

GL ニ ュ ー モ デ ル 90

GL New Model 90

化工機事業部 技術部 技術第2課

小林 哲 士
Tetsuji Kobayashi

This paper outlines the new technology and designs to be adopted on Glasteel Reactor Model 90 which were released on 1st August, 1985.

Main features are:

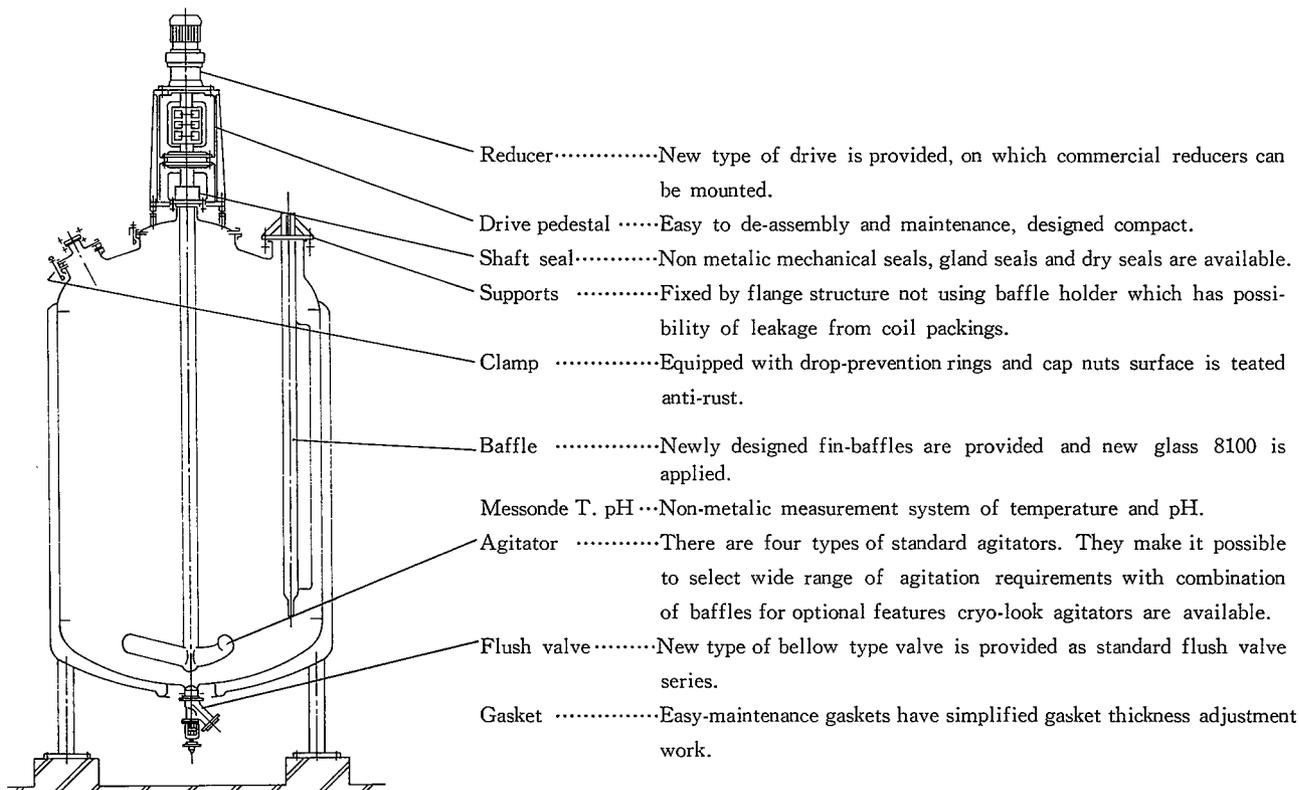
- a) Development of extremely high alkali resistant glass #9000, which also has first-class acid resistance.
- b) New devices are applied to accessories such as agitator, baffle, clamps and gaskets, which will assure less maintenance and maximal safety.
- c) Two-piece (shaft and blade) agitator and monitoring system inside the vessel are introduced as option.

