		カラム		抽 出	洗 淨	逆 抽 出
本 体	有効抽出部	長さ	cm	830	500	675
		径	cm	100A SCH10S	80A SCH40S	100A SCH10S
	目 皿	開孔率	%	23	23	23
		孔径	mm	3	3	3
		厚さ	mm	2	2	2
		段数	段	166	100	135
		材質	—	SUS304	SUS304	SUS304
	セトラ部	長さ	cm	40	40	40
		径	cm	200A SCH10S	200A SCH10S	200A SCH10S
周 辺 機 器	エア パルス	電磁弁	—	3方弁	3方弁	3方弁
	エアーリフト			原液用	SC廃液用	溶媒用
		揚程	m	14.63	14.63	14.94
		揚液管径	cm	1.49	1.81	1.49

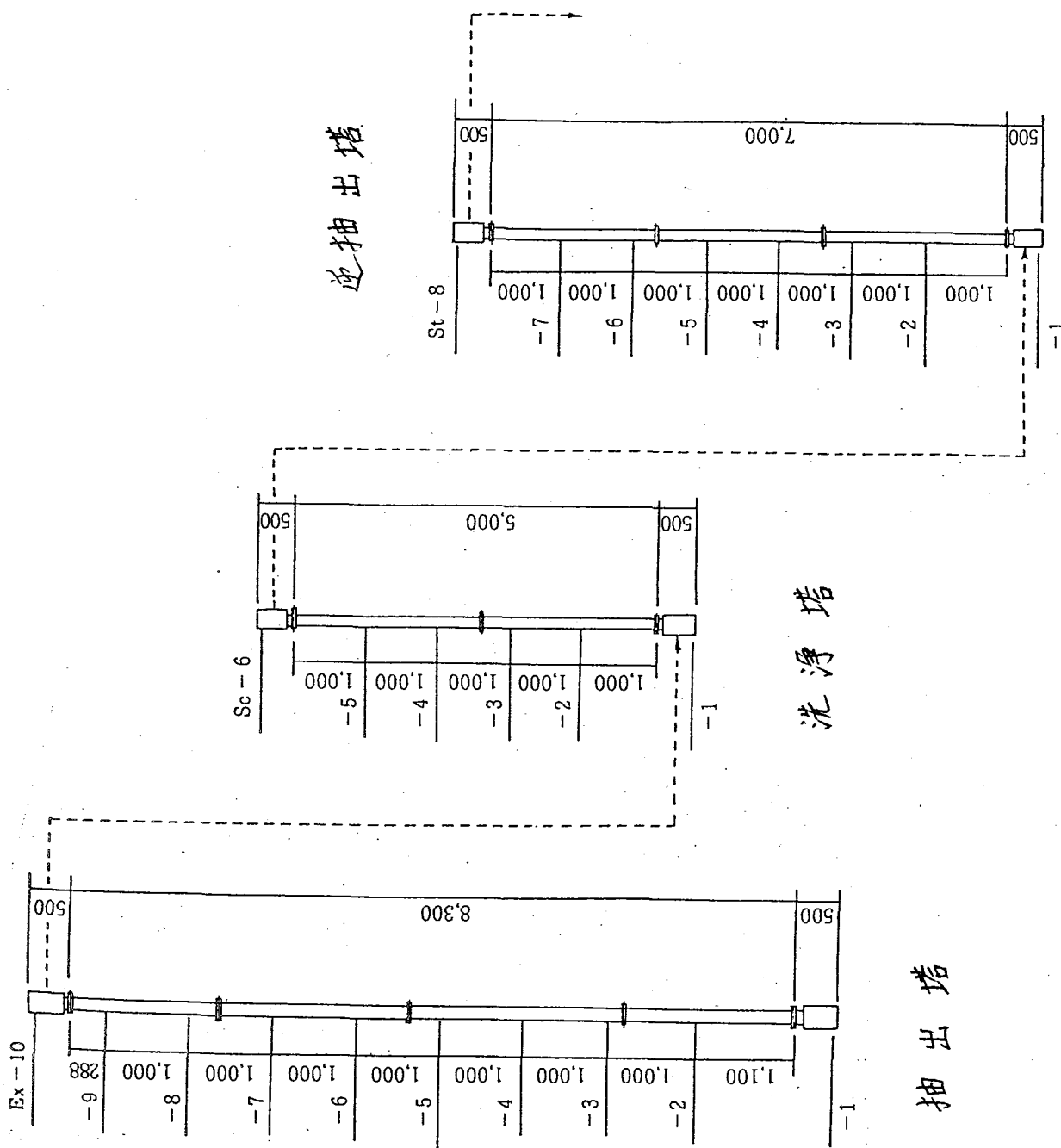


図2. サンプルングノズル取り付け位置

3. 経 緯

本装置は56年度に設置され、57年度半ばからウランを用いた工学試験に入っている。通常ウラン試験を行っていたときの抽出カラムの浸液状態は、57年より約3年間はカラムの中を空に、60年度半ばからは、連続相である有機相を張った状態にしていた。この間、カラムを空にしたときと有機相に浸液していたときとではウラン試験時の抽出カラム内分散状態は共に正常であった。ところが、61年度の1時期、約1ヶ月余りの間、除染の必要上カラム内を純水で浸液した。その結果、それ以後のウラン試験において分散状態に変化が見られた。上記、概略経緯については、別添、表2に抽出カラムの経緯を、詳細スケジュールについては表3抽出塔分散状態の経歴(1/2, 2/2)を参照願います。

表 2 抽出カラムの経緯

	56	57	58	59	60	61
	4	10	34	10	34	10
	3	4	10	34	10	3
	4	10	34	10	34	10
	3	4	10	34	10	3
試験	設置 ケミカル試験 ウラン試験 ウラン試験 ウラン試験					
			改造		改造	
カラムの浸液状態	空					
			有機相		空	有機相
			水相			
分散状態	正常状態					
	分散状態 悪化					

3

抽出塔分散状態の経歴 (1/2)

No	項目	7月	8月
		1 5 10 15 20 25 31	1 5 10 15 20 25 31
1	試験	7% ZUPRIL OZ-60-1 Stem Run	OSAB-2
2	* 相出力ハ浸漬状態	溶媒	溶媒
3	** 溶媒再生	① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨ ⑩ ⑪ ⑫ ⑬ ⑭ ⑮ ⑯ ⑰ ⑱ ⑲ ⑳ ㉑ ㉒ ㉓ ㉔ ㉕ ㉖ ㉗ ㉘ ㉙ ㉚ ㉛ ㉜ ㉝ ㉞ ㉟ ㊱ ㊲ ㊳ ㊴ ㊵ ㊶ ㊷ ㊸ ㊹ ㊺ ㊻ ㊼ ㊽ ㊾ ㊿	① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨ ⑩ ⑪ ⑫ ⑬ ⑭ ⑮ ⑯ ⑰ ⑱ ⑲ ⑳ ㉑ ㉒ ㉓ ㉔ ㉕ ㉖ ㉗ ㉘ ㉙ ㉚ ㉛ ㉜ ㉝ ㉞ ㉟ ㊱ ㊲ ㊳ ㊴ ㊵ ㊶ ㊷ ㊸ ㊹ ㊺ ㊻ ㊼ ㊽ ㊾ ㊿
4	その他	連続監視装置関係	連続監視装置関係
	② 現場整理	現場整理	現場整理

* 6月までの浸液状態は次の通り

85年12月~86年1月
2月~3月中旬
3月下旬~4月上旬

4月中旬～6月 瘧疾

** 溶媒両主
 0.02 VHV D₃ 逆抽出
 V₆₂ CO₃ アルカリ洗淨
 HVC₃ 面炭平網

工程表

抽出塔分散状態の経歴 (2/2)

No	項目	9 月												10 月			11 月		
		1	5	10	15	20	25	30	1	5	10	15	20	25	31	10/31	11/5		
1	試験															10/31	11/5		
																10/31	11/5		
2	抽出塔分散状態															10/31	11/5		
																10/31	11/5		
3	溶媒再生															10/31	11/5		
																10/31	11/5		
4	その他															10/31	11/5		
	① 連続監視装置関係															10/31	11/5		
	② 現場整理															10/31	11/5		

成分	回収	回収率
25% Na ₂ CO ₃ 液	1/20	2
(70% 70%)	1/20	1
0.5% HNO ₃ 液	1/20	1

成分	回収	回収率
25% Na ₂ CO ₃ 液	1/15	1
(70% 70%)	1/15	1
0.5% HNO ₃ 液	1/15	1

サンプリング係内
ホーバース放電(約200g)
は 199 SUR-3 係に
逆相処理

4. NaOHによるカラム内洗浄手順及び方法

前項にて述べた様に抽出カラム内の分散状態が悪化してきたため、以下の様な手順にて、分散状態悪化原因を究明すると同時に分散状態を回復するため以下の手段を講じた。(表6 抽出塔分散状態悪化原因究明手順参照)

① 連続相(有機相)を張り、た状態で3日間放置

② 有機相連続でパルス印加(パルス条件 $20\text{mm} \times 40\text{cpm}$ にて2時間印加)

③ 抽出塔上部よりエア-吹き込み(空気圧 Max 約 2kg/cm^2)

④ 0.02N HNO_3 70°C にてカラム内を加熱しながらエア-吹き込み

⑤ 自然乾燥(約3時間)

⑥ 強制乾燥(抽出カラムをバンドヒーターで加熱)

以上、上記対策を取ったにもかかわらず依然として、抽出塔分散状態が回復されなかった為、次葉に記載する様な手順でNaOHによつて抽出カラム内を洗浄した。

抽出カラム内 NaOH水溶液による洗浄方法

① 液調整・準備

(1) 排水貯槽内で NaOH 水溶液を作成する。

(1.7N 約 60ℓ : NaOH 5.2 kg)

(2) 送液用ラインとして、1階排水地下送液ラインの分岐バルブ^{*}(T-13④)から、7階の原液供給口(現在、仮設ホースが接続されている。)までを仮設ホースで接続する。

(3) 液抜き用ラインとして、2F 逆抽出カラム横のバルブ EC-1^{*}から排水貯槽ハンドホールまでを仮設ホースで接続する。

② 液張り込み

(1) 排水移送ポンプで、NaOH 水溶液を抽出カラム内に張り込む。(上部から下部に張り込む)

③ パルスング

(1) 約2時間、パルス (20mm×60cpm) を印加する。

④ 液抜き・カラム内クリーニング

(1) バルブ EC-1 を開にして、カラム内液を排水貯槽に抜く。

(2) EC-1 を閉にした後、抽出カラム上部より、0.02N HNO₃ を供給し、液を張り込み、パルスを加える (パルスレグ内にも液を入れる。) (約30分)

(3) 排水貯槽に落ちる液の pH=1 を確認する。

⑤ 後始末

(1) 仮設ホースをとりはずし、装置を元の状態に復帰する。

* 別添図 3, 4 及び表 4~6 参照

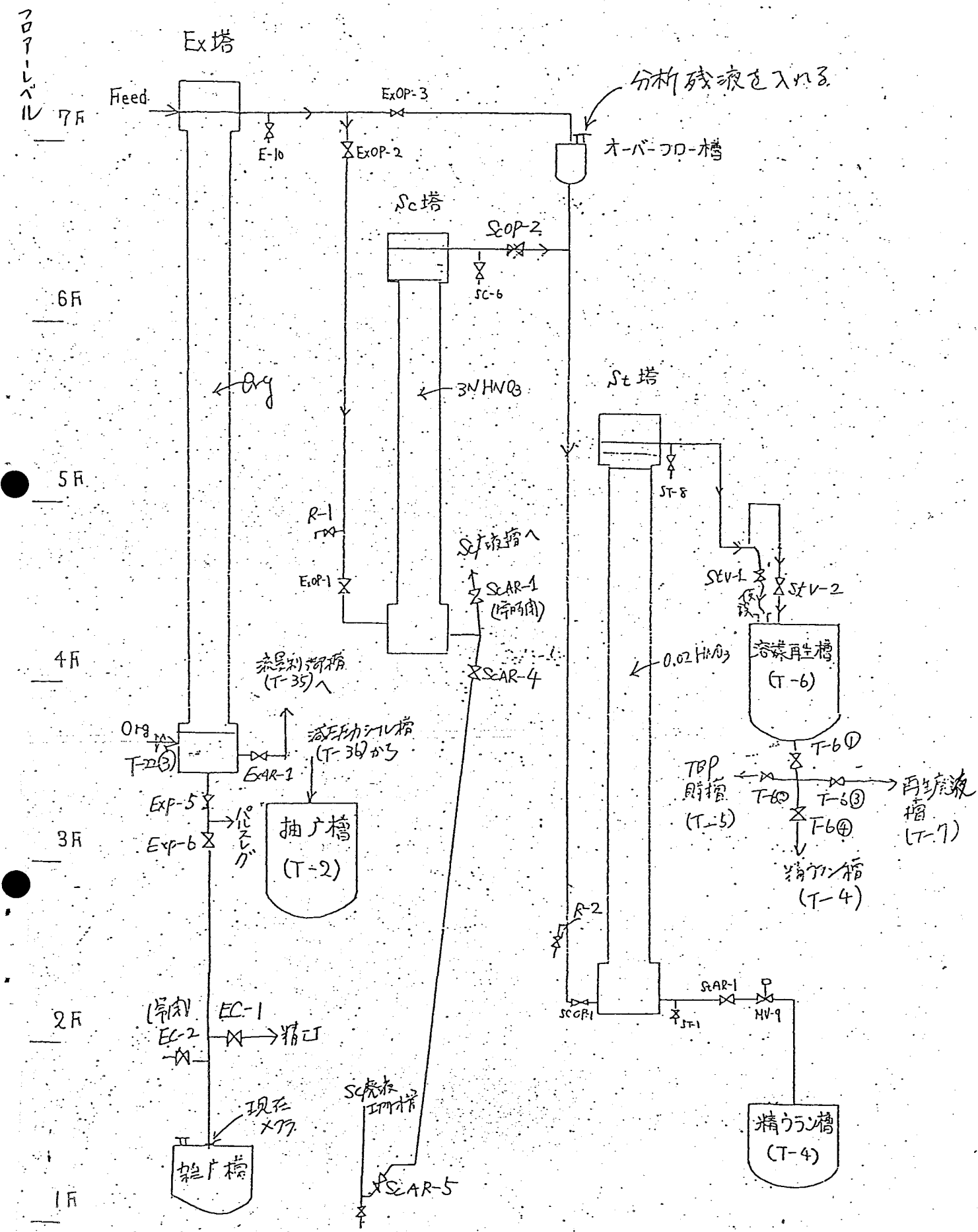


図3 抽出・洗滌・逆抽出3本カラム間の液系路

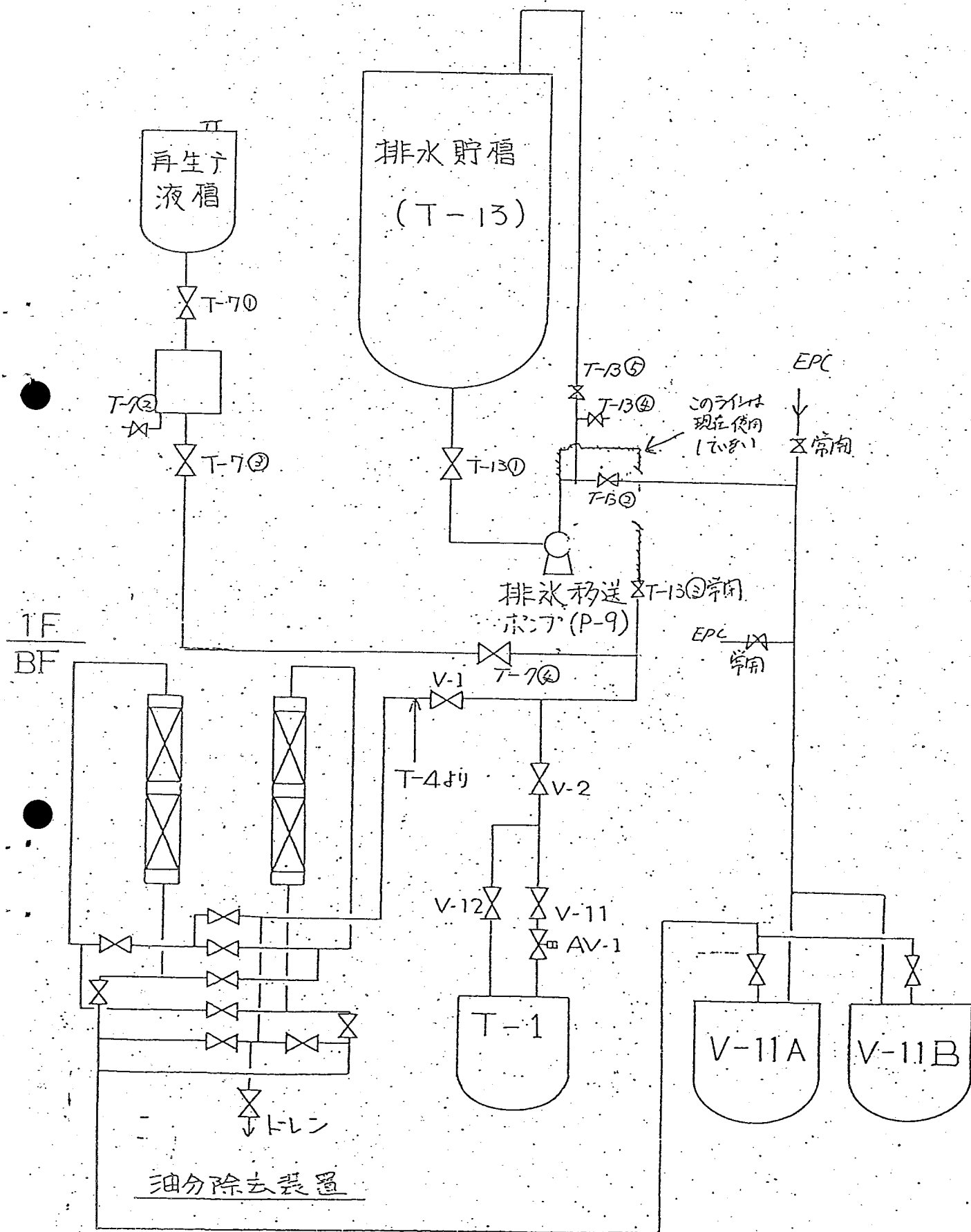


図4 排水の地下送液作業での配管系路

表 4. 抽出カラム内 NaOH 水溶液による洗浄手順

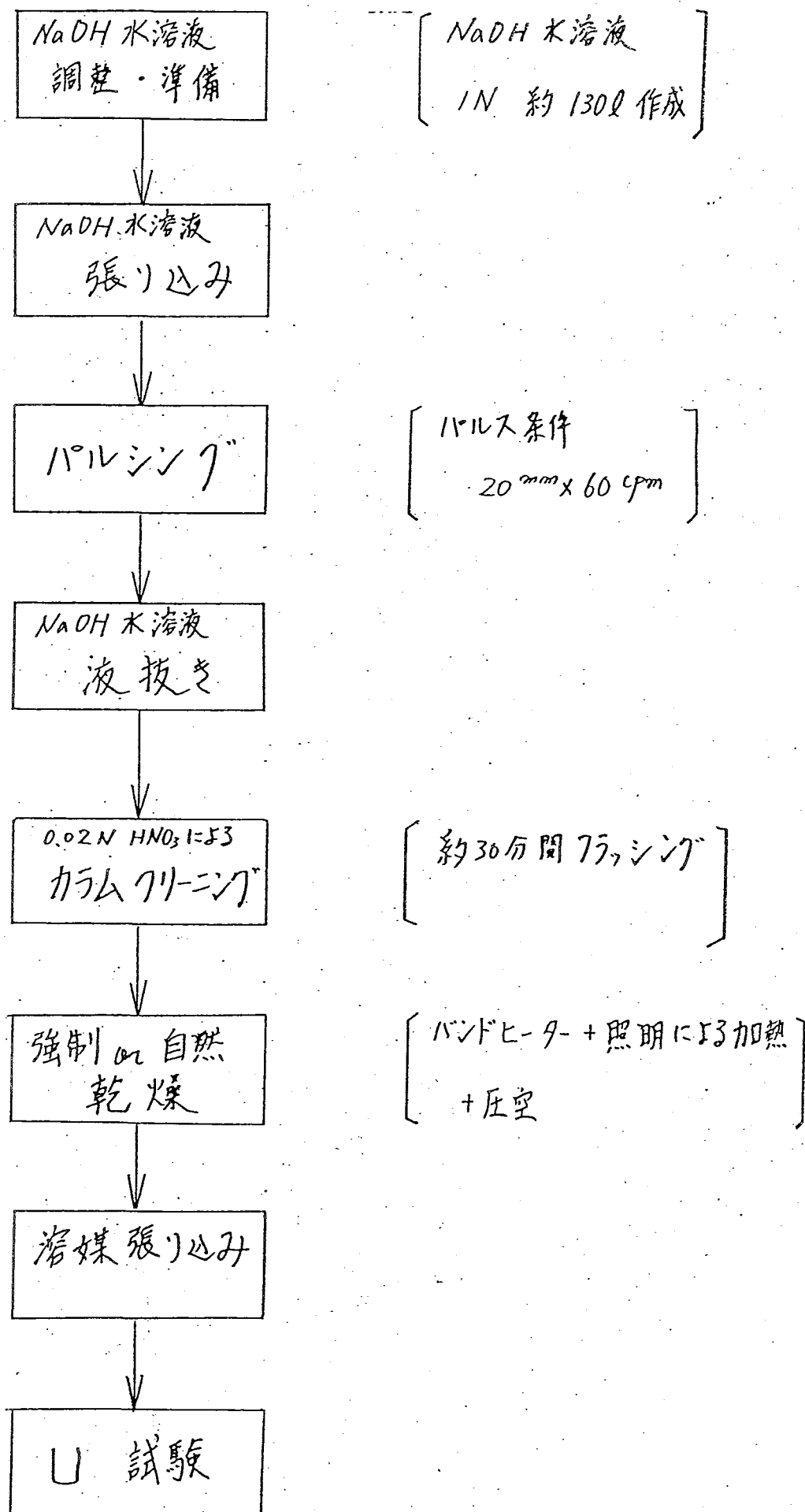


表5 NaOH 水溶液による抽出カラム洗浄時間

	第 1 日 目 (昭和61年11月17日～11月25日)	第 2 日 目 (昭和62年1月6日～1月13日)
NaOHによるカラム内 洗浄 + パルシング	4 ^H 55 ^M (昭和61年11月17日～11月18日)	5 ^H 10 ^M (昭和62年1月6日～1月7日)
強制乾燥 (バンドヒーター + 照明による 加熱 + 圧空)	12 ^H 15 ^M (昭和61年11月19日～11月20日)	7 ^H 40 ^M (圧空のみ実施) (昭和62年1月8日)
自然乾燥	36 ^H 5 ^M (昭和61年11月18日～11月20日)	34 ^H 10 ^M (昭和62年1月7日～1月9日)
溶媒張り込み	112 ^H 54 ^M (昭和61年11月20～11月25日)	95 ^H 40 ^M (昭和62年1月9日～1月13日)

表6 抽出・塔分散状態悪化原因究明手順

処置		条件	観察結果	水相供給状態	分散状態の結果	写真撮影
有機相連続統	1	有機相連続状態で3日間放置 (昭和61年11月18日~11月30日)	常温 パル入条件 (20mm X 40cpm) 2時間パルス印加	塩化リン水相(3NHNO ₃) 15L/Ar 供給	X	○
	2	パルス印加 (昭和61年11月5日)	常温 パルス条件 (20mm X 40cpm) 2時間パルス印加	同上	X	○
	3	抽出塔下部より エア吹込み (昭和61年11月5日)	常温 気泡式エア-(Max 約2kg/cm ²)を抽出塔 下部より供給	同上	X	○
	4	0.02N HNO ₃ 70℃にて カラム内加温+エア吹 込み (昭和61年11月6日)	11月7日 朝まで放置	同上	X	X
乾燥	5	自然乾燥 (昭和61年11月8日~11月10日)	11月8日~10日まで放置			X
	6	強制乾燥 (昭和61年11月11日)	カラムをバンドヒーターで あたためる			X