当社は1985年8月1日にGlasteel Reactor New Model 90を発表した。この新しいReactor seriesについて、その特長を解説する。主な特長を上げると、a)耐酸性に加え耐アルカリ性を大幅に向上(従来品の2倍)させたNew glass #9000を採用した。b)攪拌翼、バッフル、ガスケット等付属品に数々の改良を加え、保守の容易さおよび安全性を向上させた。c)オプションとして組立式攪拌翼、缶内モニターリング装置を商品メニューに加えた。などである。

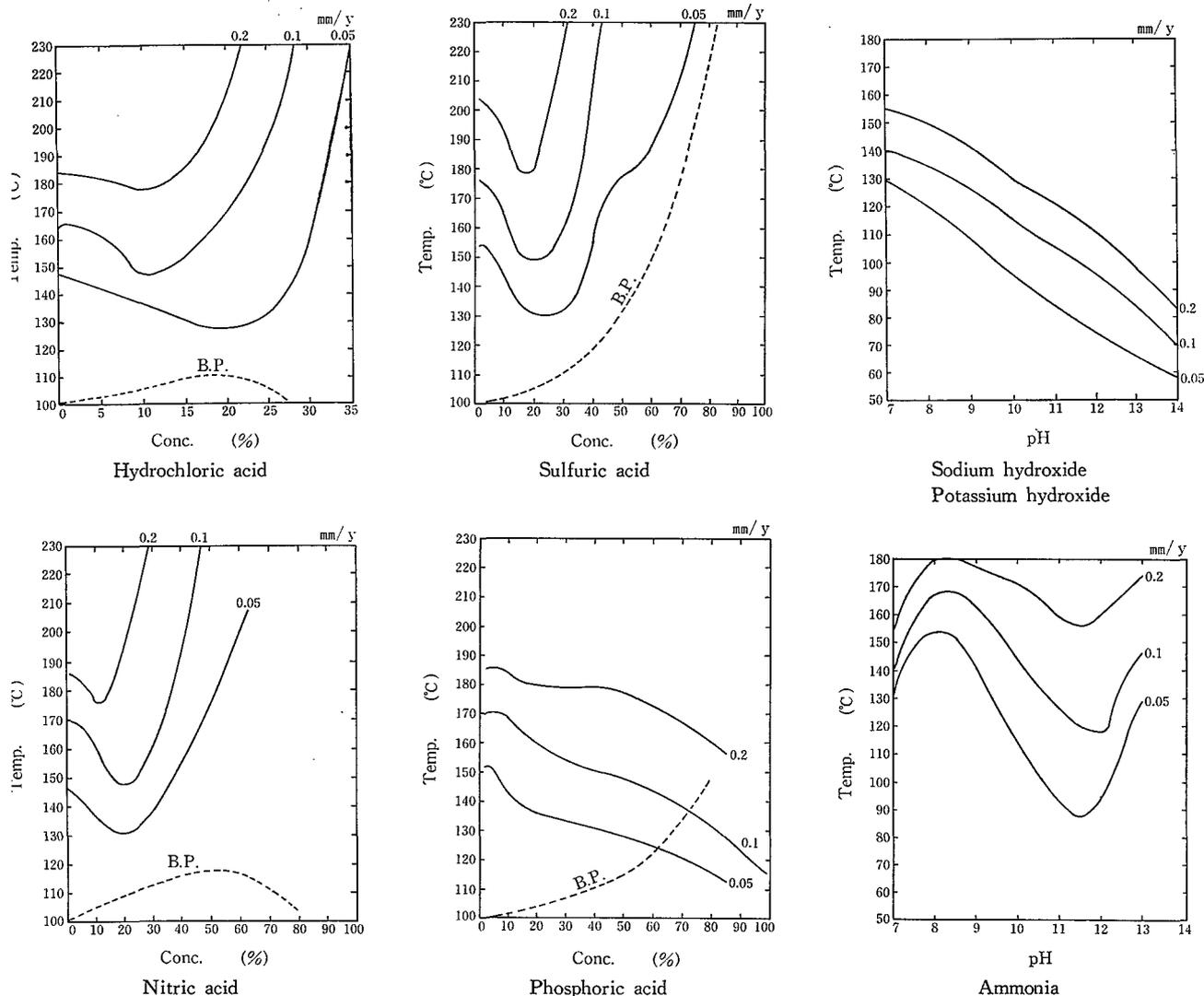
ま え が き

化学業界では製品の多様化が進み、装置もこれに合わせたニーズが生まれ、機器メーカーの製品改良はこのニーズに合わせて進められている。

当社のグラスチール製反応機についても、時代のニーズに合わせて標準化を進め、汎用機種については1977年よりストック生産体制を実施するとともに、部分的な改善および新技術の採用を幾度か行ってきたが、今回全般的な見直