5. 結果及び考察

5-1 結 果

抽出塔分散状態悪化とその原因について調査するため、各種改善策を講じた後、分散状態確認試験を実施した。

その結果抽出カラム内濃度プロファイル上、やや改善はみられたものの悪化時と正常時の中間に位置し、再現性を得られた事から、 NaOH による洗浄等の効果はあまりないという事がわかった。よって抽出カラムの設計を行う場合には、従来は、正常時のモデルに基づいた設計手法により、有効抽出部を求めていたが、異常時（もしくは、異常時対応時も含む）を考慮した設計を行う必要があるといえる。今回のデータでは正常時有効抽出部が2.3mであったものが分散悪化時のそれが、4.3m、 NaOH による洗浄後のそれが3.6mとなっており悪化時は正常時の約1.9倍となっている。

5-2 考察

(1) 分散状態悪化前後の濃度プロフィール

図6に分散状態悪化前後の抽出カラム内濃度プロフィールを示す。右側のプロフィールが正常時、左側のものが悪化時を示す。この図からわかる様にウシと共に濃度プロフィールのすりがねてきており、抽出性能も低下してきていることがわかる。

(2) 分散状態悪化前後の体積分率

抽出カラム内の分散相体積分率を測定したところ、

(図7抽出カラムにおける体積分率を参照)

図7の左側の正常時、右側の回復時の体積分率は中央の悪化時のものに比べてあきらかにホールドアップの割合が大きく、又カラム軸方向に対し一様な分布を示していないことがわかる。

(3) 抽出カラム分散状態悪化前後のカラム内分散写真

分散正常時——液滴はほぼ球状となっており、

写真A参照

分散悪化時——液滴がバルーン状になっており、目皿

上に水相らしき滞留がみられる

写真B参照

(4) 分散状態悪化前後の抽出効率の経時変化

① 図8は分散状態悪化前後の抽出効率の経時変化を示したものである。

(縦軸は HETS の値、横軸は各試験を示す)

これより、1 ランから 3 ランまではほとんど変化はみられないが、1 時期純水を浸漬した後のランからは、1 段目の HETS の値は大きくなり、従来の約 60 cm から約 2 倍の 120 cm までになっていることがわかる。又、HETS の値は 1 段目より 2 段目の値の方がより大きく変化している。

このことから分散状態悪化時には、低濃度域において、抽出効率により大きな影響を及ぼすことがわかった。

② 図9は、分散状態悪化前後の各試験において、連続相の濃度を 0.01 g/l まで落とすのに必要なカラム長さをプロットしたものである。

これより分散正常時の必要長さが約 2 m であったものが、分散悪化時には約 5 m 近くになっている事がわかる。

(5) 分散状態悪化原因

抽出塔の分散状態が悪化しはじめた原因として、次の2点が考えられる。

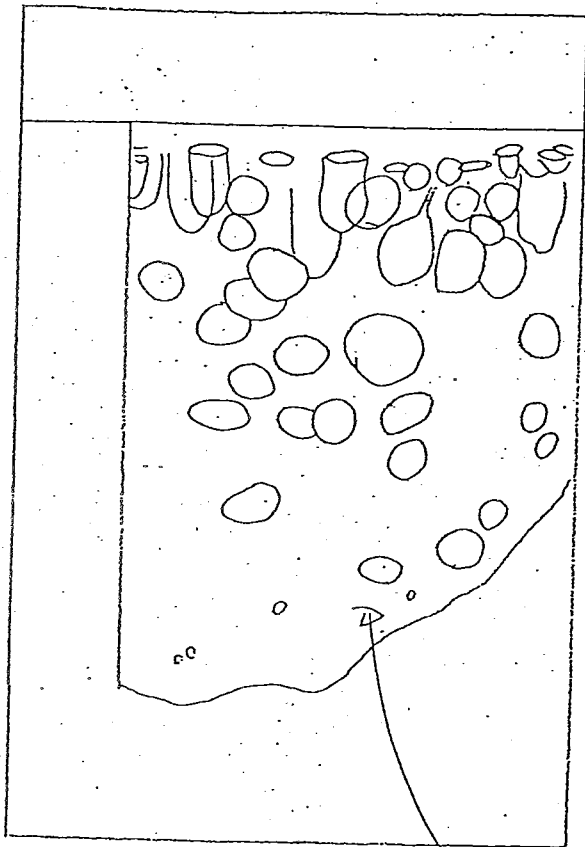
① 昭和61年7月10日～同年10月8日までの約3ヶ月間抽出カラムを純水に浸していたため濡れ性が変化した。

② 多量溶媒（シンポール残液、系内ホールドアップ液等約200ℓ）を昭和61年10月9日SU86-3ウ／後に逆抽出処理した為溶媒の物性が変化した。

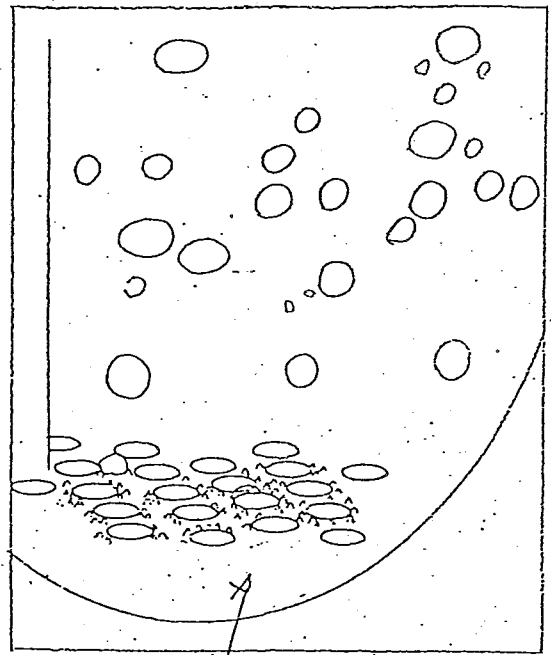
以上、2つの原因が考えられたため、分散状態を正常なものに回復するため、抽出カラム内を苛性ソーダ水で洗淨、乾燥し、水相の濡れを除去した。

その後のウ／試験において抽出性能が弱冠、改善されたものの完全には回復しなかった。

よって今後は目皿の濡れ性に十分注意すると共に長時間連続相でカラム内を浸す等の処置を施しながらウ／試験を継続する予定である。



(アルカリ洗浄前)



皿の表面に水相が附着している。

分散状態が悪くなり、液滴径が大きくなり、バルーン杯である

アルカリ洗浄後

肉眼観察の点ではほぼ改善された。

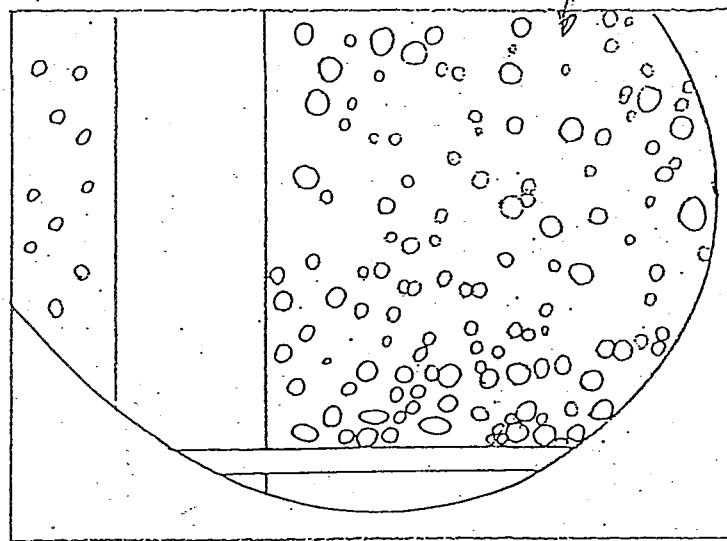


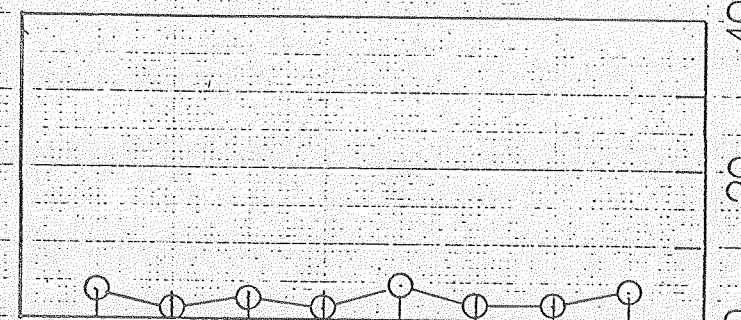
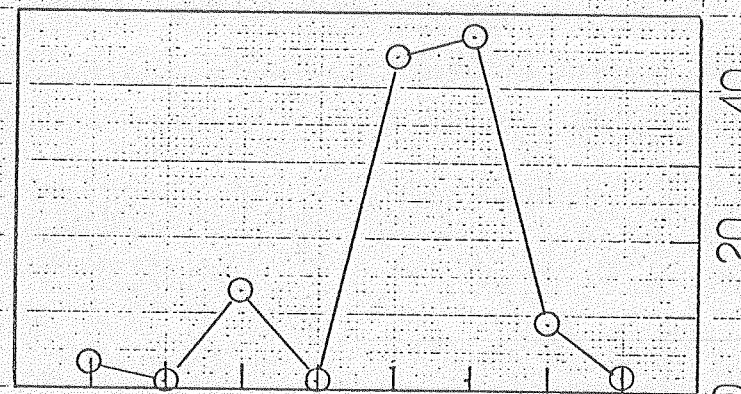
図 5 分散状態のスケッチ

分散 正常

分散 恶化

分散 回復

Ex-10



Dispersed phase vol. fraction (%)

Sampling point

図 7

Profiles of the dispersed phase volume fraction in the extraction column ($a \times f = 20 \text{ mm} \times 40 \text{ cpm}$)

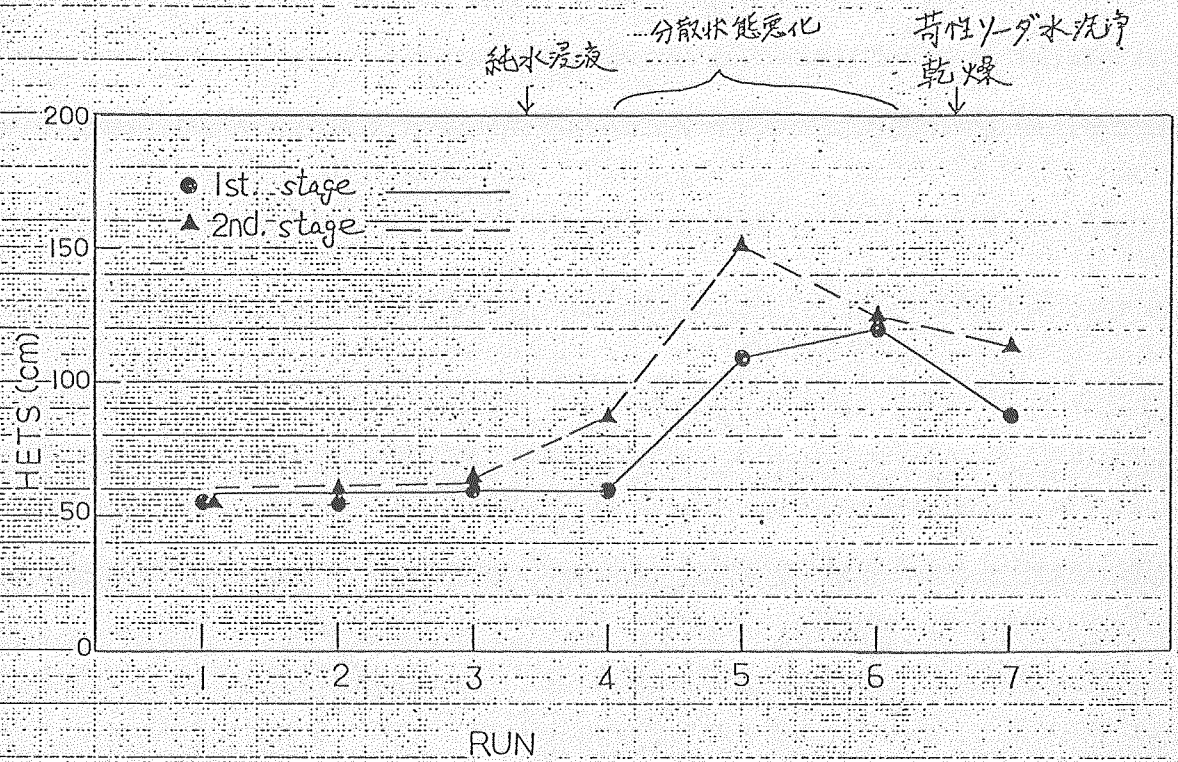


図 8 分散状態悪化前後の抽出効率の経時変化

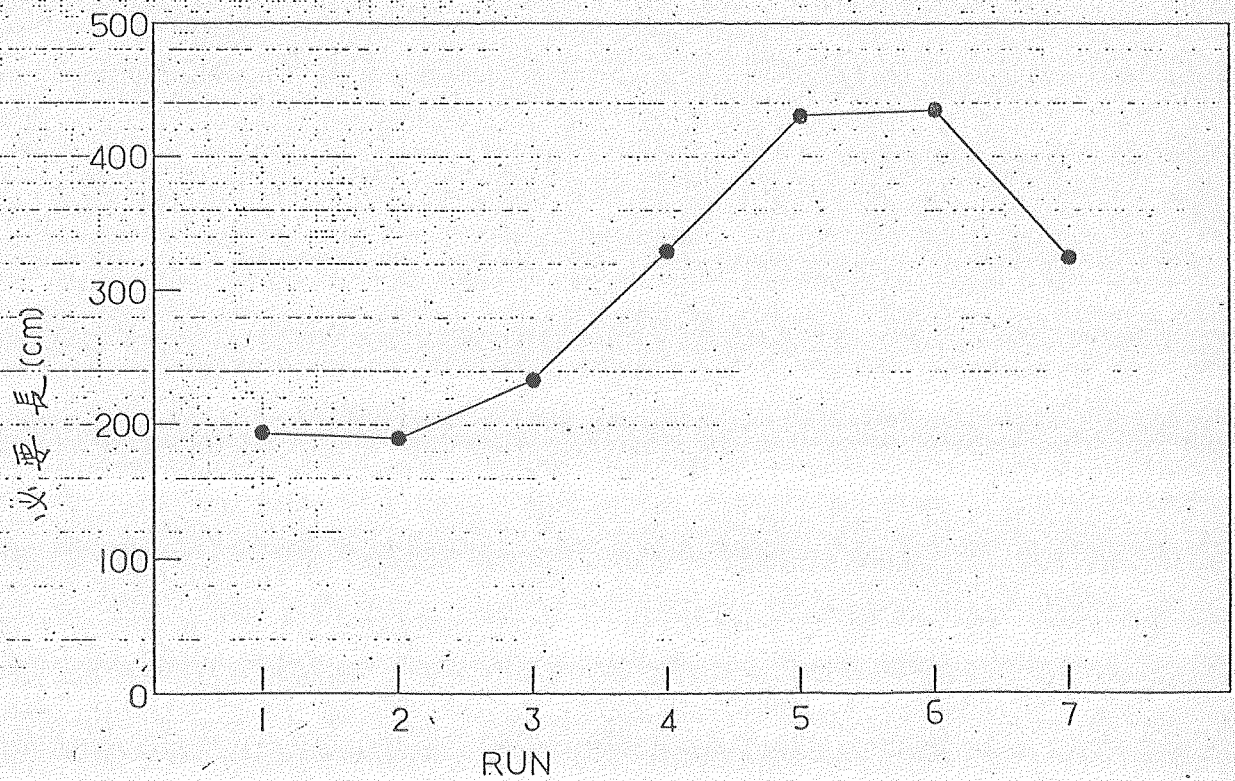


図-9 抽出性能の変化

分散正常時の写真

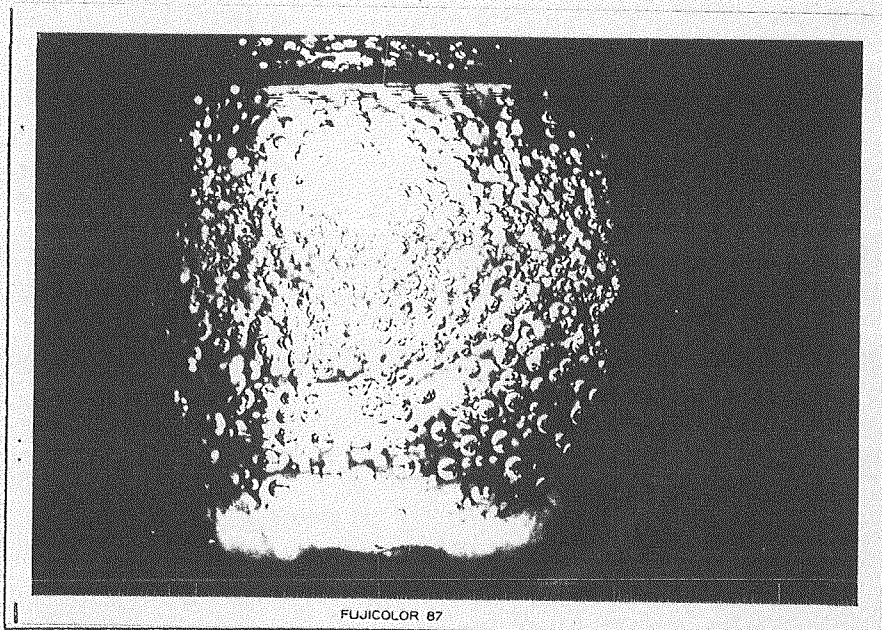
Run No. UR-3

写真 A

日付 59 年 9 月 27

撮影場所	抽出塔
撮影時間	試験開始 — 分後

Feed	206.5 g/l	2.98 NH ₄
Aq	26.9 l/h	6.8 l/h
Org	32.5 l/h	
Pulse Amp.	20 mm	
Freq	40 cpm	



分散悪化時の写真

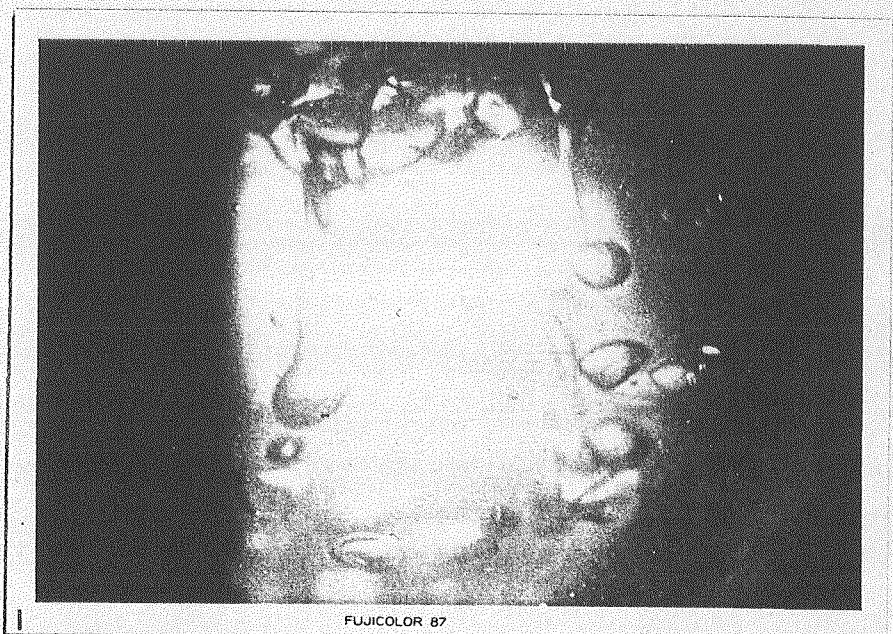
Run No. SU86-5

写真 B

日付 61 年 10 月 30

撮影場所	抽出塔 SG-2
撮影時間	試験開始 450 分後

Feed	210 g/l	3.0 NH ₄
Aq	91.5 l/h	33.9 l/h
Org	117.9 l/h	
Pulse Amp.	20 mm	
Freq	40 cpm	



資 料

- A 試験条件表
- B ウラン物質収支
- C カラム内濃度プロファイル
- D 分析 結果
- E 体積 分率
- F 分散正常時と悪化時の抽出カラム内写真

A 試験条件表

表7 Experimental Conditions

Test Title	Run No,	Ex Column						Sc Column						St Column					
		U Conc.	H ⁺	A	O	A/O	a × f	H ⁺	A	A/O	a × f	H ⁺	A	A/O	a × f	H ⁺	A	A/O	a × f
		g/l	mol/l	l/hr	l/hr		mm × cpm	mol/l	l/hr		mm × cpm	mol/l	l/hr		mm × cpm	mol/l	l/hr		mm × cpm
分散正常時	SU-86-1A	212	3.0	46.3	125.1	0.63	20X40	3.0	33.1	0.26	20X30	0.02	155.1	1.23	20X60				
"	SU86-2	212	3.0	41.2	119.0	0.64	20X30	3.0	34.8	0.29	20X30	0.02	183.2	1.54	20X60				
"	SU86-3	212	3.0	41.2	118.1	0.65	20X40	3.0	34.9	0.3	20X40	0.02	159.1	1.35	20X60				
分散悪化時	SU86-4	210	3.0	41.2	119.0	0.63	20X40	3.0	33.8	0.28	20X60	0.02	157.9	1.33	20X60				
"	SU86-5	210	3.0	41.2	119.9	0.63	20X40	3.0	33.9	0.28	20X60	0.02	160.6	1.34	20X60				
才1回リカ洗淨後	SU86-6	210	3.0	41.2	119.5	0.61	20X40	3.0	31.2	0.26	20X60	0.02	178.8	1.5	20X66				
才2回リカ洗淨後	SU86-7	208	3.0	41.2	121	0.6	20X40	3.0	31.4	0.26	20X60	0.02	154.7	1.28	20X66				

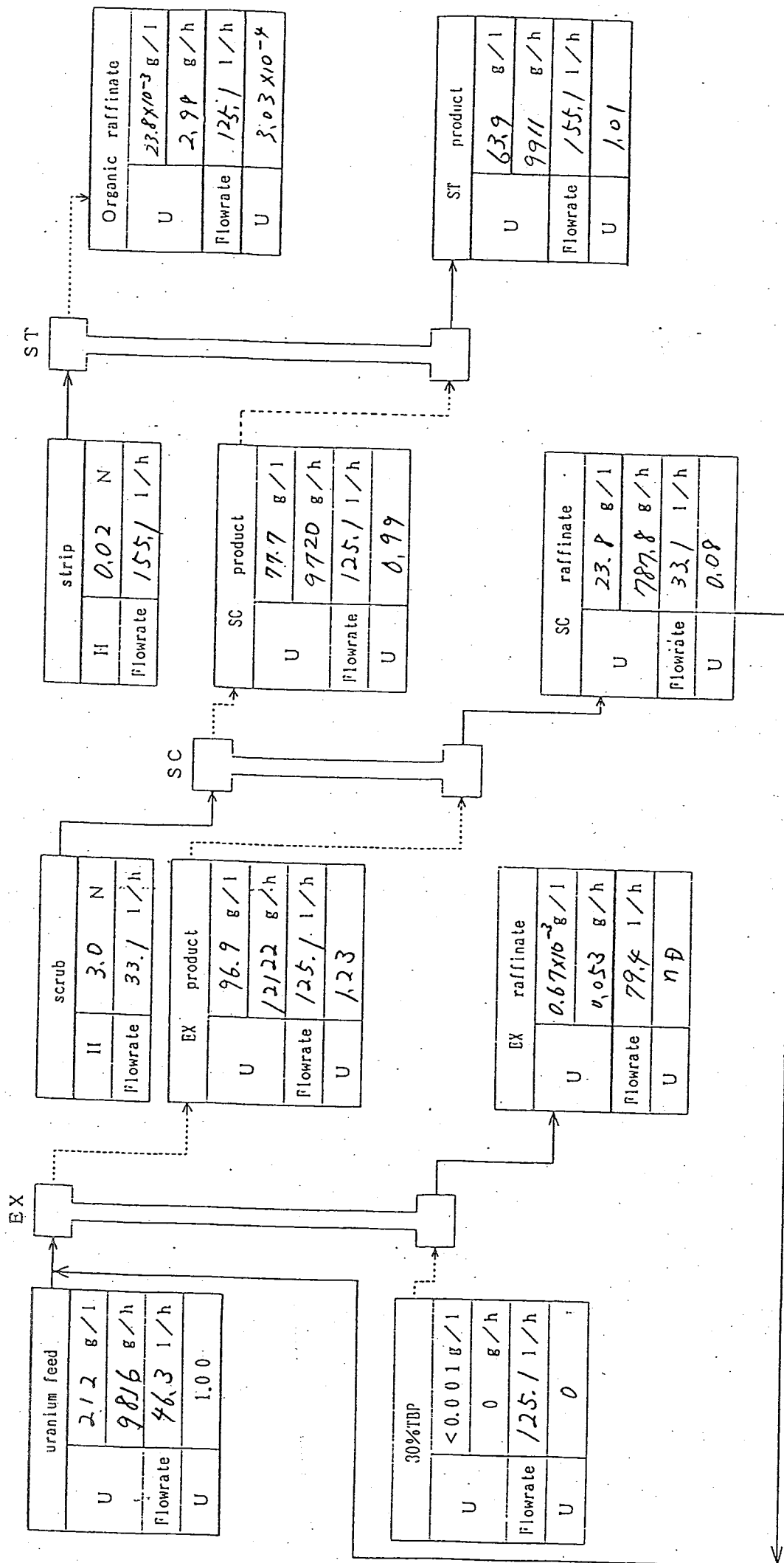


Fig. 10 Mass balance (Run. NO. SU86-1A, 3 hr. after uranium feed start)