第1図 新標準反応機の概要
Fig. 1 Outline of new model



第 2 図 ニューガラス #9000
Fig. 2 New glass #9000

しを行って面目を一新した新標準反応機のシリーズ化を終えたので、その内容を紹介します。

なお、新標準反応機には次項に述べるような数々の特長が盛り込まれているが、計画に際し、次のことに重点をおいた。

- 1) 高耐食性のガラスの開発を行い、画期的なガラスを提供する。
- 2) 部品の標準ユニット化を進め、組み合わせを変えることによって、目的に応じた多様性が得られる。
- 3) メンテナンスの省力化および安全性の向上。
- 4) 性能を向上するとともにメカトロ化を組み入れた製品とする。

1. ニューモデル反応機の概要 (第1図)

ニューモデル反応機的主要な特長を要約すると

- 1) 耐酸性、特に耐アルカリ性にすぐれた #9000 ガラスを採用した。
缶体には #9000 ガラスのみを、攪拌翼およびバッフルには結晶化ガラスのヌーセライトの上に #9000 のガラスをかけた #8100 ガラスを採用した。

- 2) 従来の攪拌機用標準機種に加え、汎用の減速機を搭載できる伝導装置を設計し低価格で保守の簡単な構造とした。

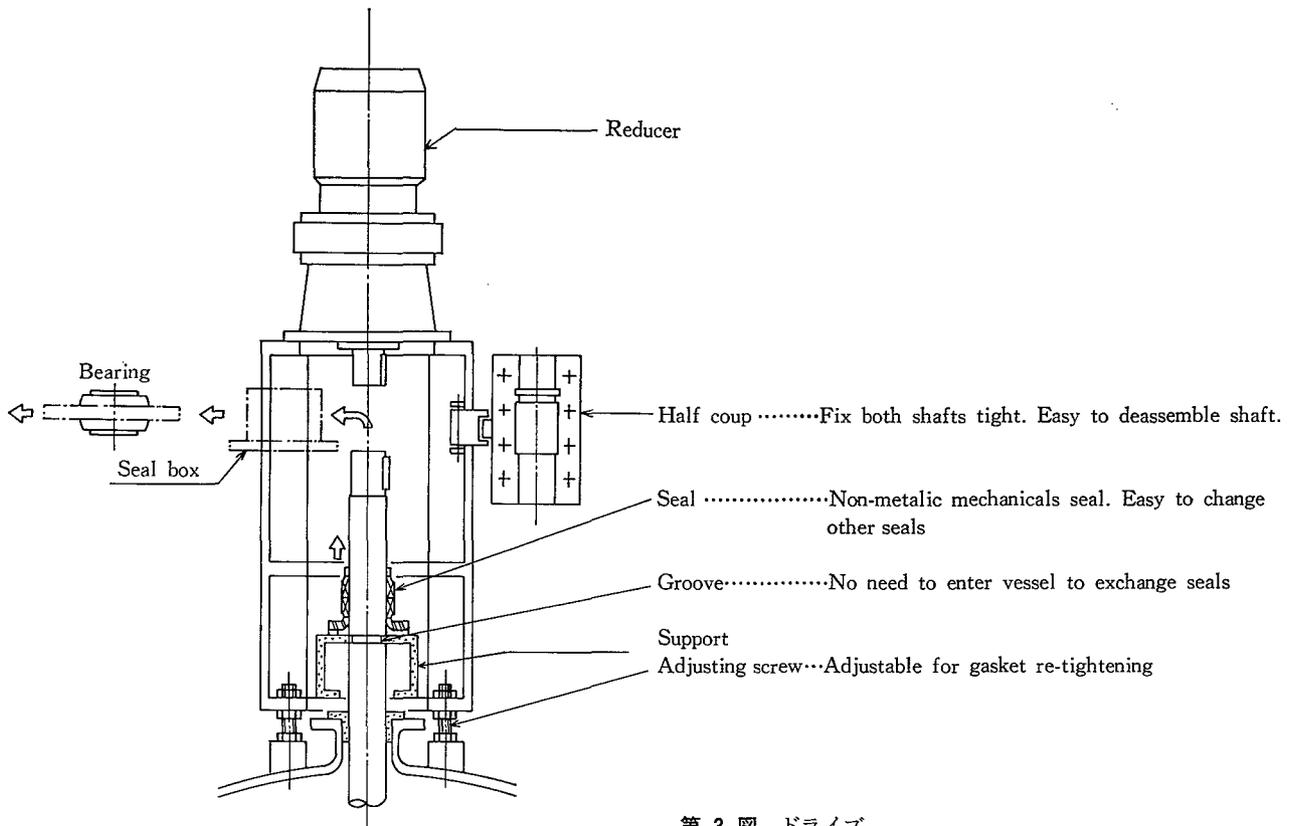
- 3) 実績のあるメカニカルシール、グランドシールに加えドライシールを標準メニューに入れた。
いずれもノン・メタリック構造で、それぞれの攪拌軸軸頭形状を統一し、各軸封形式の変更に際し、相互移行を容易にした。