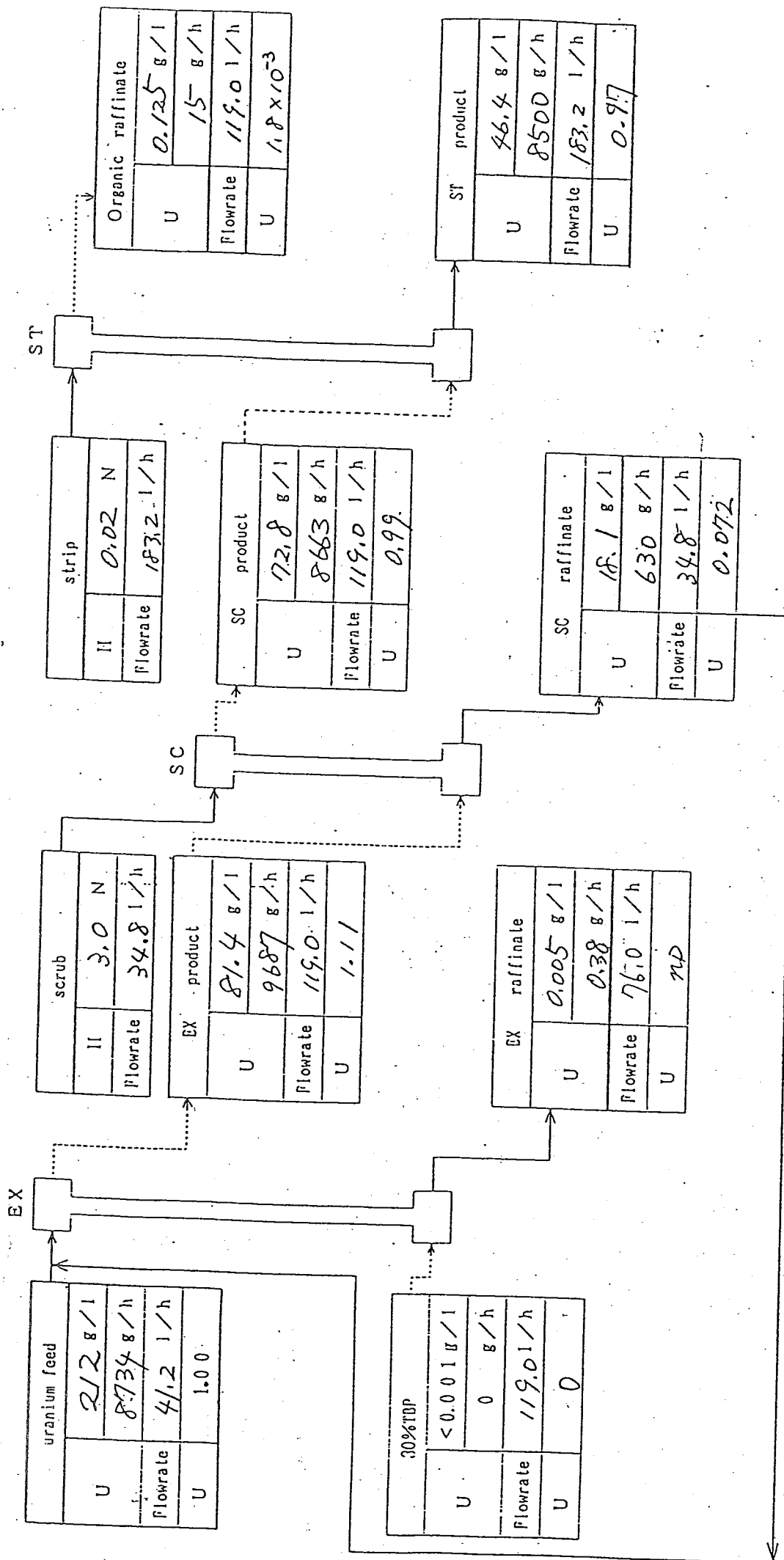


Fig. 11 Mass balance (Run. NO. SUB-2, 3 hr after uranium feed start)

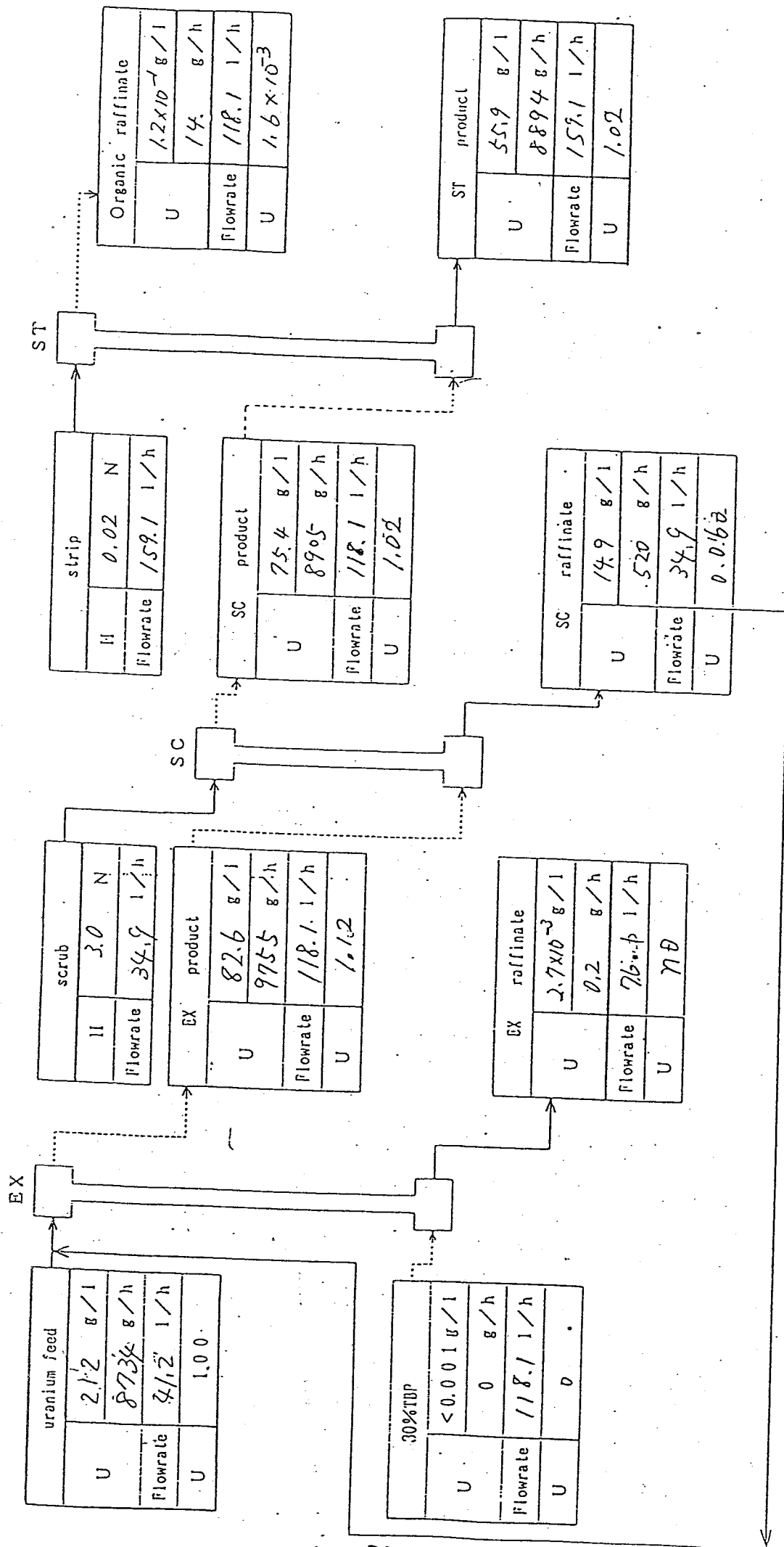


Fig. 12 Mass balance (Run. NO. SU-86-3, 4 hr after uranium feed start)

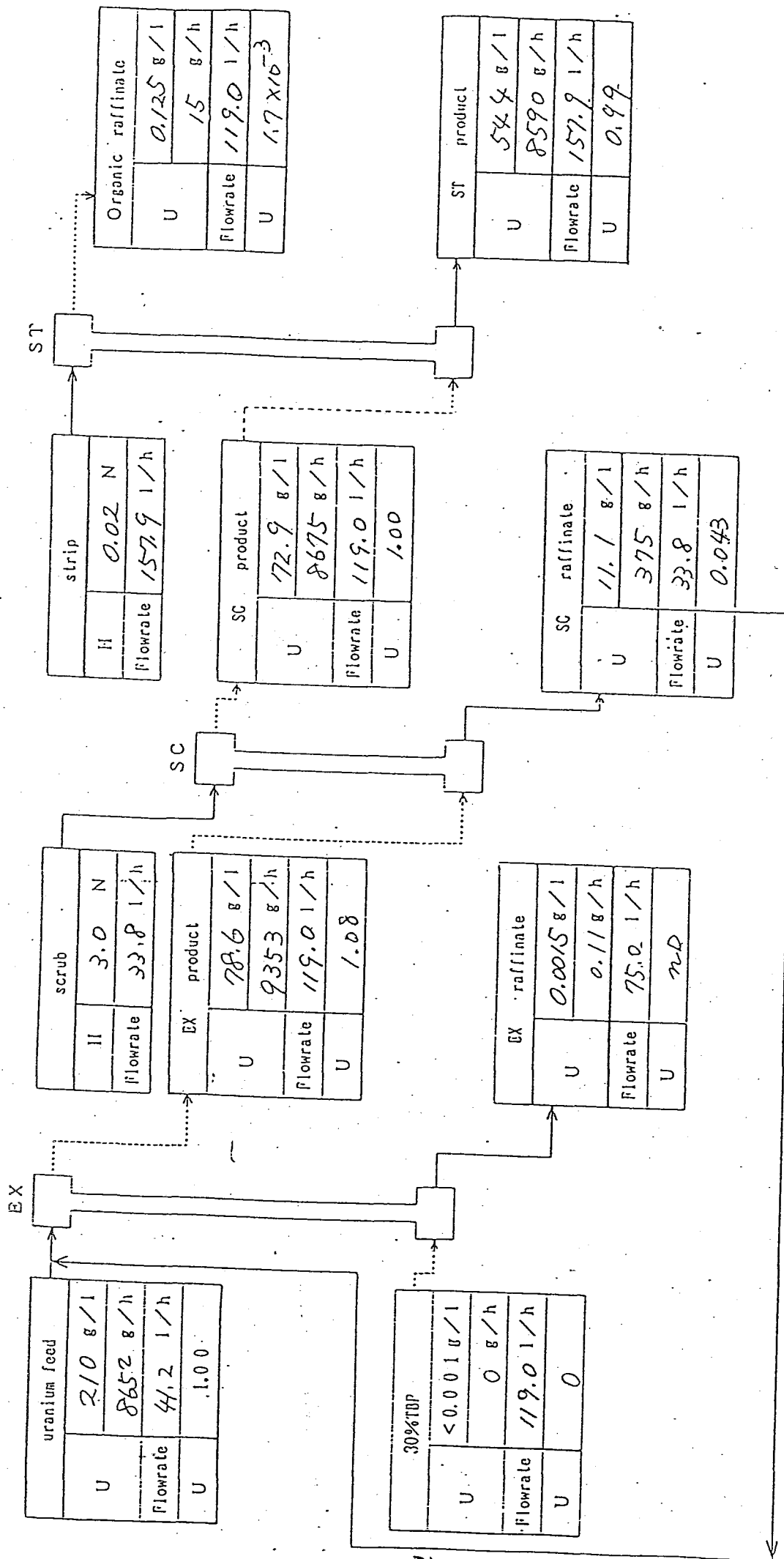


Fig. 13 Mass balance (Run. NO. SU86-4, 4 hr. after uranium feed start)

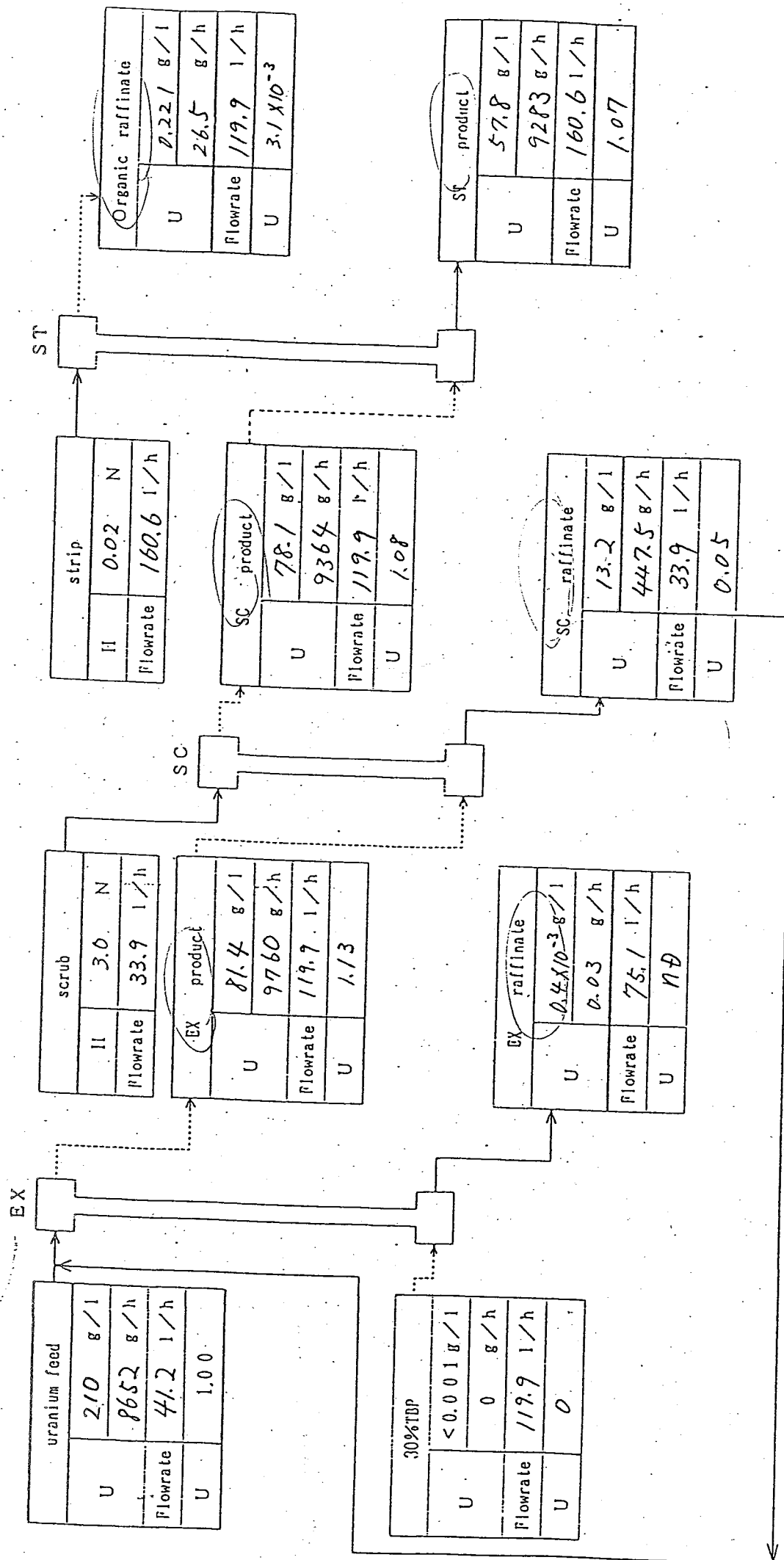


Fig. 14 Mass balance (Run. NO. 5U-86-5, 5^{hr} after uranium feed start)

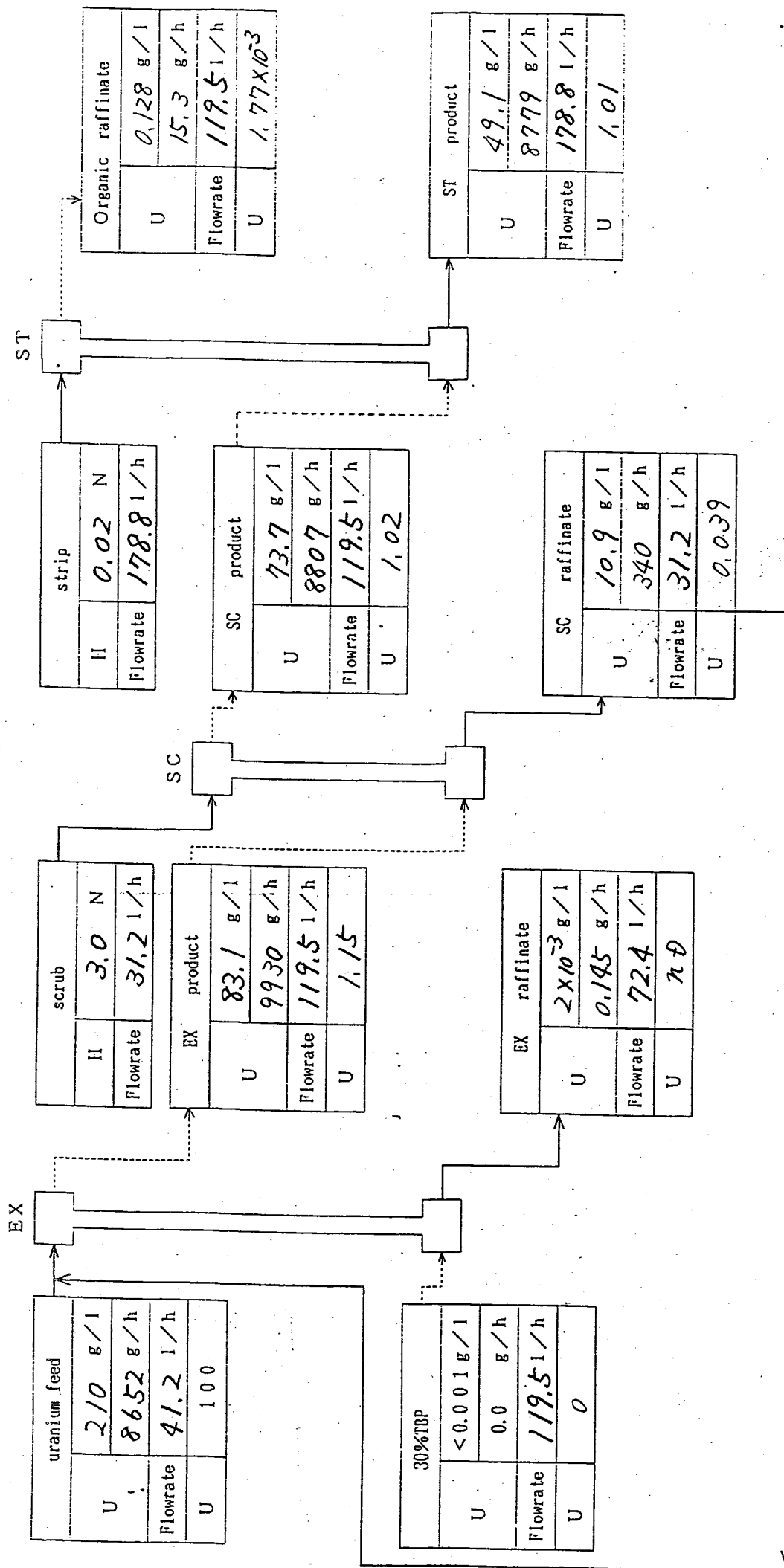


Fig. 15 Mass balance (Run. NO. SU86-6, 3 hr after uranium feed start)

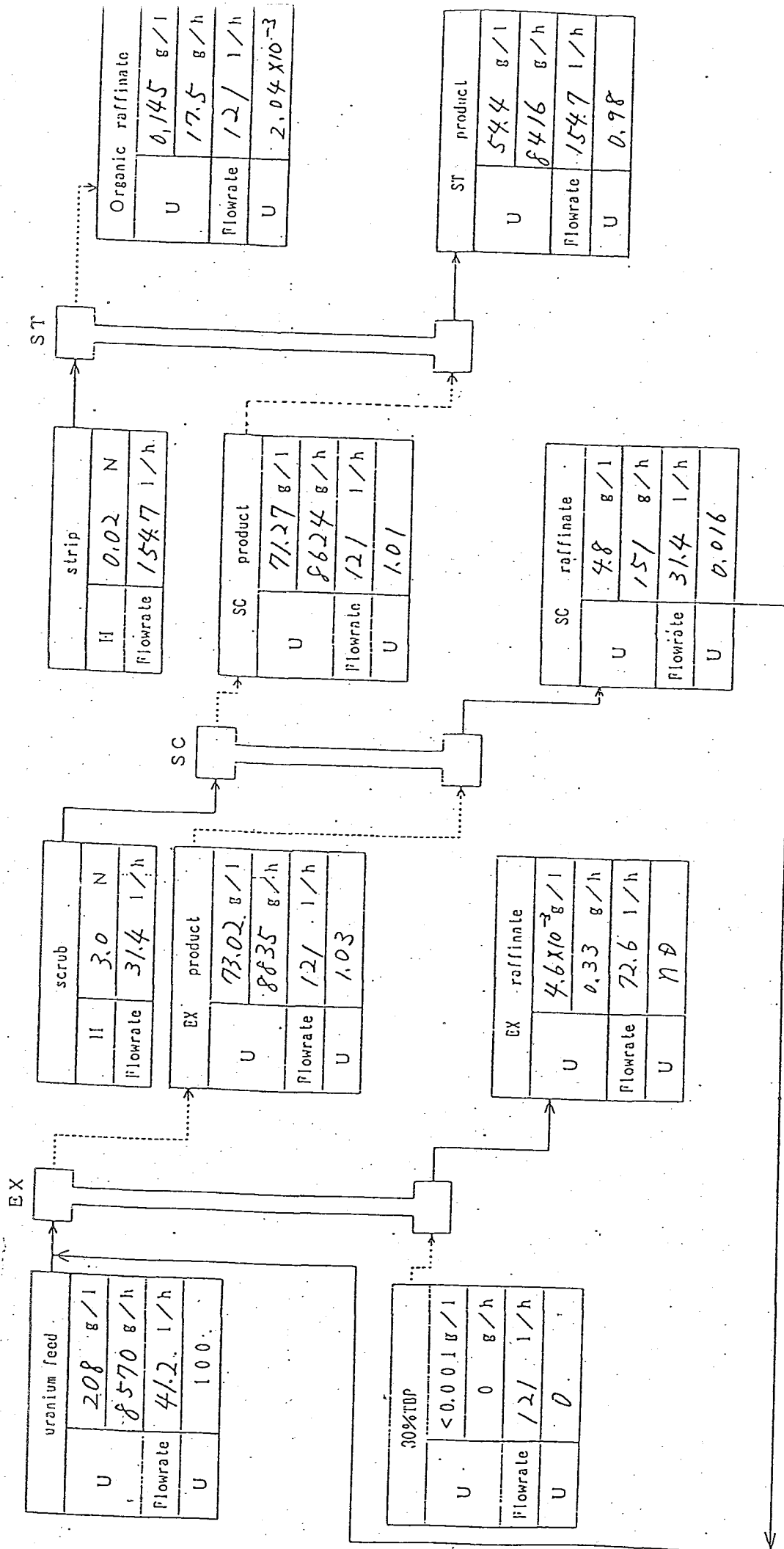
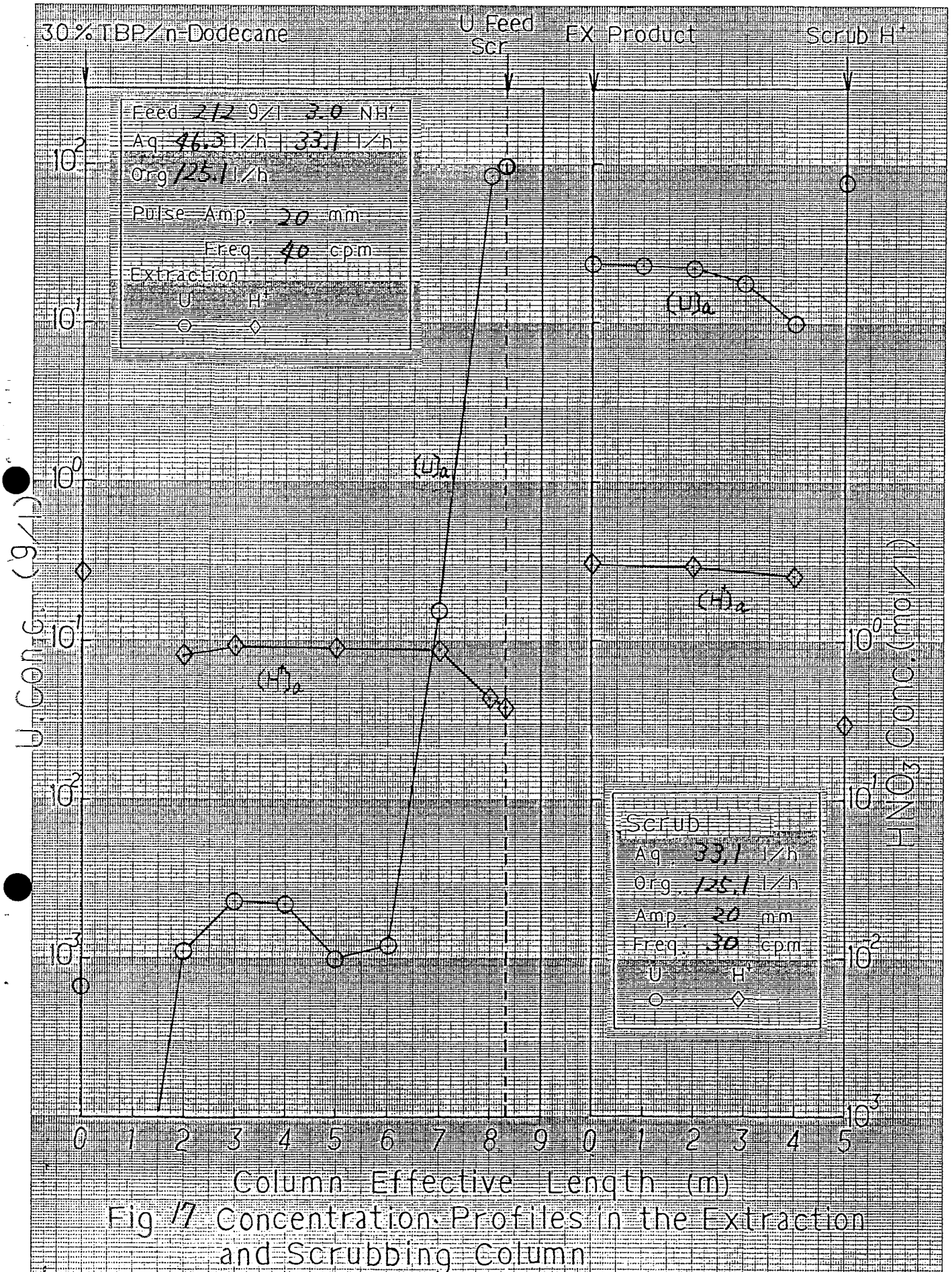


Fig. 16 Mass balance (Run. NO. SU-86-7, 4 hr. after uranium feed start)



Run No. SL86 - 1A

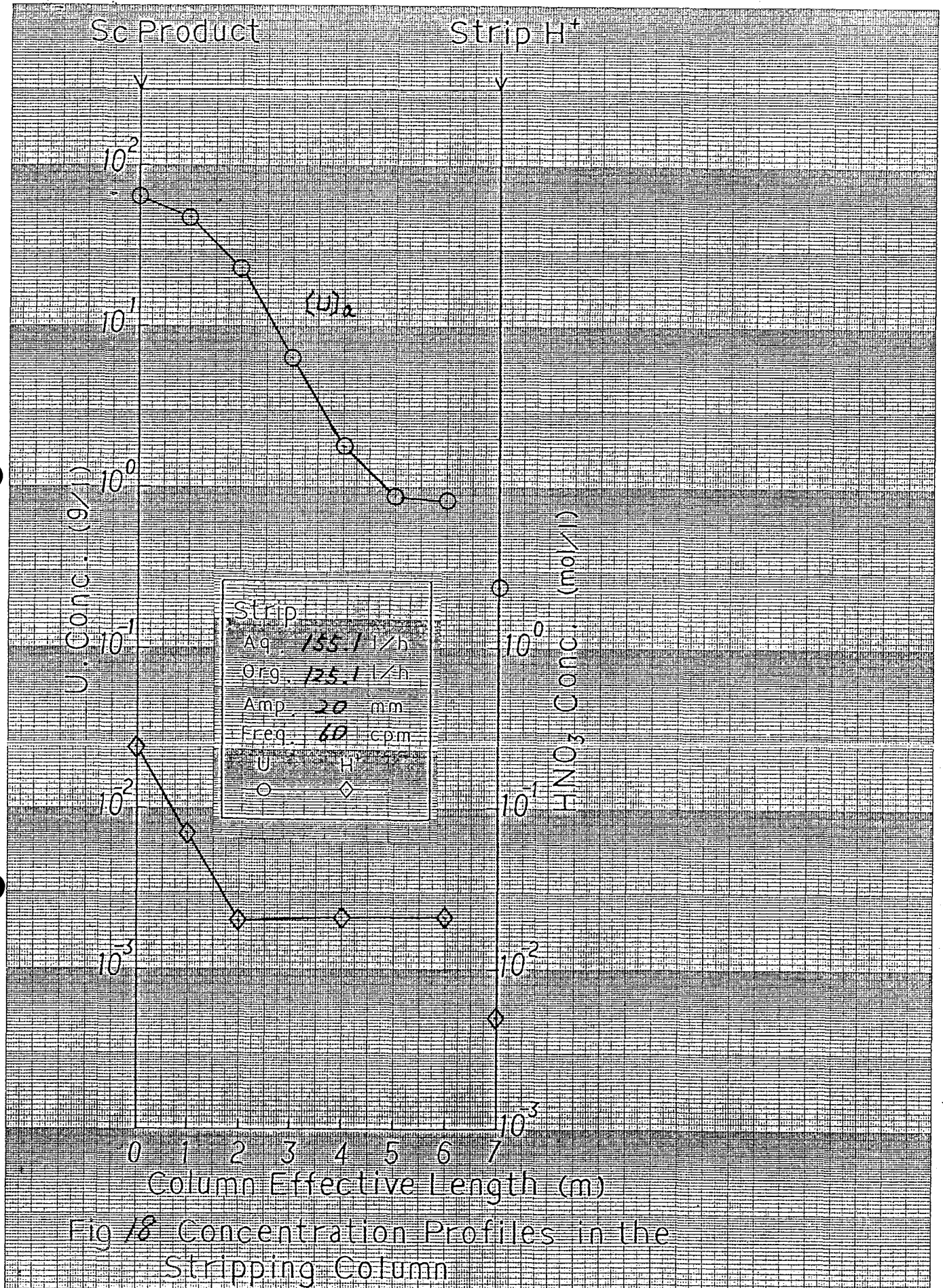
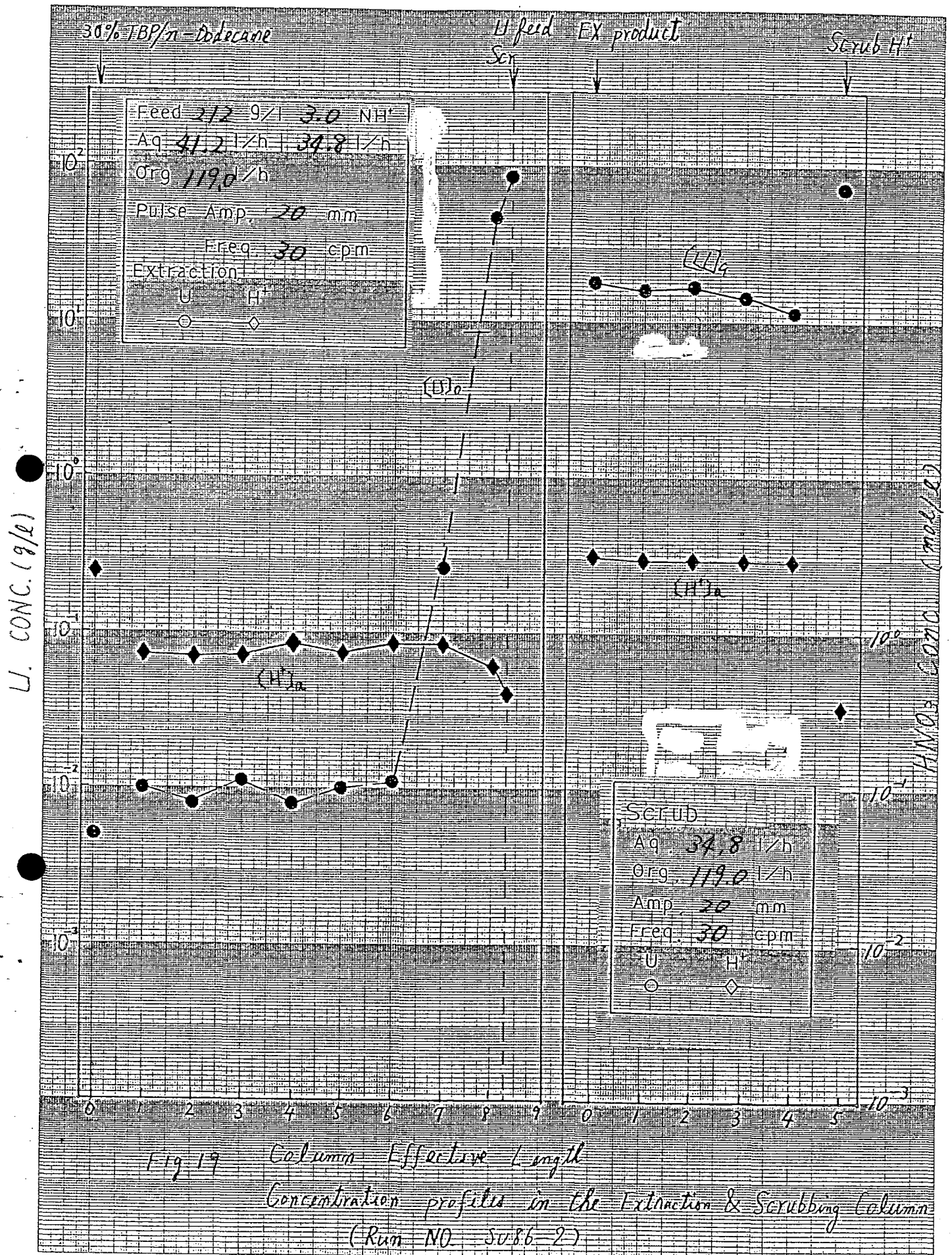
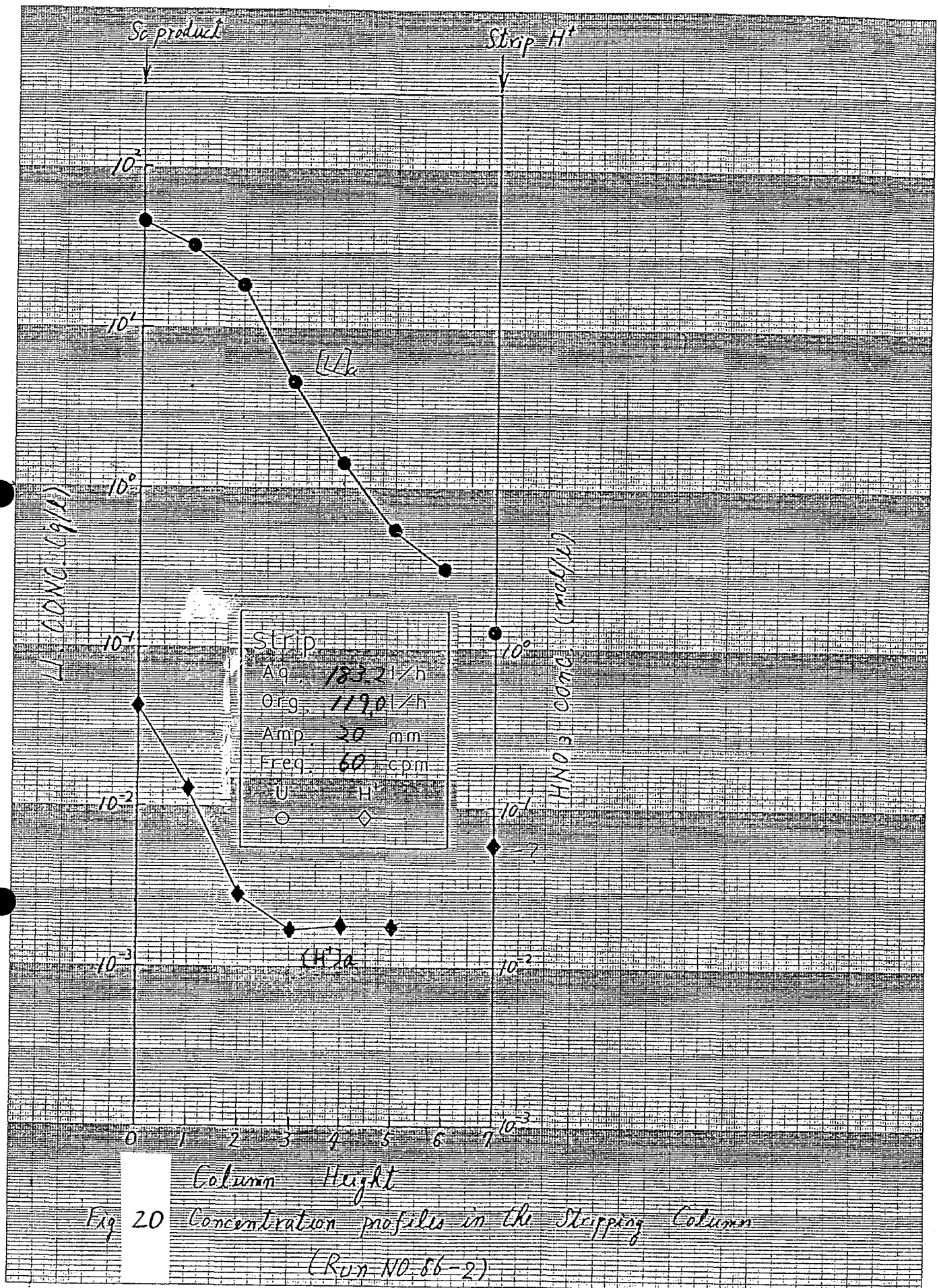


Fig 18 Concentration Profiles in the Stripping Column

Run No. SU86-1A





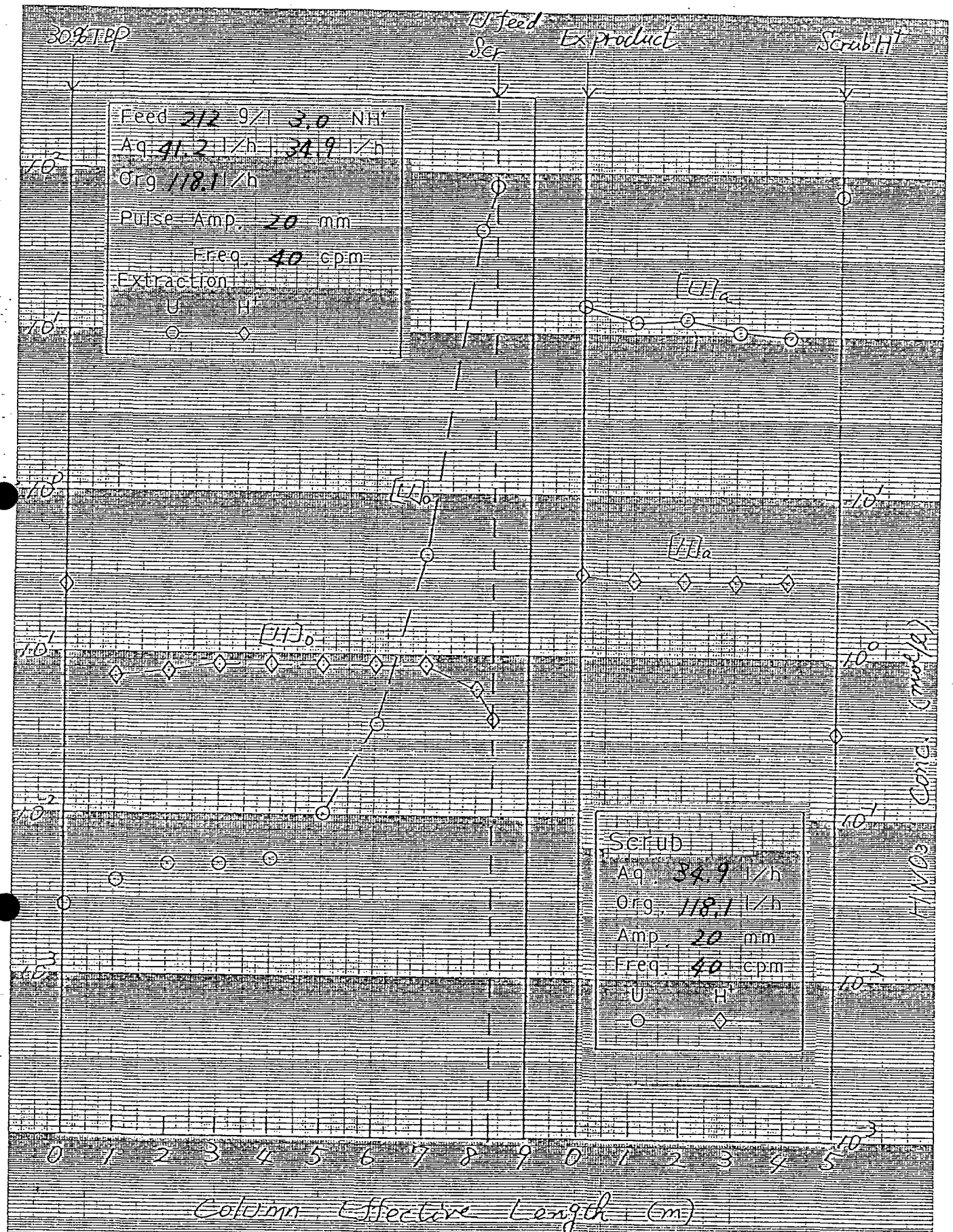
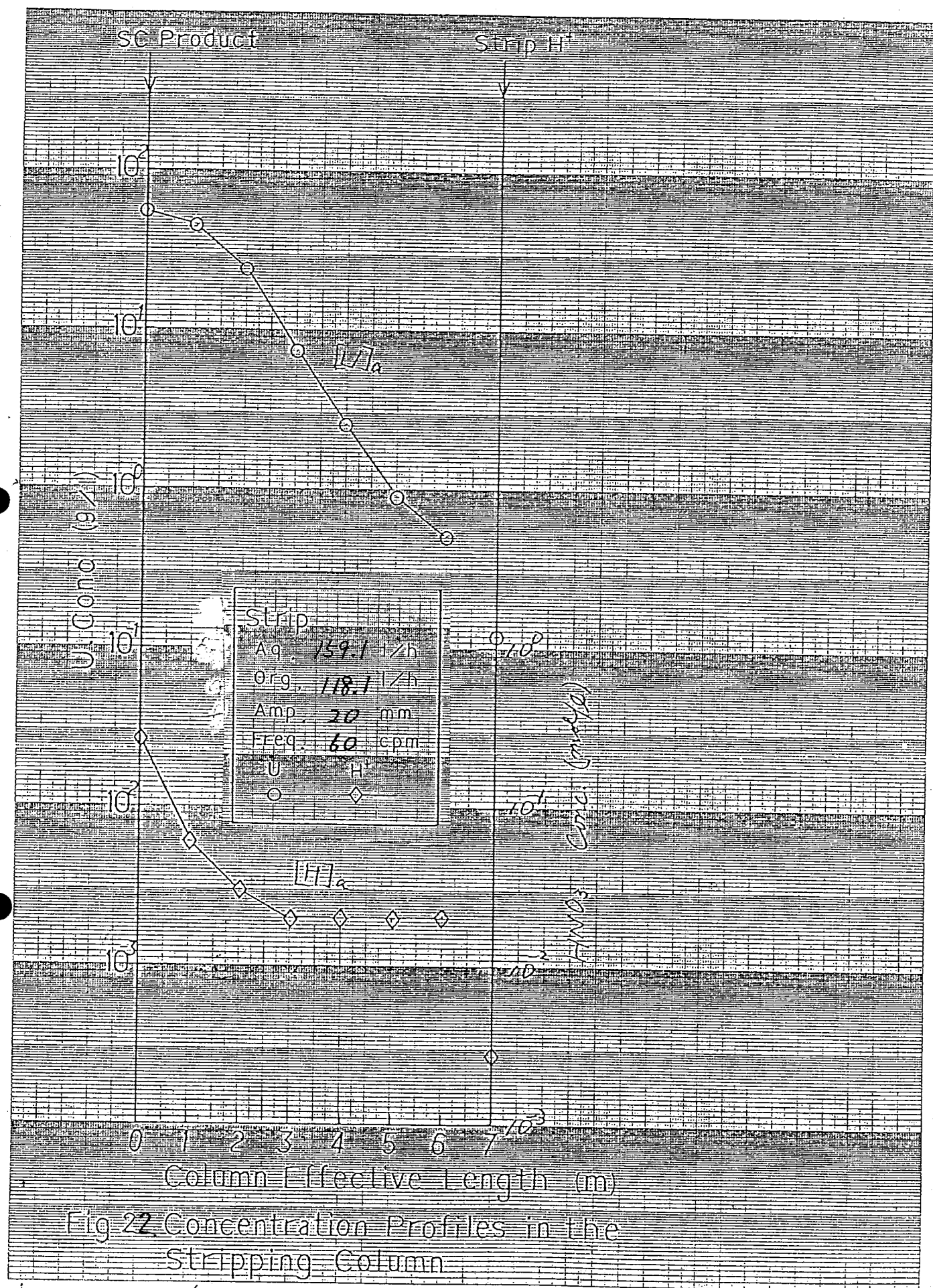
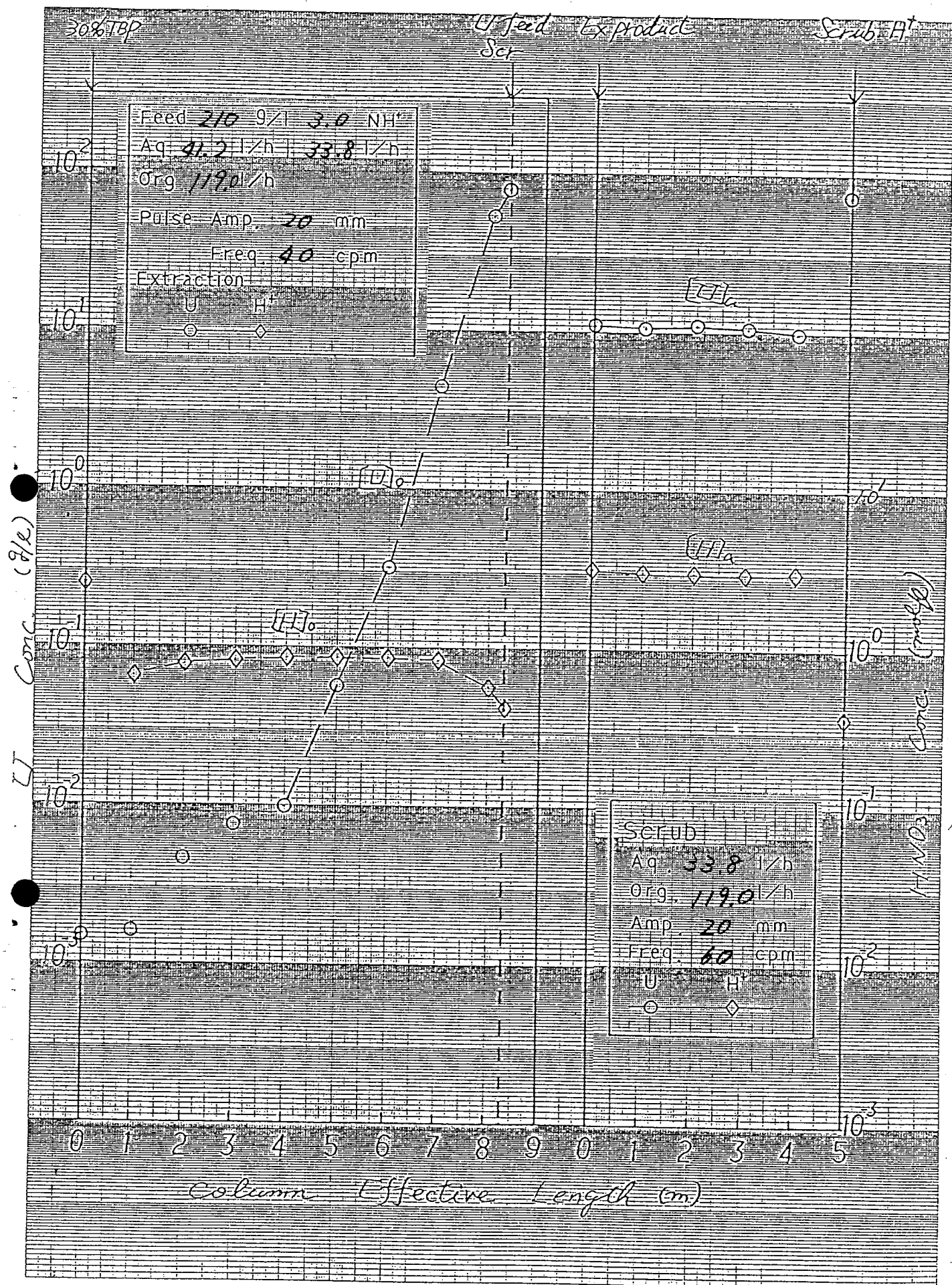
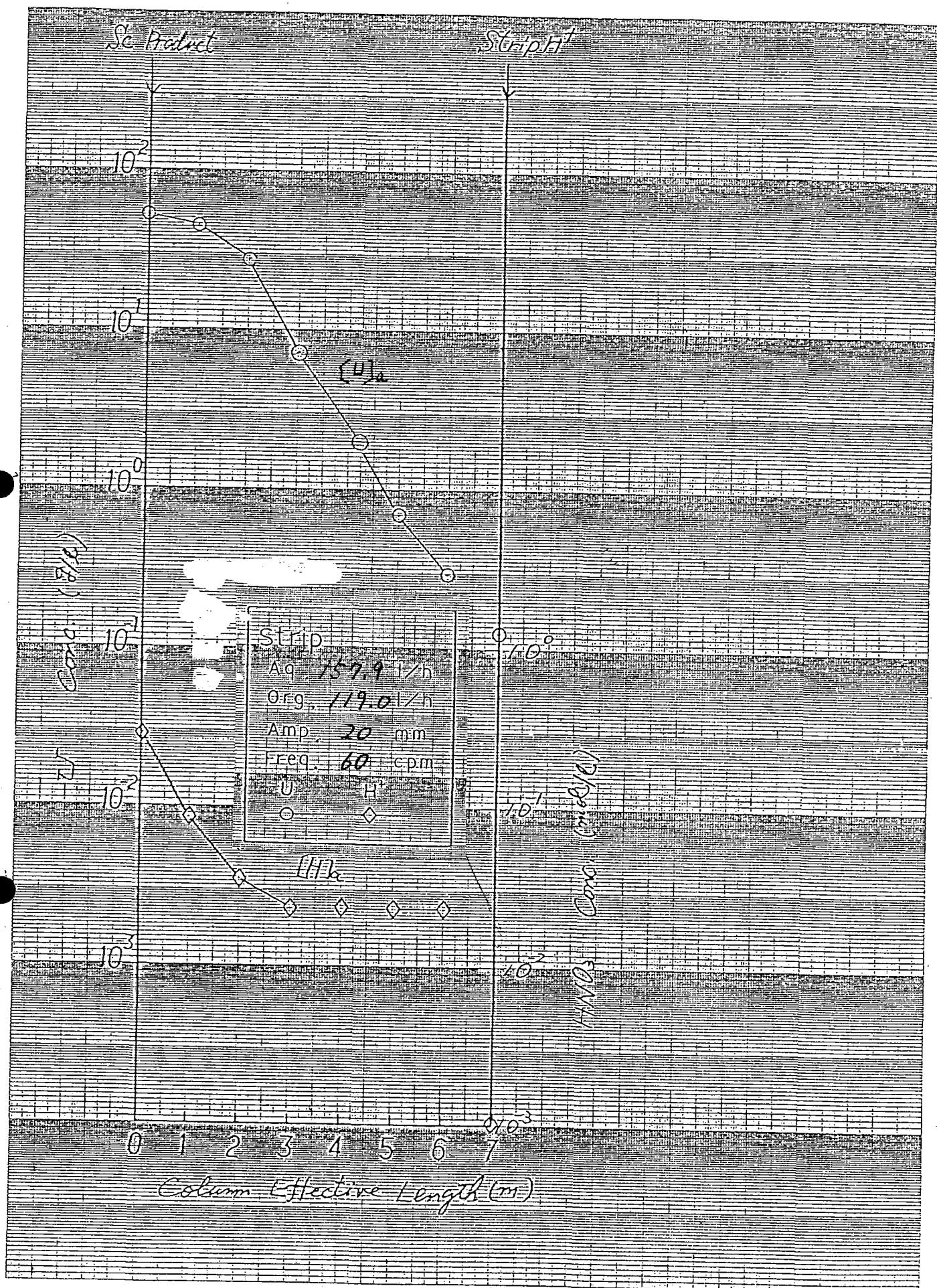