- 4) 各種攪拌翼、バッフルの組合わせ内容を更に充実した。
攪拌翼は 4 枚後退パドル、傾斜タービン、アンカー翼をオプションとして追加した。

これらはガラスライニング軸と組立式になっており、クライオロック・アジテーターと呼ばれる。

バッフルはフィンバッフルを新標準として採用した。

- 5) ガasket 厚み調整の自動化 (イージーメンテナンス・ガasket) および袋ナット付クランプ (防食処理施行) の採用により、また、ペロー式フラッシュ弁 (ノン・リーク式) を新標準に加え、保守の容易さをはかっ



第 3 図 ドライブ
Fig. 3 Drive

た。

さらに、クランプには落ち止め金具を設け、作業の安全性が向上した。

6) 缶内モニタリング装置、攪拌速度のコントロールなどメカトロ化された装置をメニューに加えた。

2. ニューグラス #9000

(耐食データは第 2 図参照)

グラスライニング用ガラスの耐食性は、理化学実験用ガラス器具に匹敵する高耐食性材料であるが、アルカリには弱いという宿命を持っている。

今回、当社は酸に対しては、最高級の耐食性を持つ従来の #3100 グラスに耐アルカリ性を 2 倍にし、耐酸性も向上させた世界的にも画期的な新しい #9000 グラスを開発し、ニューモデル缶に適用した。

(CAT. No. 124 Glasteel 9000 を参照)

3. 伝動装置

従来の攪拌機用減速機 SW 型、LH 型、VH 型に加え低価格、イージーメンテナンス型伝動装置を開発した。

この伝動装置の特長は第 3 図に示すように、特殊な治具を使わなくともシール交換の際、缶内に入って軸を支える必要のない設計となっている。

攪拌軸を支持した後、攪拌軸上部の割型軸接手を開き、軸受を外すと、シール箱およびシールが取り出せ、シール面、シール箱、軸頭部の点検、清浄、シールおよびパッキンの交換ができる。

架台には、当社標準減速機以外に市販の減速機の取付けもでき、多目的用ドライブ機構として使用できる。

4. メカニカルシールおよびグランドシール

(第 4 図)