Fig 21 Concentration Profiles in the Extraction and Scrubbing column



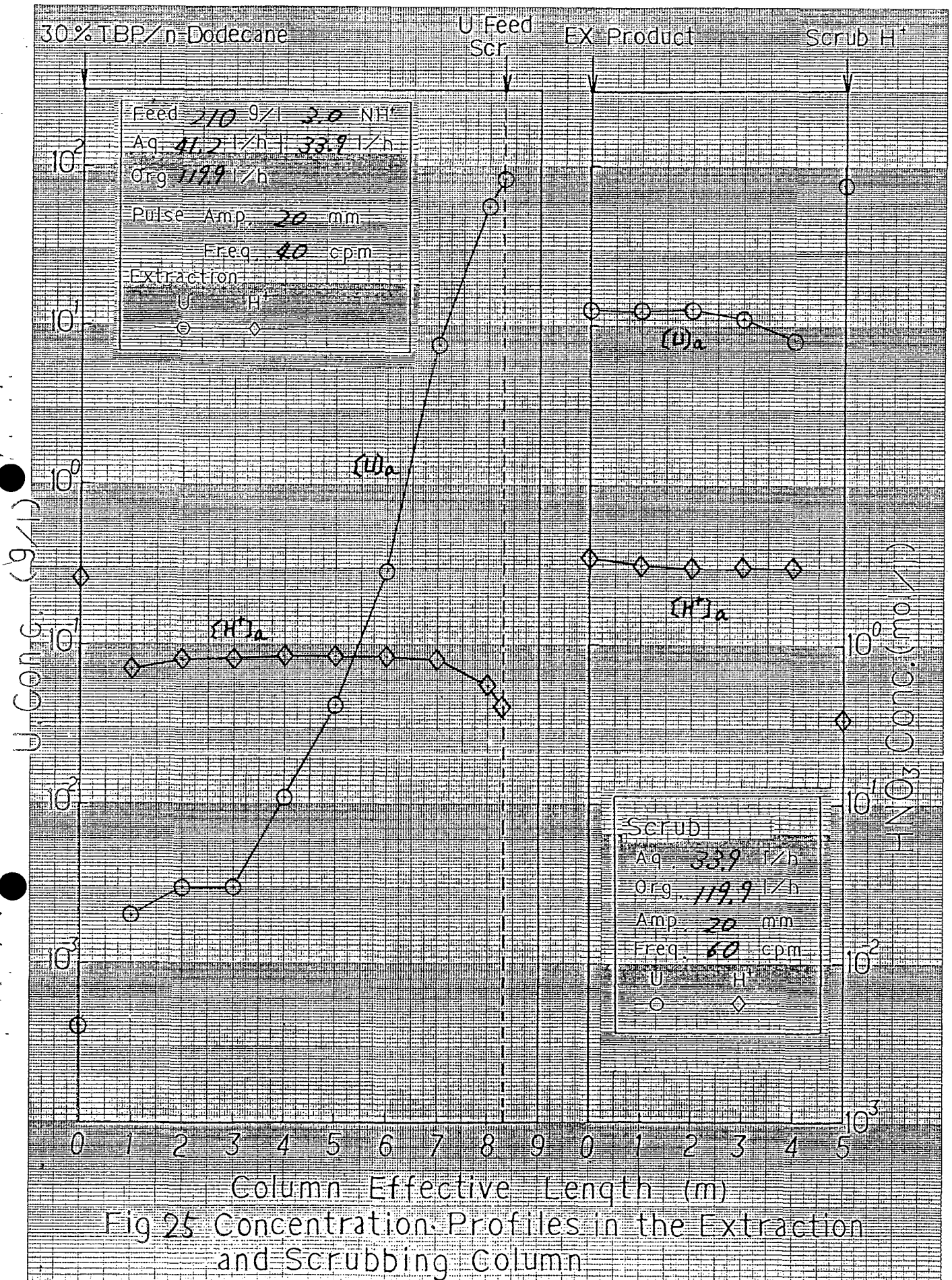
(Run No. SU86-3)



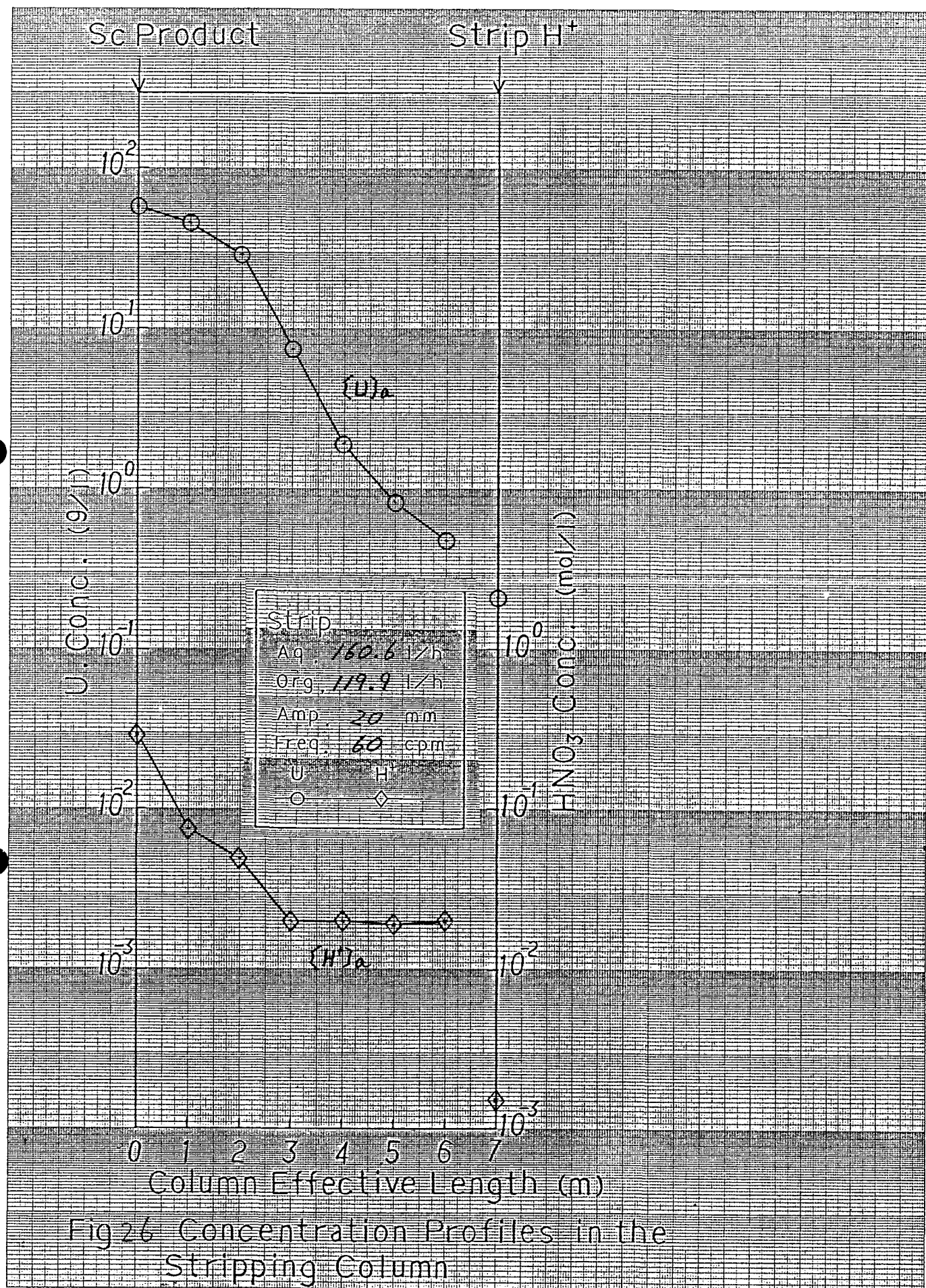


24.

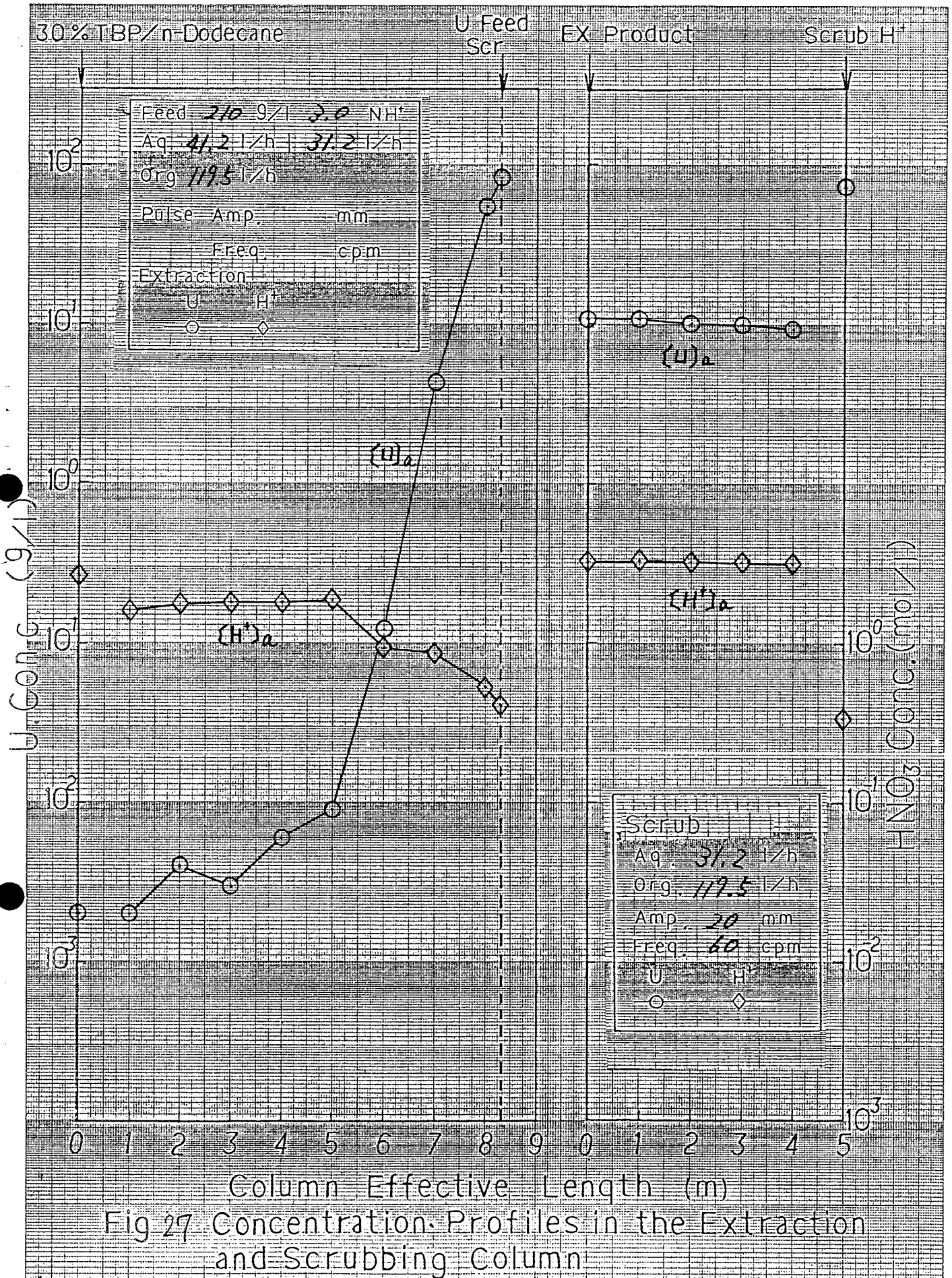
(Run No. SU86-4)