グラスライニングされた缶体材質に合致したノン・メタリック構造が標準である。

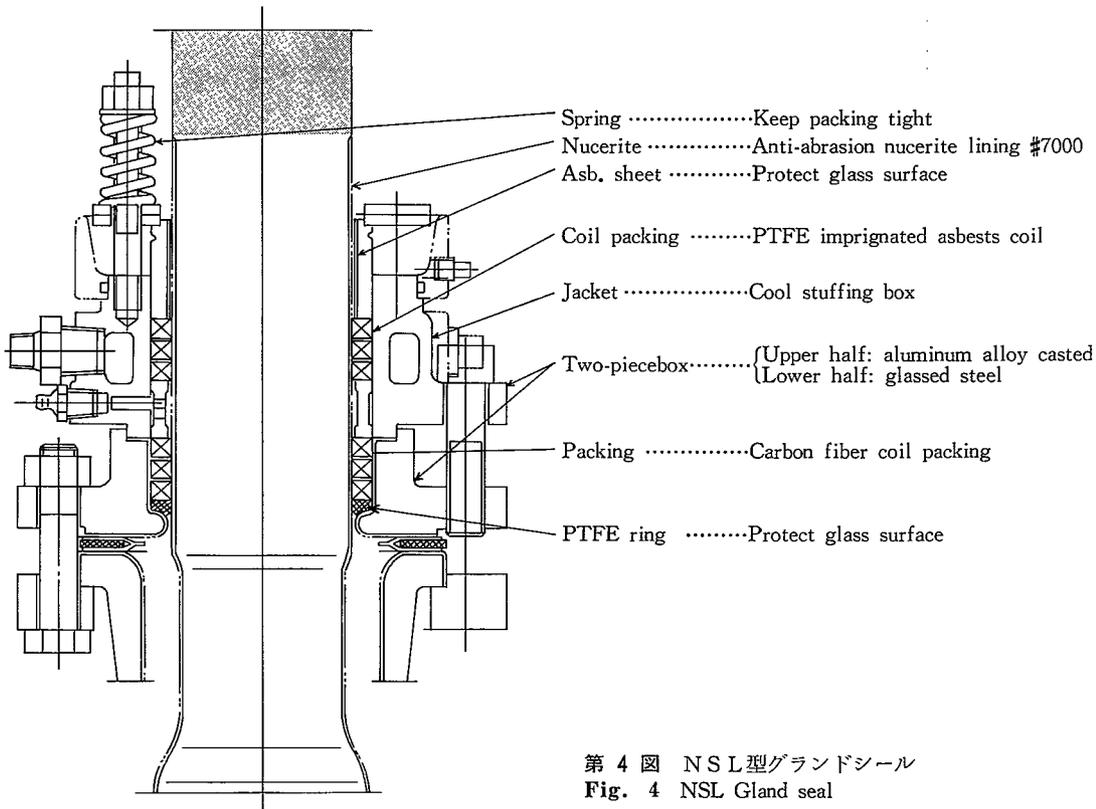
従来、低圧シールにはグランドシールが有利と考えられていたが、腐食液を取扱うグラスチール製反応機には、シール部よりもれるガス体による腐食、作業環境、グランドパッキン部の保全などを考えると、メカニカルシールの価値が浮び上がってくる。

この点を考慮して新標準反応機は、いずれのシール型式にも比較的簡単に仕様変更ができるよう設計されている。すなわちシール軸径をメカニカルシール、ドライシールおよびグランドシールとも同一寸法とし、相互への変更を容易にした。

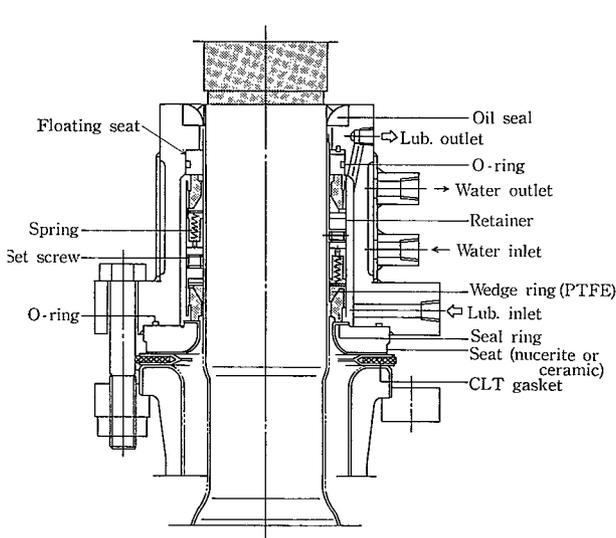
また、軸受部の形状も同一のため、架台は共通化された。標準のメカニカルシール部は、第 5 図に示すスタックアップ構造で、缶内最大圧力 10 kgf/cm²G の設計となっている。摺動部はカーボン製回転リングとノーセライト製(オプションとしてセラミックソリッド製もある。)固定シートの組み合わせで、グラスライニングされ、研磨された攪拌軸に対しては PTFE 材でシールされている。

また、潤滑剤を使わないメカニカルシールの一種ドライシールへの変更も可能で、潤滑剤やシール摩耗粉等の反応機内への異物混入を嫌うプロセスに使用されている。(第 6 図)

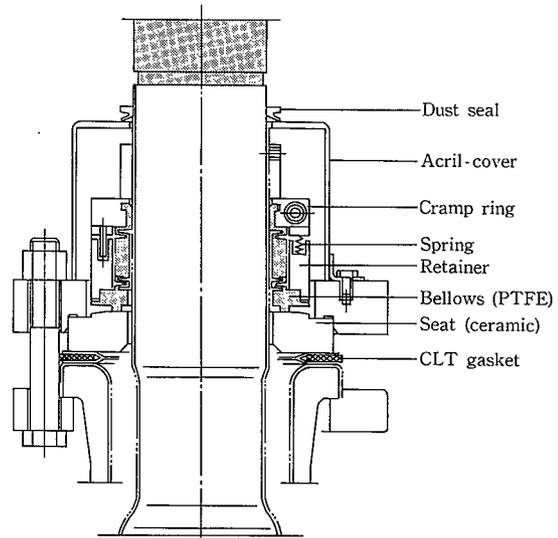
但し、最高使用圧力は、真空、大気圧を標準としている。



第 4 図 NSL 型グランドシール
Fig. 4 NSL Gland seal



第 5 図 メカニカルシール
Fig. 5 Mechanical seal



第 6 図 ドライシール
Fig. 6 Dry seal

5. 攪拌

5.1 ファインバッフル

3枚インペラー翼との組み合わせとして従来フィンガーバッフル（上向，下向），D型バッフルおよびI型（ピーバーティル型）バッフルが使用されてきた。

今回フィンバッフルを標準化した。これにはつぎのような特長がある。

1) フィンバッフルより強い攪拌が得られる。

取付角度を変える事により強い攪拌から弱い攪拌までが得られ，剪断型から循環流型フローパターンまでが自由に選択できる。

2) グランドによるサポートを止め，ノズルに直接フランジ止めをするため，グランドパッキンからの洩れが無くなり，保守も容易になる。

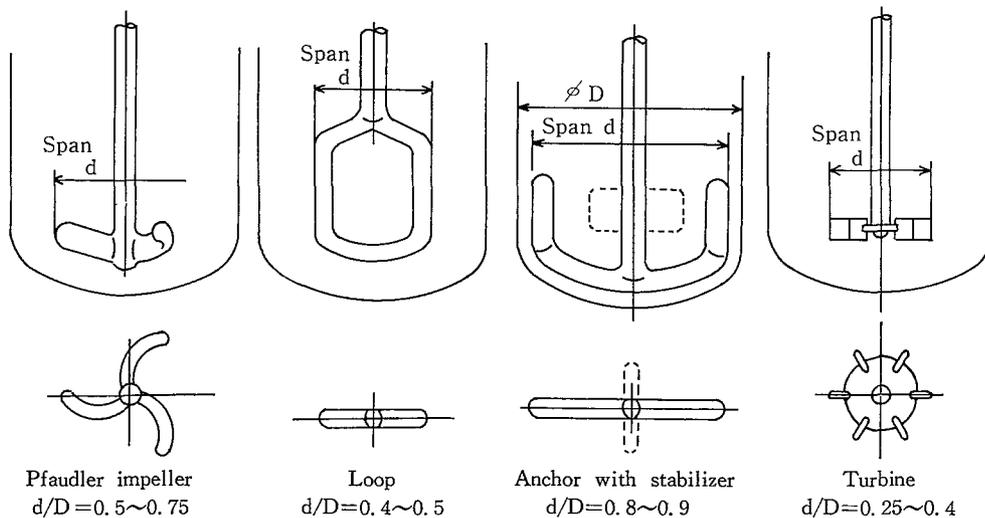
3) ノズルから挿入できるため，缶内深く入れることができる。

このため測温上，最低液面が減り，プロセスの多様化に追隨できる。

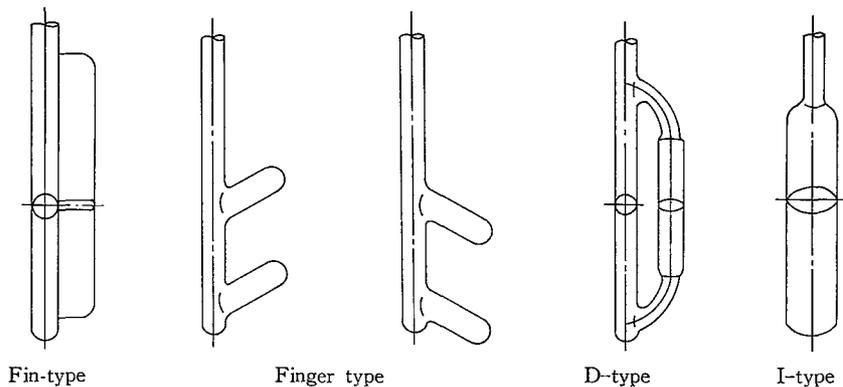
4) バッフル取替えの際，缶内に入る必要がなくなった。

第 7，8 図に各種攪拌翼，バッフルを示す。

3枚インペラー翼は5種のバッフルとの組み合わせが可



第 7 図 攪拌翼の形状
Fig. 7 Agitators



第 8 図 バッフルの形状
Fig. 8 Baffles

能で、タービン翼はフィン型または I (アイ) 型バッフルとの組み合わせが適している。

5.2 クライオロック (第 9 図)

クライオロックアジテータ 攪拌軸と 攪拌翼を別々に造り、これを組立てるものである。