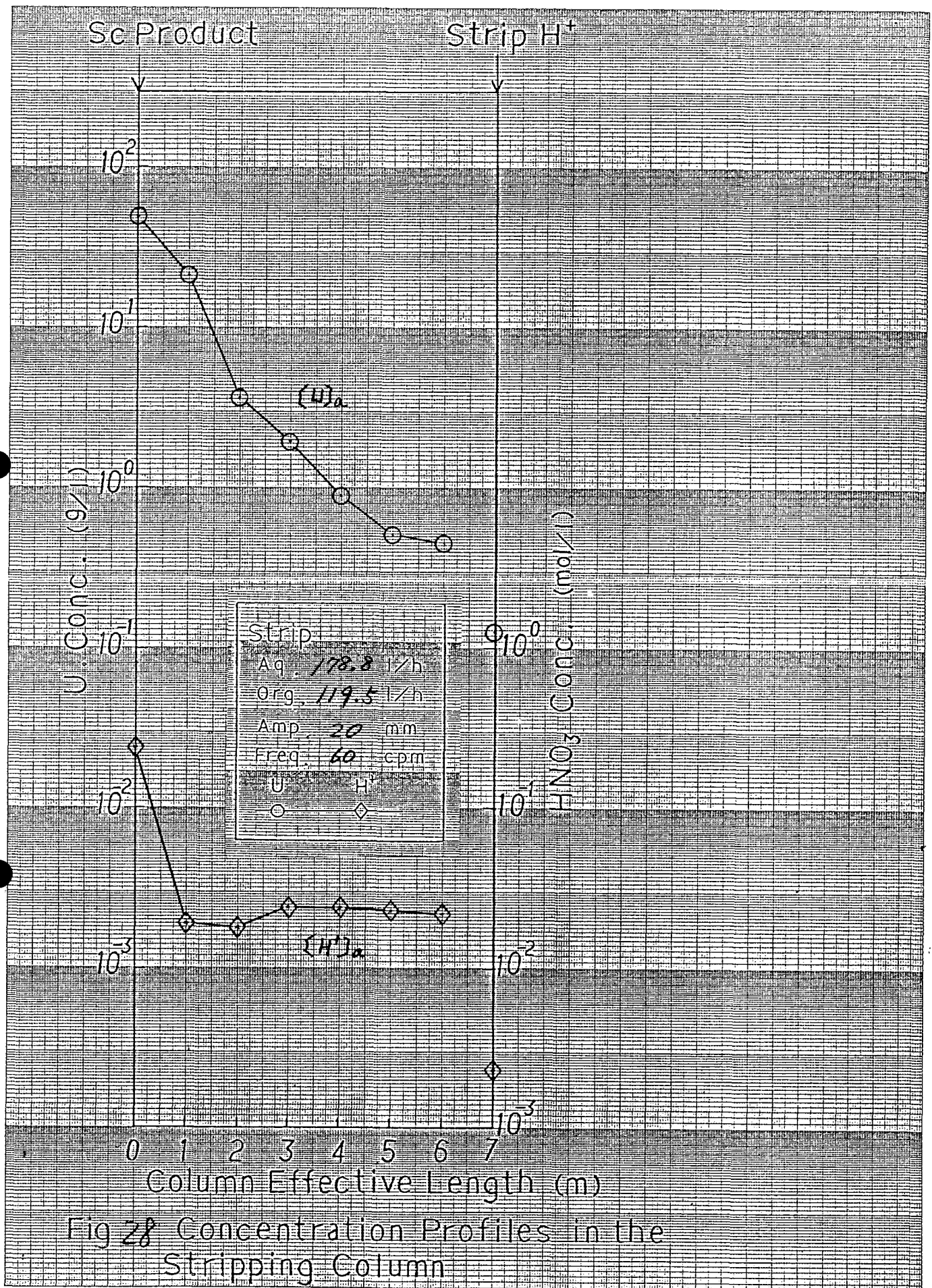
Run No. 5486-5



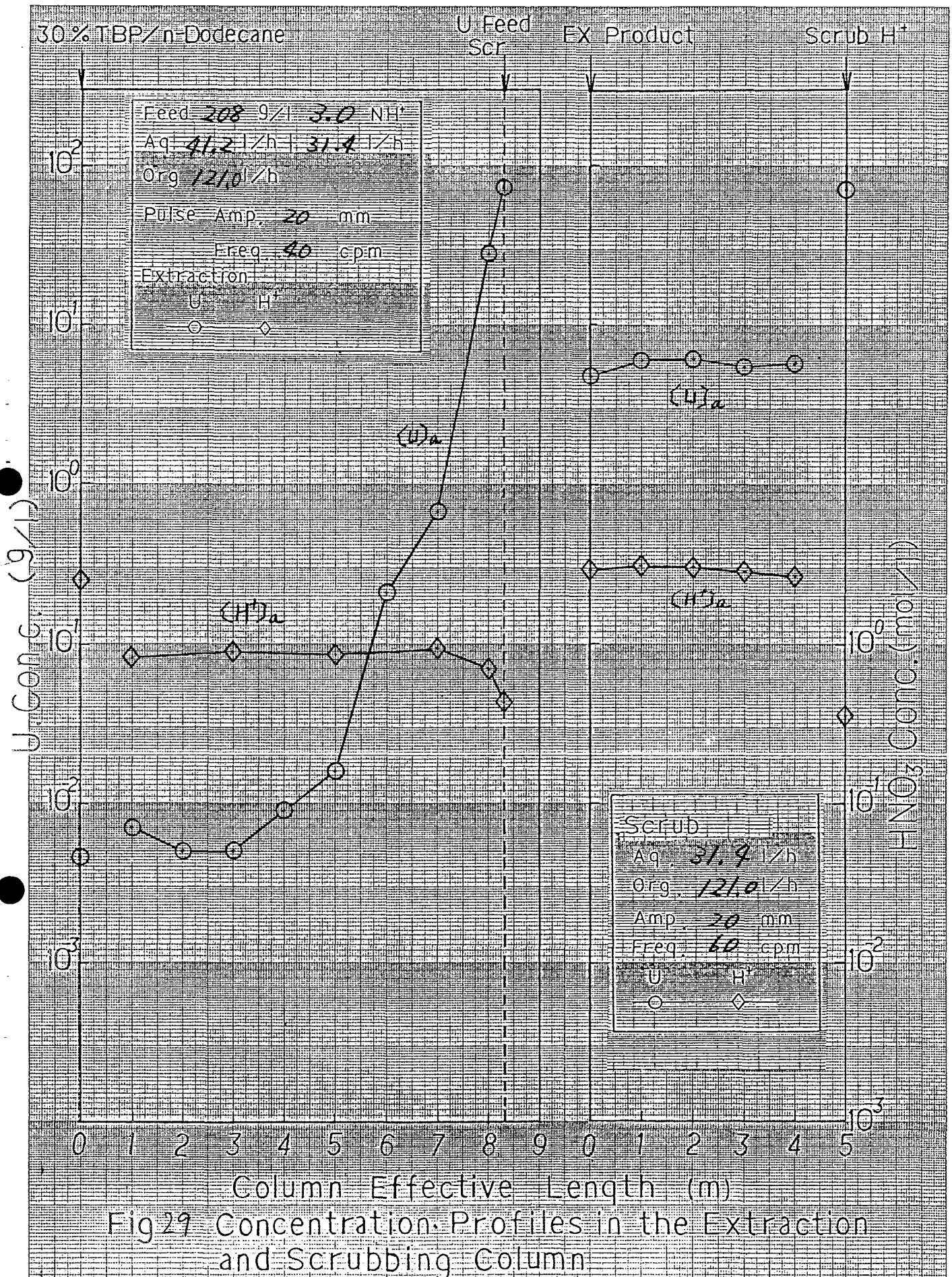
Run No. SU86-5



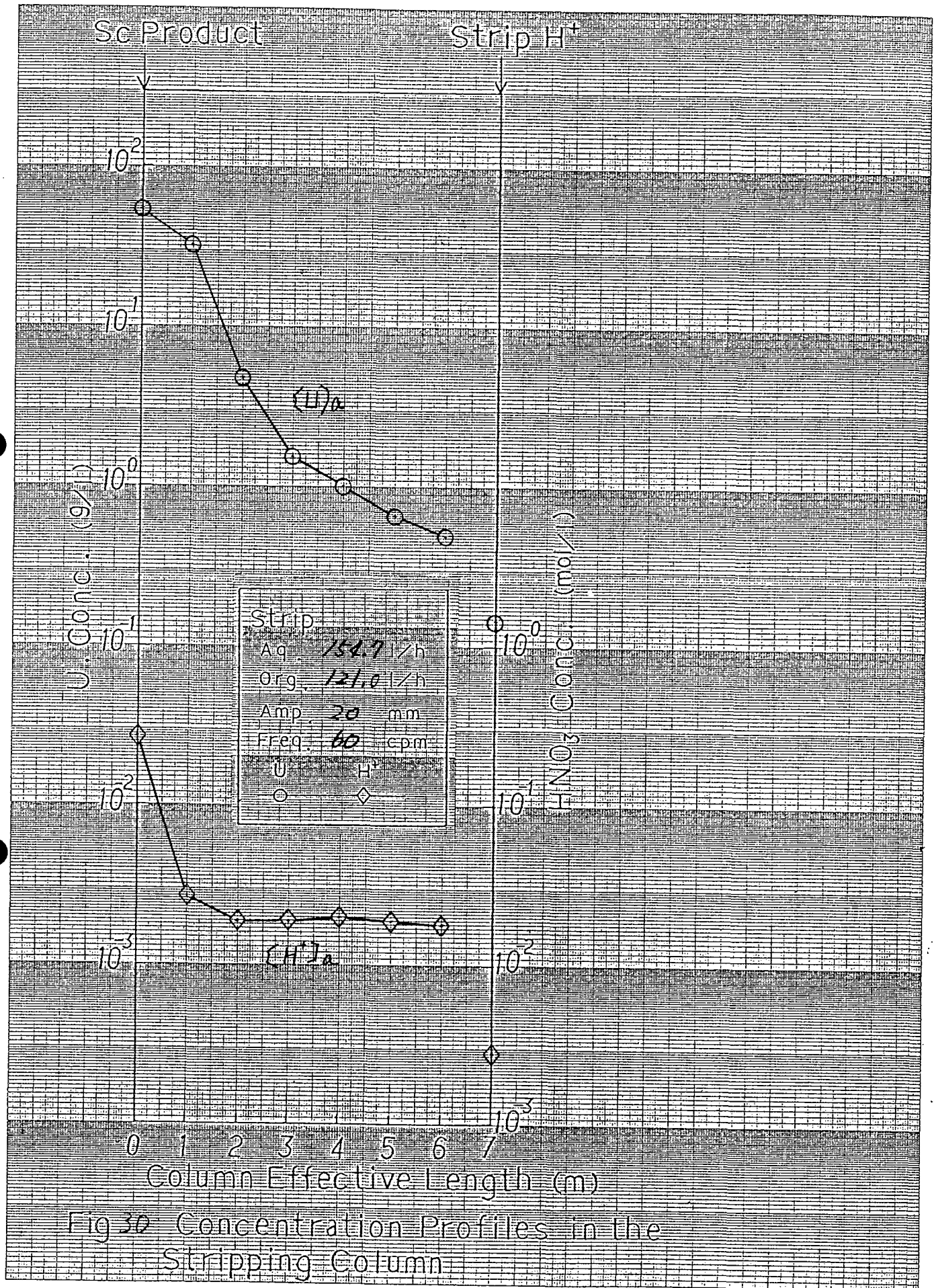
Run No. 5486-6



Run No. SU 86-6



Run No. SU 86-7



Run No. 5486-7

Table 8 Experimental results (Run No. — / A)

RUN No.	SU86- / A		
Column	Extraction Column		
A / O	46.3(±33.1)g/h / 125.1 g/h		
a x f	20 mm	x	40 cpm

Feed	U	2/2 g/l		Solvent	U	< /mg/l
	H	3.0	N		H	

Time	1 ()		2 ()		3 ()		4 ()		5 ()		6 ()	
	U (g/l)	H (N)	U (g/l)	H (N)	U (g/l)	H (N)	U (g/l)	H (N)	U (g/l)	H (N)	U (g/l)	H (N)
E - 10	88.9	0.47	92.5	0.39	96.9	0.38						
E - 9	68.5		74.8		84.8	0.44						
E - 8	84.9 × 10 ⁻³		114 × 10 ⁻³		152.5 × 10 ⁻³	0.88						
E - 7	10.6 × 10 ⁻³		1.6 × 10 ⁻³		1.2 × 10 ⁻³							
E - 6					1.0 × 10 ⁻³	0.90						
E - 5					2.2 × 10 ⁻³							
E - 4					2.3 × 10 ⁻³	0.92						
E - 3					1.1 × 10 ⁻³							
E - 2					0.07 × 10 ⁻³	0.80						
E - 1	0.47 × 10 ⁻³	2.27	0.54 × 10 ⁻³	2.61	0.67 × 10 ⁻³	2.68						

Table 9 Experimental results (Run No. *SL86-1A*)

RUN No.	SL86 - 1A		
Column	Scrub Column		
A / O	33.1 l/h / 125.1 l/h		
a x f	20 mm	x	30 cpm
Feed	Ex product		

Time	1 ()		2 ()		3 ()		4 ()		5 ()		6 ()	
	U (g/l)	H (N)	U (g/l)	H (N)	U (g/l)	H (N)	U (g/l)	H (N)	U (g/l)	H (N)	U (g/l)	H (N)
Sc - 6	<i>78.1</i>	<i>0.30</i>	<i>80.8</i>	<i>0.30</i>	<i>77.7</i> <i>75.1</i>	<i>0.30</i>						
Sc - 5					<i>9.9</i>	<i>2.66</i>						
Sc - 4					<i>18.0</i>							
Sc - 3					<i>22.6</i>	<i>2.94</i>						
Sc - 2					<i>23.3</i>							
Sc - 1	<i>14.0</i>	<i>2.66</i>	<i>20.7</i>	<i>3.00</i>	<i>23.8</i>	<i>3.03</i>						

Table 10 Experimental results (Run No. S486 - 1A)

RUN No.	S486 - 1A		
Column	Strip	Column	
A / O	155.1 l/h / 125.1 l/h		
a x f	20 mm x 60 cpm		
Feed	Sc	product	

Time	1 ()		2 ()		3 ()		4 ()		5 ()		6 ()	
	U (g/l)	H (N)	U (g/l)	H (N)	U (g/l)	H (N)	U (g/l)	H (N)	U (g/l)	H (N)	U (g/l)	H (N)
St - 8					23.8×10^{-3}	5.0×10^{-3}						
St - 7					83.6×10^{-3}	0.021						
St - 6					88.3×10^{-3}							
St - 5					1.8	0.021						
St - 4					6.4							
St - 3	20.2		21.7		23.2	0.020						
St - 2	47.9		45.0		48.0	0.0170						
St - 1	59.2		59.8		63.9	0.24						

Table // Experimental results (Run No SU86-2)

RUN No.	SU86-2
Column	Extraction Column
A / O	41.2(434.8)g/h / 119.0 g/h
a x f	20 mm x 30 cpm

Feed	U	2/2 g/l	Solvent	U	< 7 mg/l
	H			H	
		3.0	N		N

	1 (/ hr)			2 (2 hr)			3 (3 hr)			4 (hr)		
	U g l	H (N)	VR %	U g l	H (N)	VR %	U g l	H (N)	VR %	U g l	H (N)	VR %
E - 10	77.98	0.40		79.87	0.32		81.44	0.40				
E - 9	41.94	0.46		42.51	0.61		46.70	0.61				
E - 8	2.99x10 ⁻¹	0.78		3.06x10 ⁻¹	0.74		2.62x10 ⁻¹	0.84				
E - 7							1.1x10 ⁻³	0.85				
E - 6							1.0x10 ⁻³	0.73				
E - 5							8x10 ⁻³	0.86				
E - 4							1.1x10 ⁻³	0.72				
E - 3							8x10 ⁻³	0.71				
E - 2							1.0x10 ⁻³	0.73				
E - 1	8x10 ⁻³	2.19		5x10 ⁻³	2.40		5x10 ⁻³	2.45				

VR : dispersed phase volume fraction

0.01

Table 12 Experimental results (Run No SU86-2)

RUN No.	SU86-2
Column	Scrub Column
A / O	34.8 l/h / 119.0 l/h
a x f	20 mm x 30 cpm
Feed	Ex product

	1 (/ hr)			2 (2 hr)			3 (3 hr)			4 (hr)		
	U (g/l)	H (N)	VR (%)	U (g/l)	H (N)	VR (%)	U (g/l)	H (N)	VR (%)	U (g/l)	H (N)	VR (%)
Sc- 6	71.66	1.35		73.78	0.34		72.84	0.33				
Sc- 5							11.67	2.89				
Sc- 4							14.36	2.91				
Sc- 3							16.93	2.96				
Sc- 2							16.39	2.98				
Sc- 1	12.89	2.86		17.51	2.98		18.05	3.05				

VR : dispersed phase volume fraction

Table 1/3 Experimental results (Run No SJ86-2)

RUN No	SJ86-2	
Column	Strip	Column
A / O	183.2 l/h / 119.0 l/h	
axf	20 mm	x 60 cpm
Feed	Sc product	

	1 (/ hr)			2 (2 hr)			3 (3 hr)			4 (hr)		
	U g l	H (N)	VR %	U g l	H (N)	VR %	U g l	H (N)	VR %	U g l	H (N)	VR %
St - 8	3.1×10^{-3}	8.6×10^{-2}		1.22×10^{-1}	6.6×10^{-2}		1.25×10^{-1}	5.8×10^{-2}				
St - 7							3.06×10^{-1}	2.7×10^{-2}				
St - 6							5.43×10^{-1}	1.8×10^{-2}				
St - 5	1.27	1.6×10^{-2}		1.071	2.0×10^{-2}		1.417	1.8×10^{-2}				
St - 4							4.44	1.7×10^{-2}				
St - 3	12.45	4.3×10^{-2}		18.70	2.8×10^{-2}		18.65	2.8×10^{-2}				
St - 2	31.54	1.2×10^{-1}		37.09	1.6×10^{-1}		32.75	1.3×10^{-1}				
St - 1	46.8	4.5×10^{-1}		48.29	5.0×10^{-1}		46.37	4.3×10^{-1}				

VR : dispersed phase volume fraction

Table 14 Experimental results (Run No. SU86-3)

RUN No.	SU86-3		
Column	Extraction	Column	
A / O	41.2(3349)g/h	/	118.1 g/h.
a x f	20 mm	x	40 cpm.

Feed	U	2/2	g/l	Solvent	U	< 1 mg/l
	H	3.0	N		H	

Time	1 ()		2 ()		3 ()		4 ()		5 ()		6 ()	
	U (g/l)	H (N)	U (g/l)	H (N)	U (g/l)	H (N)	U (g/l)	H (N)	U (g/l)	H (N)	U (g/l)	H (N)
E - 10	73.6	0.34	66.7	0.40	77.9	0.40	82.6	0.40				
E - 9							43.6	0.62				
E - 8	4.1×10^{-1}	0.76	4.4×10^{-1}	0.84	5.7×10^{-1}	0.85	4.2×10^{-1}	0.86				
E - 7							3.7×10^{-2}	0.86				
E - 6							1.0×10^{-2}	0.86				
E - 5							5.3×10^{-3}	0.85				
E - 4							4.9×10^{-3}	0.84				
E - 3							4.9×10^{-3}	0.76				
E - 2							3.8×10^{-3}	0.71				
E - 1	2.3×10^{-3}	2.00	2.3×10^{-3}	2.49	2.3×10^{-3}	2.60	2.7×10^{-3}	2.60				

Table 15 Experimental results (Run No. SU86-3)

RUN No.	CA- SU86-3
Column	Scrub Column
A / O	34.9 g/h. / 118.1 g/h
axf	20 mm x 40 cpm
Feed	Ex product

Time	1 ()		2 ()		3 ()		4 ()		5 ()		6 ()	
	U (g/l)	H (N)	U (g/l)	H (N)	U (g/l)	H (N)	U (g/l)	H (N)	U (g/l)	H (N)	U (g/l)	H (N)
Sc- 6	73.6	0.32	75.0	0.34	73.7	0.34	75.4	0.34				
Sc- 5							9.6	2.94				
Sc- 4							10.5	2.94				
Sc- 3							12.6	2.89				
Sc- 2							12.1	2.99				
Sc- 1	10.9	2.49	13.6	3.09	14.4	3.09	14.9	3.19				

Table 16 Experimental results (Run No. GA- SU86-3)

RUN No.	GA- SU86-3		
Column	Strip	Column	
A / O	15.9.1	l/h	118.1 l/h
a x f	20 mm	x	60 cpm
Feed	Sc product		

Time	1 ()		2 ()		3 ()		4 ()		5 ()		6 ()	
	U (g/l)	H (N)	U (g/l)	H (N)	U (g/l)	H (N)	U (g/l)	H (N)	U (g/l)	H (N)	U (g/l)	H (N)
St - .8	4.9×10^{-2}	6.8×10^{-4}	1.4×10^{-1}	2.7×10^{-3}	1.2×10^{-1}	2.7×10^{-3}	1.2×10^{-1}	2.7×10^{-3}				
St - .7							5.0×10^{-1}	0.020				
St - .6							8.9×10^{-1}	0.019				
St - .5							2.55	0.020				
St - .4							57.4	0.020				
St - .3							24.1	0.030				
St - .2							44.8	0.060				
St - .1	47.1	0.27	55.0	0.27	54.1	0.27	55.9	0.27				

Table 17 Experimental results (Run No SU86-4)

RUN No.	SU86-4
Column	Extraction Column
A / O	41.2 (433.8) l/h / 119.0 l/h
axf	20 mm x 40 cpm

Feed	U	210 g/l		Solvent	U	< 1 mg/l
	H	3.0	N		H	

	1 (/ hr)			2 (2 hr)			3 (3 hr)			4 (4 hr)		
	U (g/l)	H (N)	VR (%)	U (g/l)	H (N)	VR (%)	U (g/l)	H (N)	VR (%)	U (g/l)	H (N)	VR (%)
E - 10	77.2	0.40		78.7	0.40		76.0	0.41		78.6	0.41	
E - 9										51.8	0.57	
E - 8	2.84	0.77		2.45	0.79		3.69	0.84		4.44	0.84	
E - 7										0.32	0.86	
E - 6										5.7x10 ⁻³	0.86	
E - 5										9.9x10 ⁻³	0.85	
E - 4										7.6x10 ⁻³	0.82	
E - 3										4.6x10 ⁻³	0.77	
E - 2										1.6x10 ⁻³	0.65	
E - 1	1.9x10 ⁻³	2.10		1.1x10 ⁻³	2.39		3.4x10 ⁻³	2.44		1.5x10 ⁻³	2.45	

VR : dispersed phase volume fraction

Table 18 Experimental results (Run No. SU86-4)

RUN No.	SU86-4
Column	Scrub Column
A / O	33.8 e/h / 119.0 e/h
axf	20 mm x 60 cpm
Feed	Ex product

	1 (/ hr)			2 (2 hr)			3 (3 hr)			4 (4 hr)		
	U (g/l)	H (N)	VR (%)	U (g/l)	H (N)	VR (%)	U (g/l)	H (N)	VR (%)	U (g/l)	H (N)	VR (%)
Sc- 6	71.6	0.35		70.7	0.36		73.8	0.36		72.9	0.37	
Sc- 5										9.83	2.99	
Sc- 4										10.7	2.99	
Sc- 3										11.2	3.04	
Sc- 2										10.7	3.09	
Sc- 1	9.27	2.69		5.89	3.09		11.0	3.24		11.1	3.24	

VR : dispersed phase volume fraction

Table 19 Experimental results (Run No SU86-4)

RUN No.	SU86-4
Column.	Strip Column
A / O	157.9 e/h / 119.0 e/h
a x f	20 mm x 60 cpm
Feed	Sc product

	(1 hr)			(2 hr)			(3 hr)			(4 hr)		
	U g l	H (N)	VR %	U g l	H (N)	VR %	U g l	H (N)	VR %	U g l	H (N)	VR %
St-- 8	6.7X10 ⁻²	7.8X10 ⁻⁴		0.185	7.8X10 ⁻⁴		0.204	7.8X10 ⁻⁴		0.125	7.8X10 ⁻⁴	
St-- 7										0.295	0.023	
St-- 6										0.696	0.023	
St-- 5										2.00	0.023	
St-- 4										7.12	0.023	
St-- 3										27.9	0.035	
St-- 2										45.0	0.085	
St-- 1	49.6	0.29		22.7	0.29		53.7	0.30		54.4	0.29	

VR : dispersed phase volume fraction

Table 20 Experimental results (Run No SU 86 - 5)

RUN No.	SU 86 - 5		
Column	Extraction	Column	
A / O	41.2 (+33.9) l/h	/	119.9 l/h
a x f	20 mm	x	40 cpm

Feed	U	210	g/l	Solvent	U	< 1 mg/l
	H	3.0	N		H	
						0.1 N

	1 (hr)			2 (hr)			3 (hr)			4 (hr)		
	U g l	H (N)	VR %	U g l	H (N)	VR %	U g l	H (N)	VR %	U g l	H (N)	VR %
E - 10	81.2	0.35		82.5	0.37		83.8	0.40		83.7	0.41	
E - 9												
E - 8	6.00	0.70		6.84	0.80		7.37	0.82		7.56	0.82	
E - 7												
E - 6												
E - 5												
E - 4												
E - 3												
E - 2												
E - 1	1.0X10 ⁻³	2.00		1.0X10 ⁻³	2.39		0.8X10 ⁻³	2.54		1.5X10 ⁻³	2.59	

VR : dispersed phase volume fraction

Table 2/ Experimental results (Run No SU 86-5)

RUN No.	SU 86-5
Column	Extraction Column
A / O	41.2 (433.9) l/h / 119.9 l/h
a x f	20 mm x 40 cpm

Feed		U		Solvent		U		< / mg/l
H	N	H	N	H	N	H	N	
			3.0		210			0.1

	#5 (hr)			#6 (hr)			#7 (hr)			#8 (hr)		
	U gl	H (N)	VR %	U gl	H (N)	VR %	U gl	H (N)	VR %	U gl	H (N)	VR %
E - 10	81.4	0.41		84.1	0.41							
E - 9	55.0	0.56		56.3	0.56							
E - 8	7.54	0.82		7.51	0.82							
E - 7	0.284	0.85		0.292	0.85							
E - 6	0.068	0.85		0.042	0.85							
E - 5	0.011	0.85		0.011	0.85							
E - 4	3.0×10^{-3}	0.82		3.0×10^{-3}	0.82							
E - 3	2.0×10^{-3}	0.77		3.0×10^{-3}	0.80							
E - 2	1.5×10^{-3}	0.70		2.0×10^{-3}	0.70							
E - 1	0.4×10^{-3}	2.59		0.4×10^{-3}	2.59							

VR : dispersed phase volume fraction

Table 22 Experimental results (Run No SU 86-5)

RUN No.	SU 86-5		
Column	Scrub	Column	
A / O	33.9 l/h / 119.9 l/h		
a x f	20	mm x	60 cpm
Feed	Ex product		

	1 (hr)			2 (hr)			3 (hr)			4 (hr)			g l
	U g l	H (N)	VR %	U g l	H (N)	VR %	U g l	H (N)	VR %	U g l	H (N)	VR %	
Sc - 6	76.1	0.32		74.3	0.34		72.6	0.35		78.6	0.35		
Sc - 5													
Sc - 4													
Sc - 3													
Sc - 2													
Sc - 1	10.8	2.39		11.4	2.99		11.6	3.19		12.5	3.24		

VR : dispersed phase volume fraction

Table 23 Experimental results (Run No SU 86 - 5)

RUN No.	SU 86-5
Column	Scrub Column
A / O	33.9 e/h / 119.9 e/h
a x f	20 mm x 60 cpm
Feed	Ex product

	# 5 (hr)			# 6 (hr)			# 7 (hr)			# 8 (hr)			# 9 (hr)		
	U g l	H (N)	VR %	U g l	H (N)	VR %	U g l	H (N)	VR %	U g l	H (N)	VR %	U g l	H (N)	VR %
Sc - 6	18.1	0.34		76.8	0.34										
Sc - 5	9.0	3.04		8.2	3.04										
Sc - 4	10.9	3.04		11.2	3.04										
Sc - 3	12.3	3.04		12.8	3.04										
Sc - 2	12.1	3.09		12.5	3.14										
Sc - 1	13.2	3.29		12.7	3.29										

VR : dispersed phase volume fraction

Table 24 Experimental results (Run No SU 86-5)

RUN No.	SU 86-5
Column	Strip Column
A / O	160.6 l/h / 119.9 l/h
axf	20 mm x 60 cpm
Feed	Sc product.

	1 (hr)			2 (hr)			3 (hr)			4 (hr)		
	U g l	H (N)	VR %	U g l	H (N)	VR %	U g l	H (N)	VR %	U g l	H (N)	VR %
St- 8	0.028	1.37×10^{-3}		0.166	1.50×10^{-3}		0.215	1.50×10^{-3}		0.213	1.50×10^{-3}	
St- 7												
St- 6												
St- 5												
St- 4												
St- 3												
St- 2												
St- 1	51.3	0.26		54.3	0.27		57.9	0.27		58.0	0.27	

VR : dispersed phase volume fraction

Table 25 Experimental results (Run No SU86-5)

RUN No.	SU86-5
Column	Strip Column
A / O	160.6 l/h / 119.9 l/h
a x f	20 mm x 60 cpm
Feed	Sc product.

	#5 (hr)			#6 (hr)			#8 (hr)			#4 (hr)		
	U g l	H (N)	VR %	U g l	H (N)	VR %	U g l	H (N)	VR %	U g l	H (N)	VR %
St- 8	0.221	1.50×10^{-3}		0.212	1.50×10^{-3}							
St- 7	0.574	0.020		0.479	0.020							
St- 6	0.136	0.020		0.825	0.019							
St- 5	0.779	0.020		1.92	0.020							
St- 4	6.16	0.020		7.49	0.020							
St- 3	24.7	0.049		29.2	0.049							
St- 2	45.4	0.070		46.2	0.075							
St- 1	57.8	0.27		58.2	0.29							

VR : dispersed phase volume fraction

Table 26 Experimental results (Run No SU-86-6)

RUN No.	SU-86-6
Column	Extraction Column
A / O	41.2 (+312) / h / 119.5 l/h
a x f	20 mm x 40 cpm

Feed	U		Solvent	U		< / mg/l
	H	N		H	N	
		2/0			3.0	

	1 (hr)			2 (hr)			3 (hr)			4 (hr)		
	U g l	H (N)	VR %	U g l	H (N)	VR %	U g l	H (N)	VR %	U g l	H (N)	VR %
E - 10	71.07	4.0×10^{-1}		81.5	4.0×10^{-1}		83.07	4.1×10^{-1}				
E - 9							54.81	5.3×10^{-1}	3.5			
E - 8	3.53	8.5×10^{-1}		3.15	8.5×10^{-1}		4.37	8.7×10^{-1}	1.1			
E - 7							1.21×10^{-3}	9.4×10^{-1}	2.8			
E - 6							7×10^{-3}	1.85	1.4			
E - 5							6×10^{-3}	1.8	4.5			
E - 4							3×10^{-3}	1.8	1.8			
E - 3							4×10^{-3}	1.75	2.2			
E - 2							2×10^{-3}	1.6	3.8			
E - 1	3×10^{-3}	2.39		3×10^{-3}	2.59		2×10^{-3}	2.64				

VR : dispersed phase volume fraction

Table 27 Experimental results (Run No SU-86-6)

RUN No	SU-86-6
Column	Scrub Column
A / O	31.2 l/h / 119.5 l/h
a x f	20 mm x 60 cpm
Feed	Ex product

	1 (hr)			2 (hr)			3 (hr)			4 (hr)			g l
	U g l	H (N)	VR %	U g l	H (N)	VR %	U g l	H (N)	VR %	U g l	H (N)	VR %	
Sc- 6	77.82	3.2×10^{-1}		78.05	3.2×10^{-1}		73.65	3.4×10^{-1}					
Sc- 5							9.43	3.15	8				
Sc- 4							10.02	3.20	10				
Sc- 3							10.13	3.25	14				
Sc- 2							10.94	3.30	11				
Sc- 1	7.62	3.09		10.33	3.19		10.90	3.29					

VR : dispersed phase volume fraction

Table 28 Experimental results (Run No SU-86-6)

RUN No.	SU-86-6
Column	Strip Column
A / O	178.8 l/h / 119.5 l/h
axf	20 mm x 60 cpm
Feed	Sc product

	1 (hr)			2 (hr)			3 (hr)			4 (hr)		
	U g l	H (N)	VR %	U g l	H (N)	VR %	U g l	H (N)	VR %	U g l	H (N)	VR %
St- 8	2x10 ⁻³	1.9x10 ⁻³	-	91x10 ⁻³	2.1x10 ⁻³		128x10 ⁻³	2.3x10 ⁻³				
St- 7							456x10 ⁻³	2.2x10 ⁻²	10.8			
St- 6							513x10 ⁻³	2.3x10 ⁻²	4.2			
St- 5							888x10 ⁻³	2.4x10 ⁻²	3.7			
St- 4							1.95	2.4x10 ⁻²	11.5			
St- 3							3.63	1.8x10 ⁻²	3.0			
St- 2							21.16	1.9x10 ⁻²	8.3			
St- 1	44.98	2.4x10 ⁻¹		48.96	2.4x10 ⁻¹		49.06	2.4x10 ⁻¹				

VR : dispersed phase volume fraction

Table 29 Experimental results (Run No SU-86-7)

RUN No.	SU-86-7
Column	Extraction Column
A / O	41.2(+31.4) e/h / 12 / e/h
a x f	20 mm x 40 cpm

Feed	U	208	g/l	Solvent	U	</m g/l
	H	3.0	N		H	

	1 (/ hr)			2 (2 hr)			3 (3 hr)			4 (4 hr)		
	U g/l	H (N)	VR %	U g/l	H (N)	VR %	U g/l	H (N)	VR %	U g/l	H (N)	VR %
E - 10	71.9	0.38		72.2	0.39		75.0	0.4		73.02	0.43	
E - 9										28.19	0.7	5.5
E - 8	4.149	0.93		3.705	0.87		1.664	0.83		0.68	0.95	1.2
E - 7										0.21		1.8
E - 6										0.016	0.86	1.7
E - 5										9×10^{-3}		3.8
E - 4										5×10^{-3}	0.89	
E - 3										5×10^{-3}		3.7
E - 2										7×10^{-3}	0.92	
E - 1	1.1×10^{-3}	2.29		1.5×10^{-3}	2.48		1.0×10^{-3}	2.46		4.6×10^{-3}	2.5	

VR : dispersed phase volume fraction

Table 30 Experimental results (Run No SU-86-7)

RUN No.	SU-86-7		
Column	Scrub	Column	
A / O	31.4	l/h	121 l/h
a x f	20	mm	x 60 cpm
Feed	Ex product		

	1 (1 hr)			2 (2 hr)			3 (3 hr)			4 (4 hr)			gl
	U gl	H (N)	VR %	U gl	H (N)	VR %	U gl	H (N)	VR %	U gl	H (N)	VR %	
Sc- 6	74.1	0.29		72.3	0.36		68.3	0.35		71.27	0.36		
Sc- 5										5.8	2.67	44	
Sc- 4										5.5	2.88	3.4	
Sc- 3										6.2	3.07	38	
Sc- 2										6.0	3.13	44	
Sc- 1	4.6	2.59		4.5	3.27		3.5	3.25		4.8	2.94		

VR : dispersed phase volume fraction

Table 3/ Experimental results (Run No JU-86-7)

RUN No.	JU-86-7
Column	Strip Column
A / O	154.7 ℓ/h / 121 ℓ/h
a x f	20 mm x 60 cpm
Feed	Sc product.

	1 (/ hr)			2 (2 hr)			3 (3 hr)			4 (4 hr)		
	U g l	H (N)	VR %	U g l	H (N)	VR %	U g l	H (N)	VR %	U g l	H (N)	VR %
St- 8	0.17	2.9×10^3		0.087	3.1×10^3		0.148	2.4×10^3		0.145	2.8×10^3	
St- 7										0.488	0.018	20
St- 6										0.661	0.019	1.5
St- 5										1.034	0.020	17
St- 4										1.557	0.019	5.7
St- 3										4.8	0.019	9.3×10^3
St- 2										32.6	0.027	19
St- 1	51.4	0.26		54.1	0.26		54.8	0.26		54.4	0.27	

VR : dispersed phase volume fraction

五. 体積分率

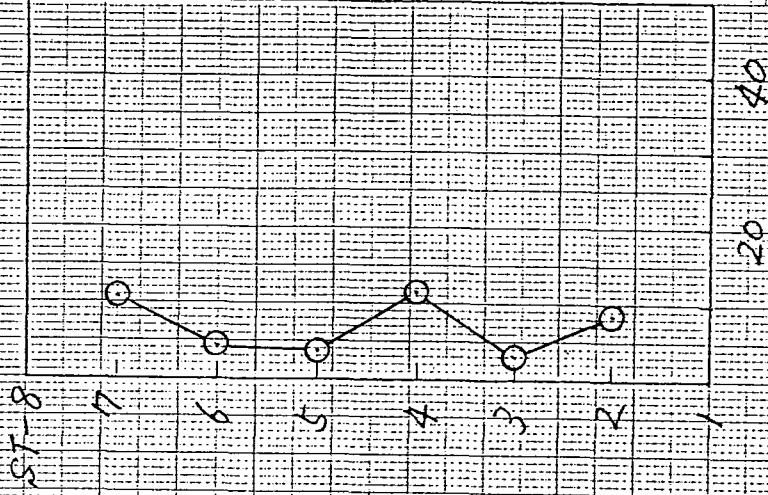
表 32 体積分率測定結果

Run No. SJ186-6 日付

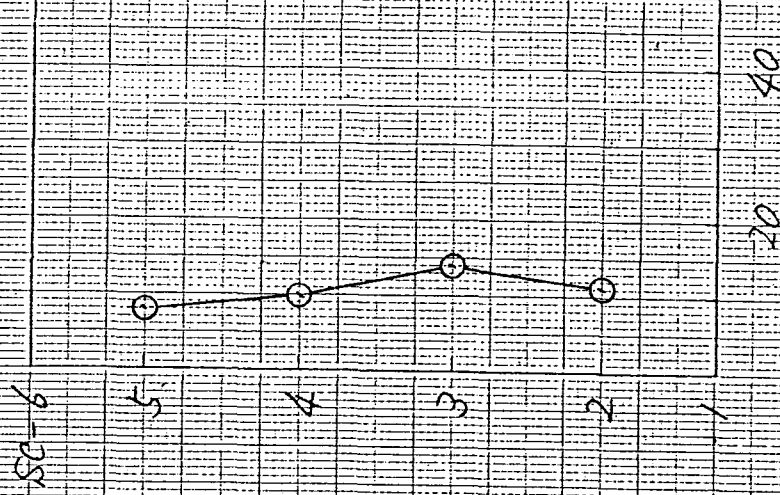
Ex Column				Sc Column				St Column			
Sampling Point	分散相 (cc)	Total量 (cc)	体積分率 (%)	Sampling Point	分散相 (cc)	Total量 (cc)	体積分率 (%)	Sampling Point	分散相 (cc)	Total量 (cc)	体積分率 (%)
Ex-2	6.0	156	3.8	Sc-2	21.0	190	11	St-2	13.5	162	8.3
3	3.5	162	2.2	3	27.5	190	14	3	5.5	183	3.0
4	3.0	166	1.8	4	17.5	168	10	4	19.5	170	11.5
5	8.5	190	4.5	5	12.8	160	8	5	6.8	184	3.7
6	2.5	184	1.4					6	7.5	180	4.2
7	4.7	166	2.8					7	18.0	166	10.8
8	2.0	190	1.1								
9	6.5	185	3.5								

測定時間 PM 13:15 ~ 13:30

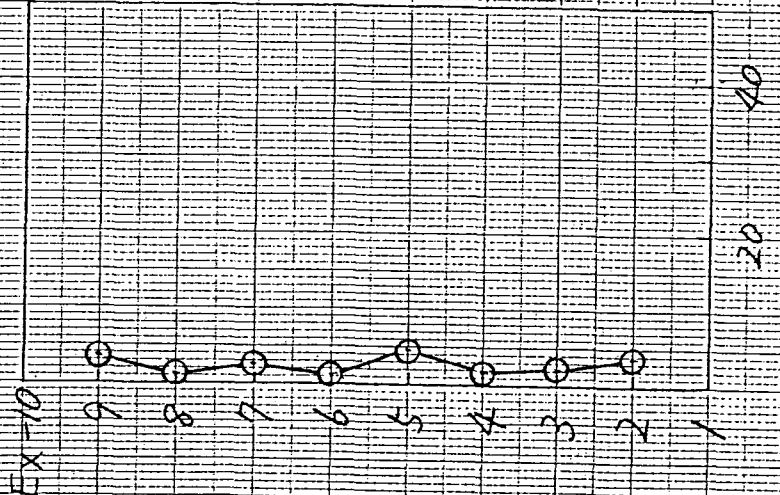
送抽公塔



洗淨塔



抽出塔



測定箇所

体積 分率 (%)

32NO. SU86-6

図 31

表 33 体積分率測定結果

Run NO. SJ-86-7 日付 62, 1, 14

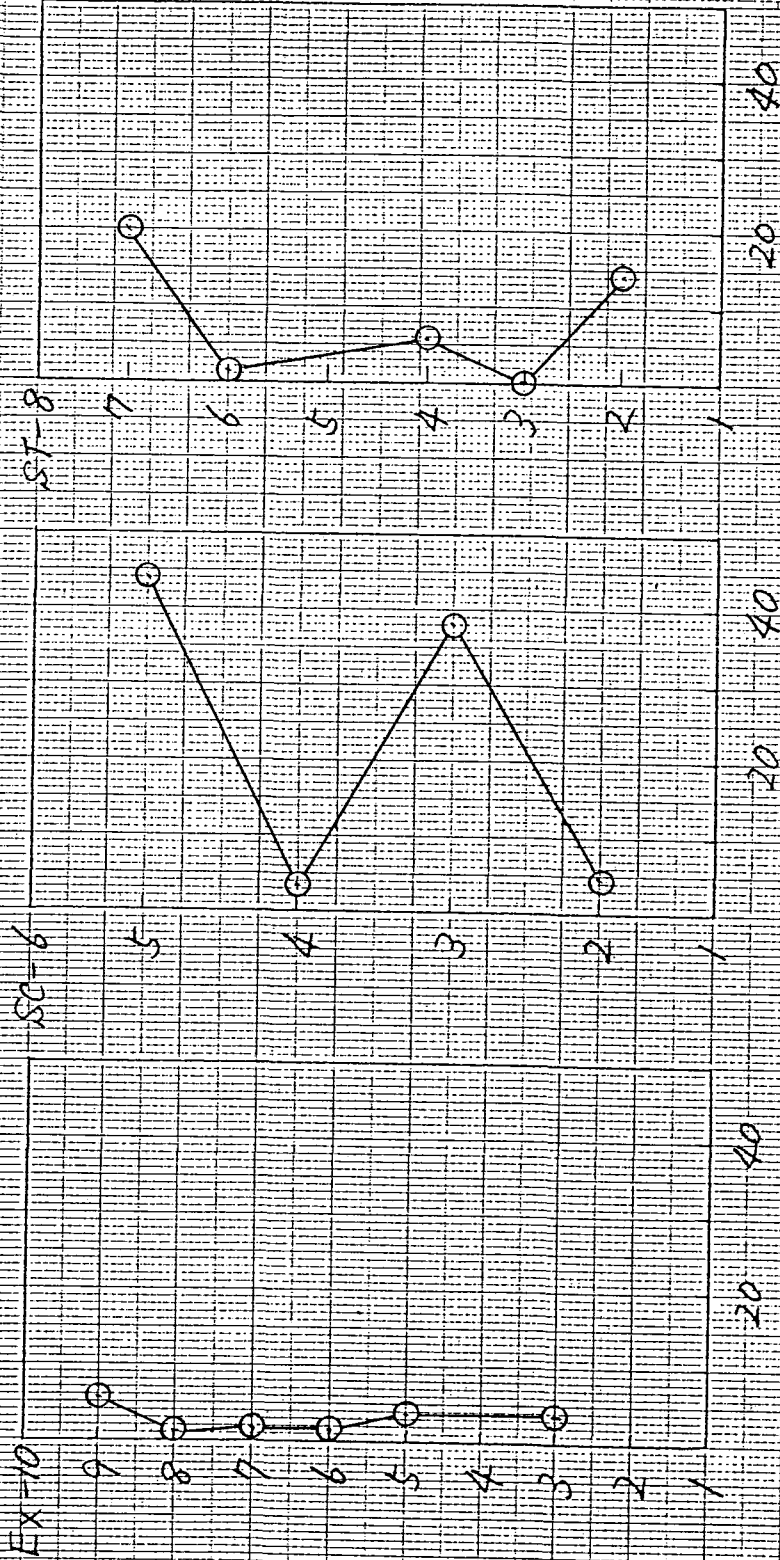
Ex. Column				Sc. Column				St. Column			
Sampling Point	分散相 (cc)	Total量 (cc)	体積分率 (%)	Sampling Point	分散相 (cc)	Total量 (cc)	体積分率 (%)	Sampling Point	分散相 (cc)	Total量 (cc)	体積分率 (%)
Ex-2	—	—	—	Sc-2	8	182	4.4	St-2	32	168	19
3	6.5	178	3.7	3	65.5	174	38	3	1.5	162	0.009
4	—	—	—	4	6.2	182	3.4	4	9.5	168	5.7
5	6.3	167	3.8	5	77.8	176	44	5	—	—	—
6	3	172	1.7					6	2.5	172	1.5
7	3	164	1.8					7	35	171	20
8	2	162	1.2								
9	8.3	150	5.5								

測定時間 PM 14:25 ~ 14:40

逆抽出塔

洗浄塔

抽出塔



体積分率 (%)

ENV. NO. 86-7

図 32

F. 分散正常時と悪化時の抽出カラム内写真
抽出塔分散状態悪化前後の確認試験

Run No. UR-3

日付 59 年 9 月 27 日

分散正常時の写真

(図33参照)

写真 No. 1

撮影場所	抽出塔 SG- —
撮影時間	試験開始 — 分後

Feed	206.5 g/l	2.78 NH ₄ ⁺
Aq	26.9 l/h	6.8 l/h
Org	52.5 l/h	
Pulse Amp.	20 mm	
Freq.	40 cpm	

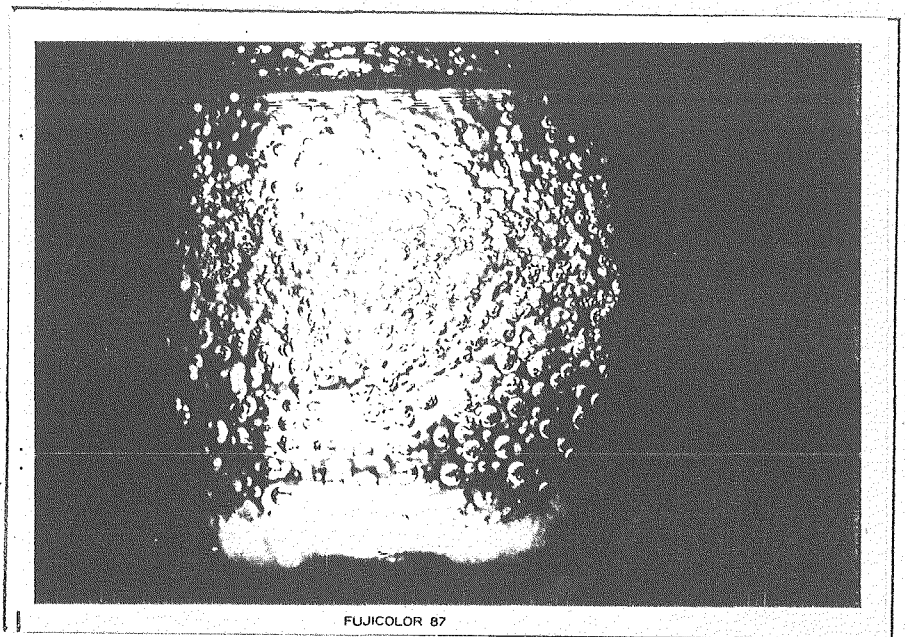
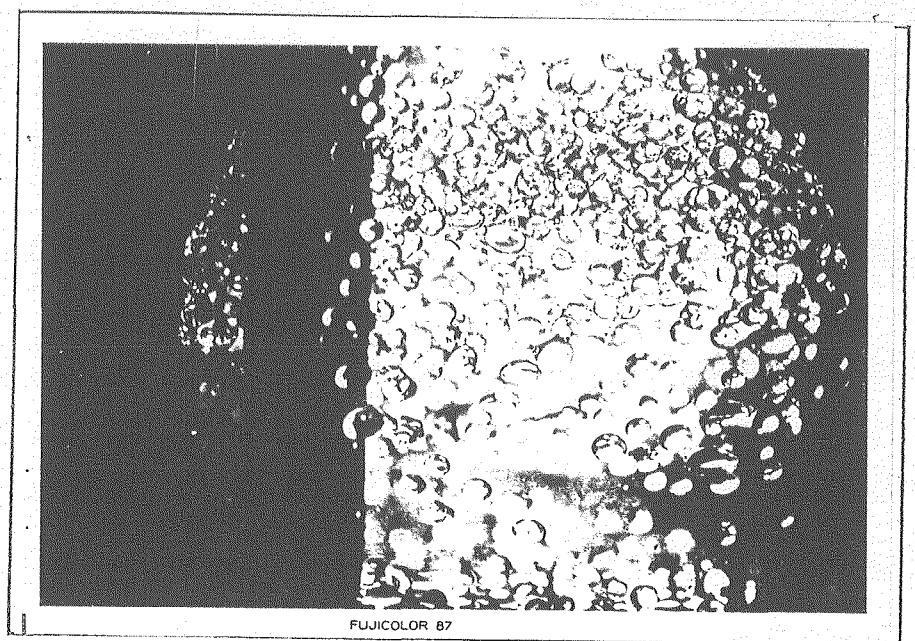


写真 No. 2

撮影場所	抽出塔 SG- —
撮影時間	試験開始 — 分後

Feed	206.5 g/l	2.78 NH ₄ ⁺
Aq	26.9 l/h	6.8 l/h
Org	52.5 l/h	
Pulse Amp.	20 mm	
Freq.	40 cpm	



抽出塔分散状態悪化前後の確認試験

Run No. SL86-5

日付 61年10月30日

分散悪化時の写真

写真 No. 3

撮影場所	抽出塔 SG-2
撮影時間	試験開始 450 分後

Feed	210 g/l	3.0 NH ₄ ⁺
Aq	41.2 l/h	33.9 l/h
Org	119.9 l/h	
Pulse Amp.	20 mm	
Freq.	40 cpm	

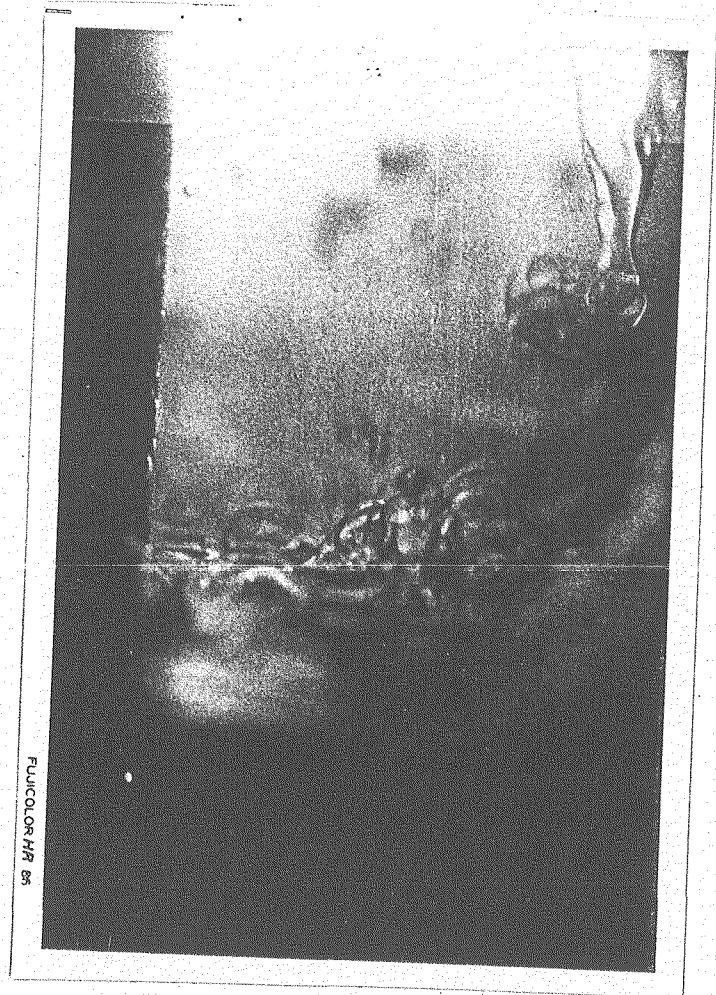
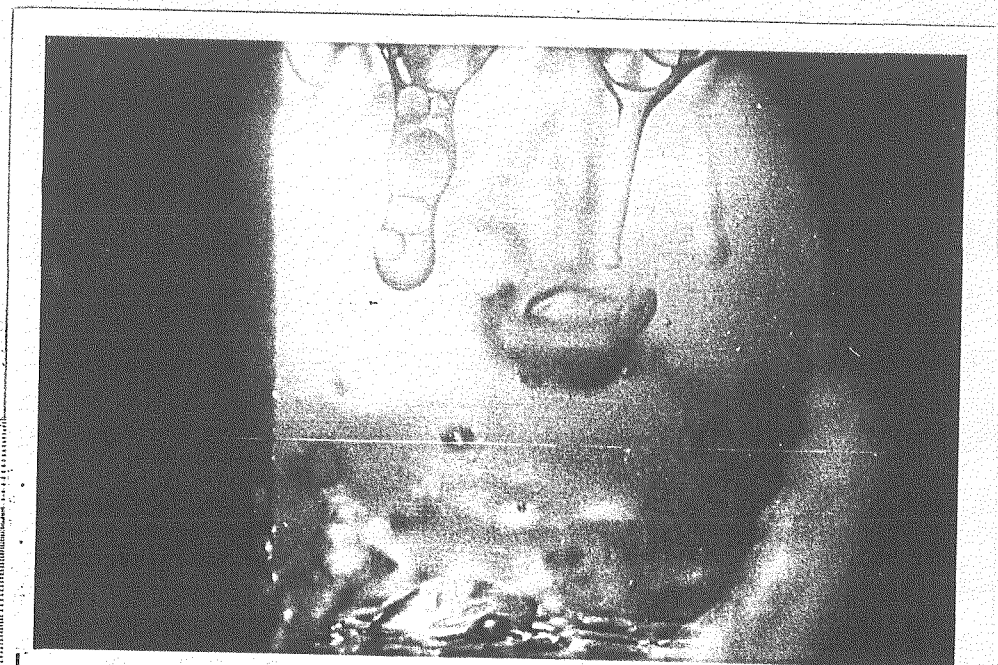