このことはステンレス 機器の場合は当然のことであるが、グラスライニングについては不可能とされていた。

それは、ボス、キー、ボルト、ナットいずれの機械要素をとってみても、オールグラスライニングという訳にはいかないからである。

このたび当社が商品化した、クライオロックアジテータはこの不可能を克服したものである。

原理はいわゆる冷しばめ (クライオロック) である。

攪拌翼と一体になったボスの内面を寸法的に精密に、かつ表面を滑らかに研磨し、相手方の攪拌軸の方も同様に仕上げはめあいをさせる。

軸の方を液体窒素で冷却し、軸径を縮ませてボスにはめる。常温に戻ると軸が元どおり広がり、ボスと強固に結合する。これは温度のみに依存する可逆現象であるから、分解も組立も同じプロセスで行える。

クライオロック翼は、上鏡のサイドマンホールから挿入できるので、翼の取り替えにセンターマンホールを必要としないし、伝動装置を取り外す必要もない。

アンカー翼はスパンが構内壁に合わされているので、通常は、開放型 (NP, NE 型缶) にしか取り付けできないが、クライオロック翼は密閉型 (NR 型) にも、取り付け

することができる。

アンカー翼のほかに、後退タービン翼、平板タービン翼、傾斜タービン翼など、目的に応じた翼を取り付けることができる。

平板タービンと後退タービン翼は、フィンバッフルと組み合わせて強力な攪拌をすることができる。

3 枚インペラーとフィンガーバッフルとの組み合わせの約 5 倍の N_p 値が得られる。

傾斜タービン翼は、半径方向のほかに軸方向の流れが得られ、先述したタービン翼の剪断力の一部を循環流に変えるものである。

クライオロック翼によって得られるメリットは以上のほかに、上鏡ノズル、マンホールの計画がやりやすいことである。センターマンホールが不要のため、サイドマンホールを大きくすることができる。配管用ノズル、ハンドホール等のサイズ、個数を増やすことができる。更に圧力容器設計上のメリットとして、より高圧のベッセルが造れることである。