写真 No. 4

撮影場所	抽出塔 SG-2
撮影時間	試験開始 450 分後

Feed	210 g/l	3.0 NH ₄ ⁺
Aq	41.2 l/h	33.9 l/h
Org	119.9 l/h	
Pulse Amp.	20 mm	
Freq.	40 cpm	



抽出塔分散状態悪化前後の確認試験

Run No. SU86-6

日付 61年11月25日

第1回 アルカリ洗浄後の写真

写真 No. 5

撮影場所	抽出塔 SG-1
撮影時間	試験開始 26 分後

Feed	210	9/1	3.0	NH ⁺
Aq	41.2	1/h	31.2	1/h
Org	119.8	1/h		
Pulse Amp.	20	mm		
Freq	40	cpm		

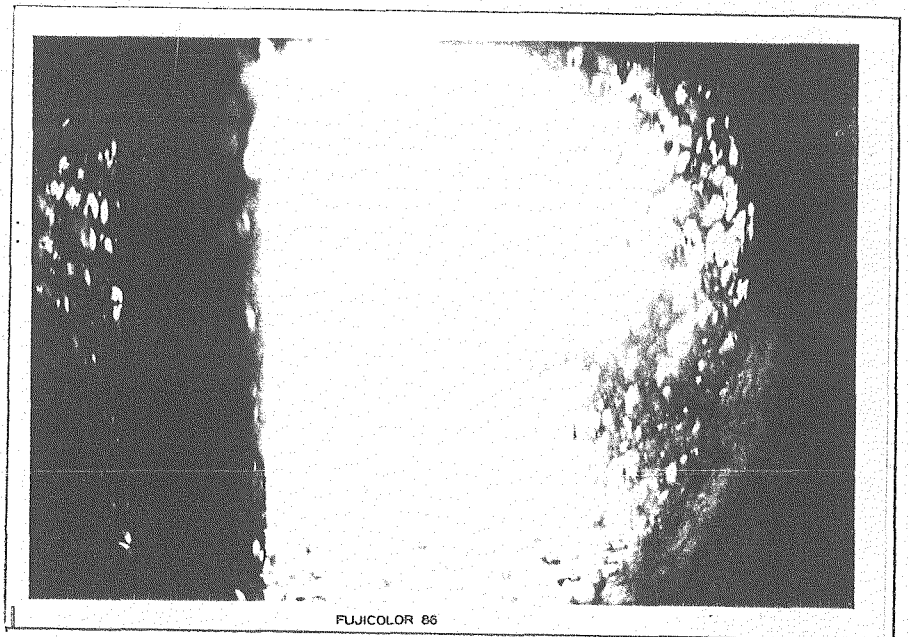
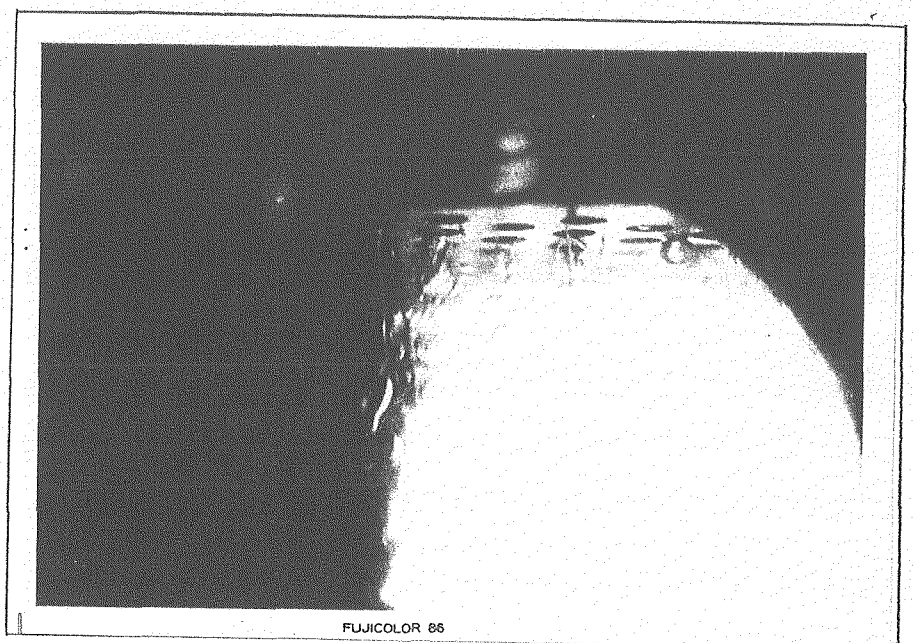


写真 No. 6

撮影場所	抽出塔 SG-2
撮影時間	試験開始 27 分後

Feed	210	9/1	3.0	NH ⁺
Aq	41.2	1/h	31.2	1/h
Org	119.8	1/h		
Pulse Amp.	20	mm		
Freq	40	cpm		



抽出塔分散状態悪化前後の確認試験

Run No. SU86-6

日付 61年11月25日

第1回 アルカリ洗浄後の写真

写真 No. 7

撮影場所	抽出塔 SG-1
撮影時間	試験開始 80 分後

Feed	210	9/1	3.0	NH ₄
Aq	41.2	1/h	31.2	1/h
Org	119.5	1/h		
Pulse Amp.	20	mm		
Freq	40	cpm		

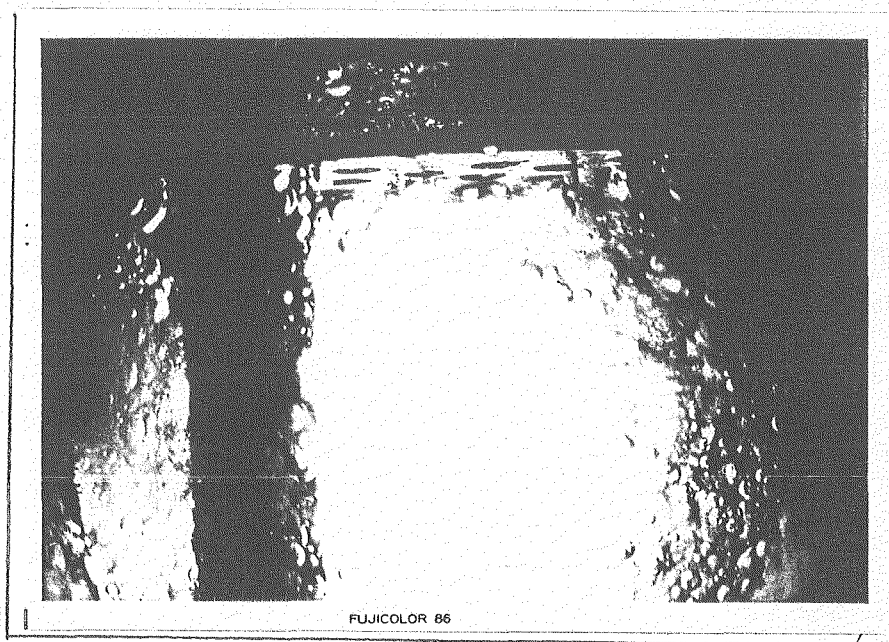
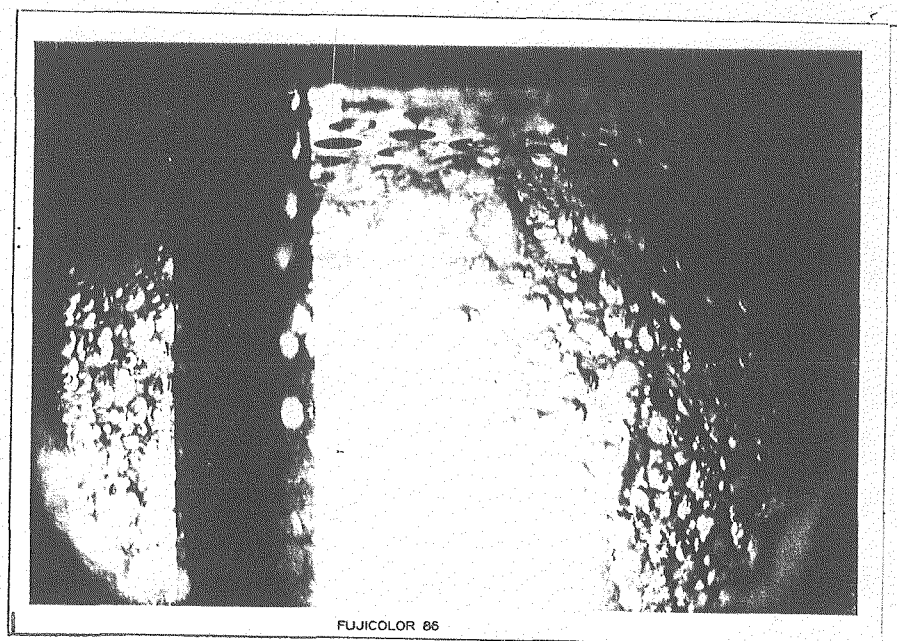


写真 No. 8

撮影場所	抽出塔 SG-1
撮影時間	試験開始 80 分後

Feed	210	9/1	3.0	NH ₄
Aq	41.2	1/h	31.2	1/h
Org	119.5	1/h		
Pulse Amp.	20	mm		
Freq	40	cpm		



抽出塔分散状態悪化前後の確認試験

Run No. SU86-6

日付 61年11月25日

第1回 アルカリ洗浄後の写真

写真 No. 9

撮影場所	抽出塔 SG-2
撮影時間	試験開始 84 分後

Feed	40	9/1	3.0	NH ₄
Aq	41.2	1/h	31.2	1/h
Org	119.5	1/h		
Pulse Amp.	20	mm		
Freq	40	cpm		

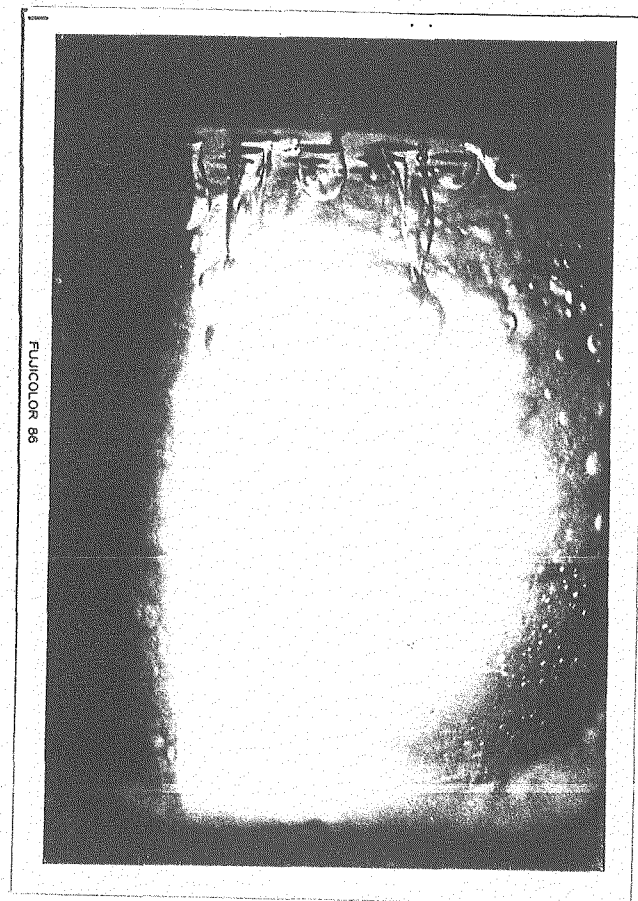
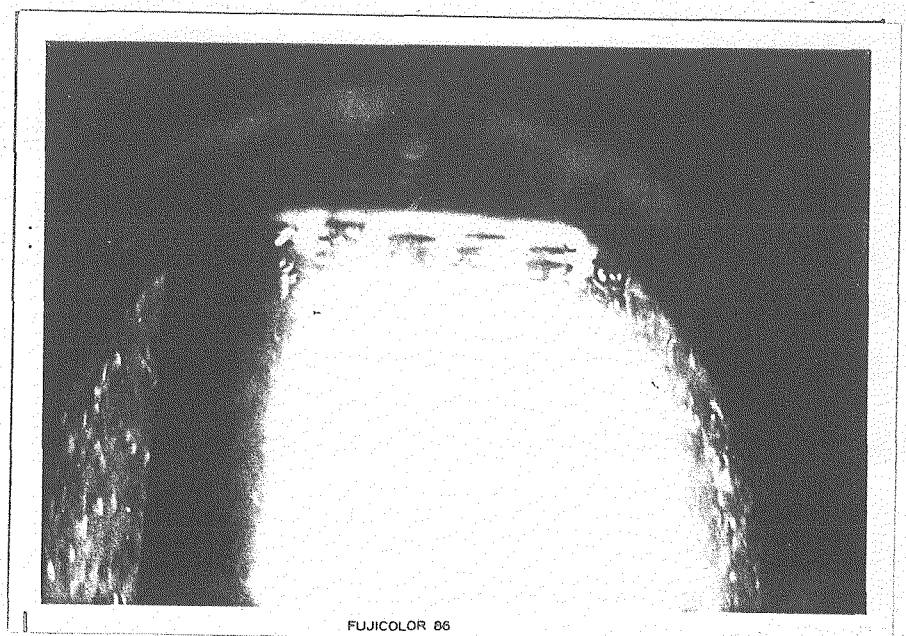


写真 No. 10

撮影場所	抽出塔 SG-2
撮影時間	試験開始 84 分後

Feed	210	9/1	3.0	NH ₄
Aq	41.2	1/h	31.2	1/h
Org	119.5	1/h		
Pulse Amp.	20	mm		
Freq	40	cpm		



抽出塔分散状態悪化前後の確認試験

Run No. SU86-7

日付 62年1月14日

第2回 アルカリ洗浄後の写真

写真 No. 11

撮影場所	抽出塔 SG-1
撮影時間	試験開始 183 分後

Feed	208	9/1	3.0	NH ⁺
Aq	44.2	1/h	31.4	1/h
Org	121	1/h		
Pulse Amp.	20	mm		
Freq.	40	cpm		

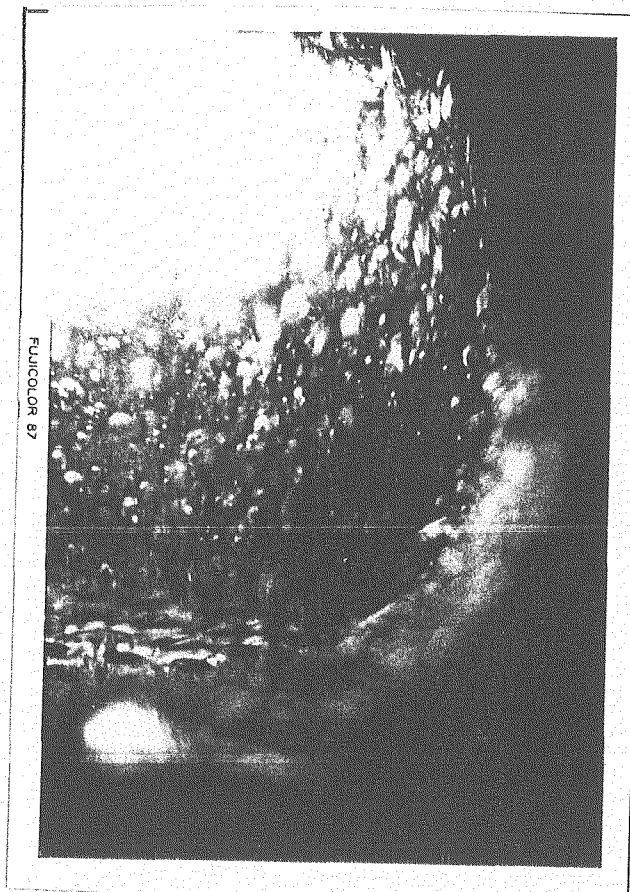
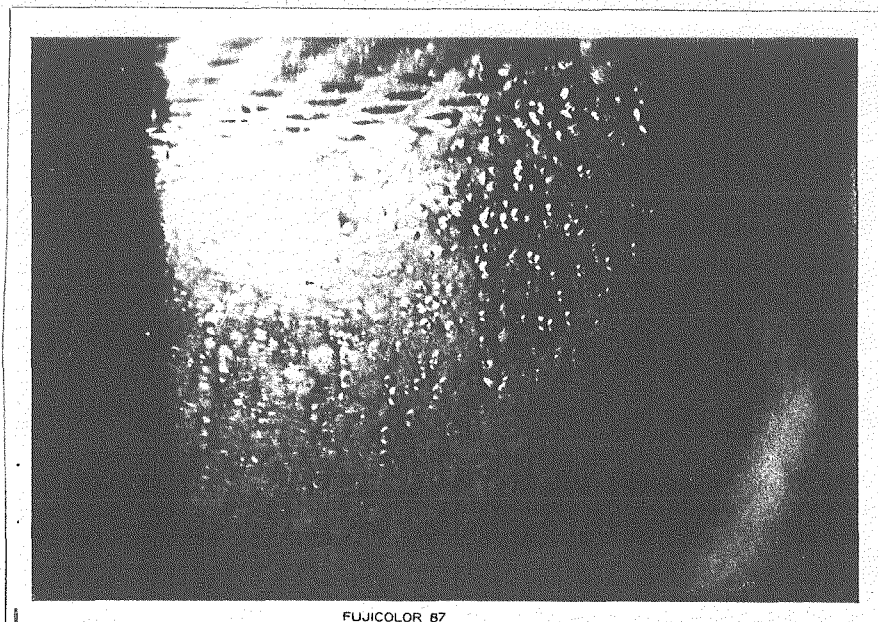


写真 No. 12

撮影場所	抽出塔 SG-1
撮影時間	試験開始 252 分後

Feed	208	9/1	3.0	NH ⁺
Aq	44.2	1/h	31.4	1/h
Org	121	1/h		
Pulse Amp.	20	mm		
Freq.	40	cpm		



抽出塔分散状態悪化前後の確認試験

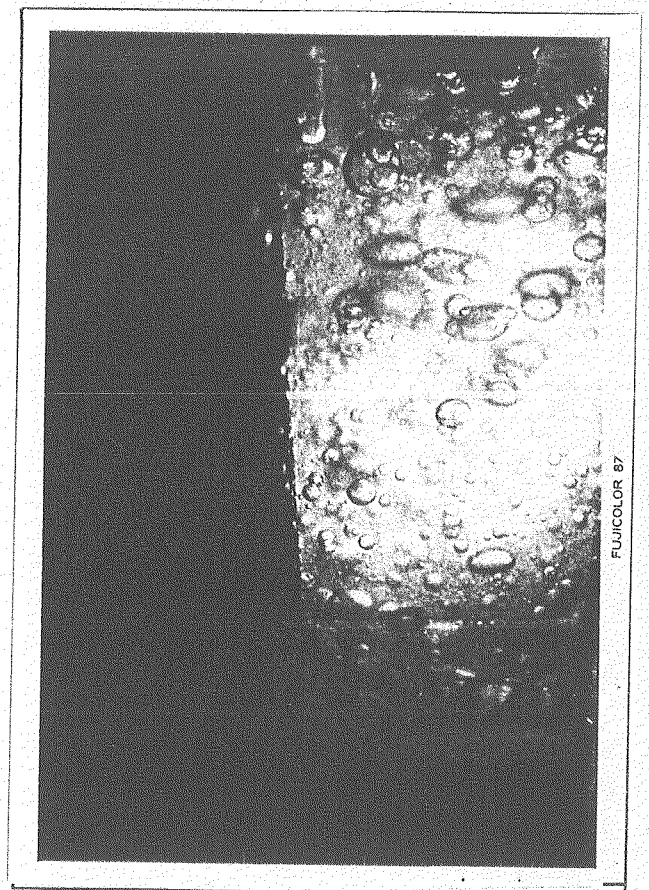
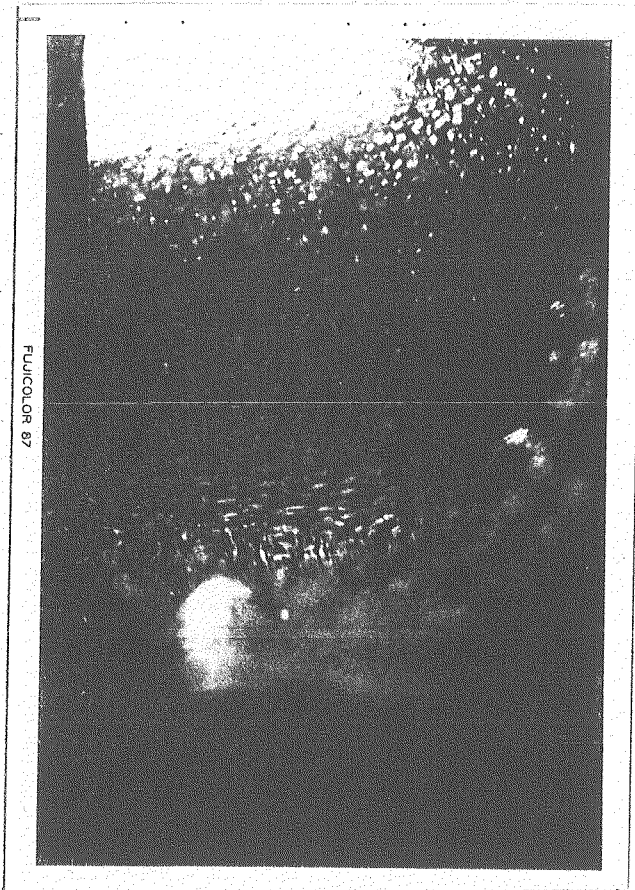
Run No. SU86-7

日付 62年 1月 14 日

第2回 アルカリ洗浄後の写真

写真 No. 13

写真 No. 14



撮影場所	抽出塔 SG-1
撮影時間	試験開始 83 分後

Feed	208	9/1	3.0	NH ₄
Aq	41.2	l/h	31.4	l/h
Org	121	l/h		
Pulse Amp.	20	mm		
Freq.	40	cpm		

撮影場所	抽出塔 SG-2
撮影時間	試験開始 85 分後

Feed	208	9/1	3.0	NH ₄
Aq	41.2	l/h	31.4	l/h
Org	121	l/h		
Pulse Amp.	20	mm		
Freq.	40	cpm		