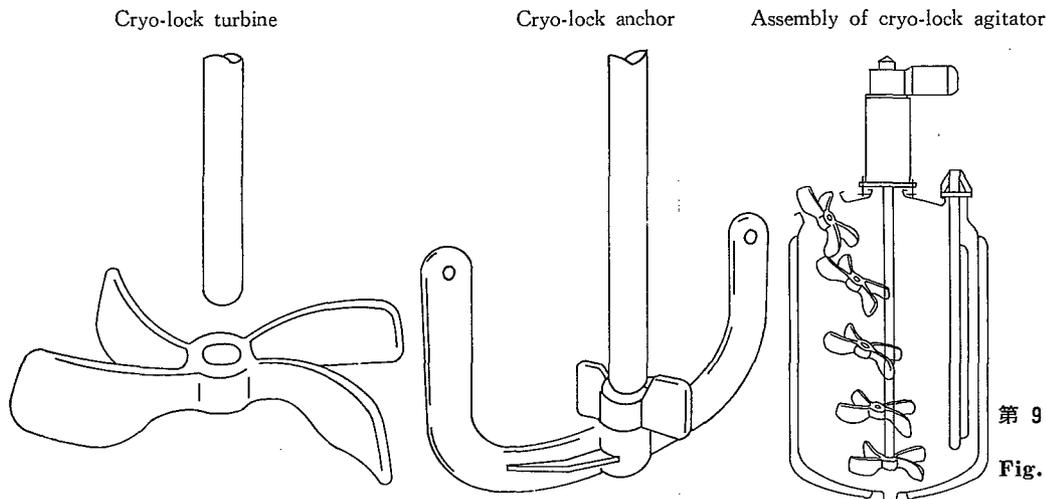
6. イージーメンテナンスと安全性

付属品に関し改善を行った。

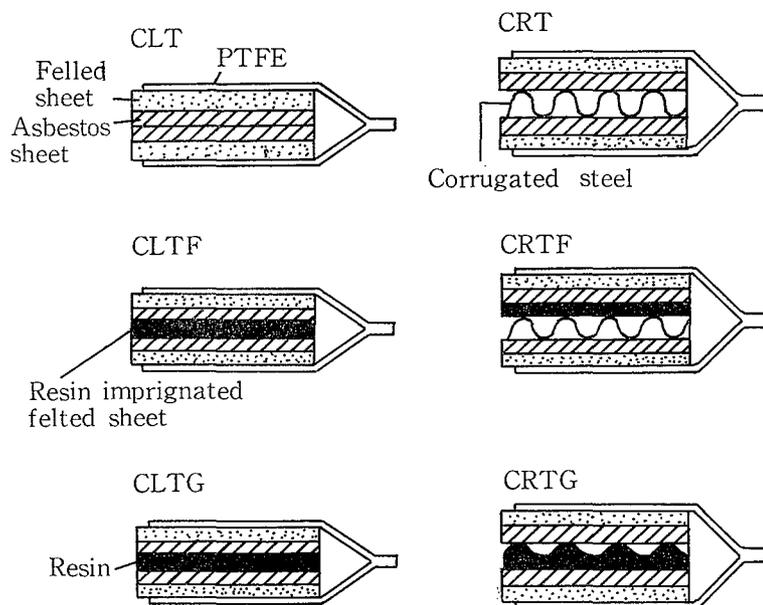
6.1 イージーメンテナンス・ガスケット (CLTF, CRTF, CLTG, CRTG)

グラスライニング機器に設けられている大口徑の開口部のフランジ面は、多少のうねりがあり、ガスケット厚みを調整する必要がある。

この作業を無くし容易に隙間調整のできるガスケットを



第9図 クライオロックアジテータ
Fig. 9 Cryo-lock agitator



第10図 イージーメンテナンス型
Fig. 10 Easy-maintenance gasket

開発した。(第10図)

フランジガラス面の隙間不同を調整する場合、従来のアスベストを使用して行うガスケット調整を、樹脂や樹脂含浸フェルトシートを中芯に使うことによって、調整シートのいらぬ構造とし、ガスケット調整作業を簡略化したものである。

サイズはφ800の径まで標準化している。

F型は150°Cまで、G型は200°Cまで使用可能である。

6.2 クランプ

クランプに特殊な表面処理を行い、耐食性をもたせた。さらに袋ナットを使用しネジ部の耐食性を万全にした。

クランプには落ち止めを設け作業の安全性をはかった。(センターおよびサイドマンホール)

7. メカトロ化

7.1 攪拌速度のセット、コントロール

インバータおよびパソコンを使って、攪拌の自動化を行う。

7.2 缶内モニタリング装置

ファイバースコープを使って、缶内の様子をブラウン管上で見ることができる。

むすび

New Model 90は#9000 グラスと#8100 ヌーセライトのコンビネーションで耐食化学機器として完成させると共に、構造・機能面でユーザー・ニーズを大巾にとり入れたGL反応機である。またクライオロック・アジテータ(神鋼ファウドラ―技報 Vol. 29, No. 2, P21.参照)に見られる様に技術革新の成果もメニューに加え、グラスライニング攪拌槽の多目的用途への展開も試みた。今後共ユーザー各位から御要望を受けながら対応し、更に使い易い機能の充実した機器にするために努力する所存である。