

第1回特定兼用キャスクの設計の型式証明等に係る審査会合

(2020年6月8日)

資料 1-2

Doc No. L5-95JY209 R0

発電用原子炉施設に係る特定機器の設計の型式証明申請の概要

補足説明資料 MSF-24P 型の構造について

枠囲みの範囲は、商業機密のため、非公開とします。

無断複製・転載禁止 三菱重工業株式会社

## 目 次

1. 特定機器（MSF-24P 型）の構造	1
2. 特定機器（MSF-24P 型）の収納条件	18

## 1. 特定機器 (MSF-24P 型) の構造

MSF-24P 型は、軽水減速、軽水冷却、加圧水型原子炉 (以下「PWR」という。) で発生した使用済燃料を貯蔵する機能を有するとともに、使用済燃料の原子力発電所敷地外への運搬に用いる輸送容器の機能を併せ持つ金属製の特定兼用キャスク (以下「兼用キャスク」という。) である。

MSF-24P 型を用いることにより、兼用キャスク貯蔵施設 (以下「貯蔵施設」という。) に搬入された後も使用済燃料集合体を別の容器に詰め替えることなく貯蔵を行うことができる。

MSF-24P 型は、キャスク本体、蓋部、バスケット、緩衝体等で構成され、貯蔵施設内において貯蔵架台を介して床面に固定される。

MSF-24P 型の構造及び仕様をそれぞれ第 1 図から第 14 図及び第 1 表に示す。

### (1) キャスク本体

キャスク本体の主要部は、胴、中性子遮蔽材及び外筒等で構成されている。

胴は、炭素鋼製であり、密封容器として設計されている。また、胴と外筒の間には主要な中性子遮蔽材としてレジンが充填されており、また、胴の炭素鋼は、主要なガンマ線遮蔽材となっている。

キャスク本体の取扱い及び輸送荷姿による貯蔵中の固定のために、上部に 2 対のトラニオン、下部に 2 対のトラニオンが取り付けられている。

### (2) 蓋 部

蓋部は、一次蓋、二次蓋及び貯蔵用三次蓋で構成されている。

一次蓋は炭素鋼製の円板状であり、ボルトでキャスク本体上面に取り付けられ、閉じ込め境界が構成される。一次蓋には主要な中性子遮蔽材としてレジンが充填されており、また、一次蓋の炭素鋼は、主要なガンマ線遮蔽材となっている。

二次蓋は炭素鋼製の円板状であり、ボルトでキャスク本体上面に取り付けられる。

貯蔵用三次蓋はステンレス鋼製の円板状であり、ボルトでキャスク本体上面に取り付けられる。貯蔵用三次蓋は、原子力発電所敷地外への運搬に用いられる三次蓋と同等の構造である。

一次蓋及び二次蓋のシール部には、長期にわたって閉じ込め機能を維持するために金属ガスケットが取り付けられている。

### (3) バスケット

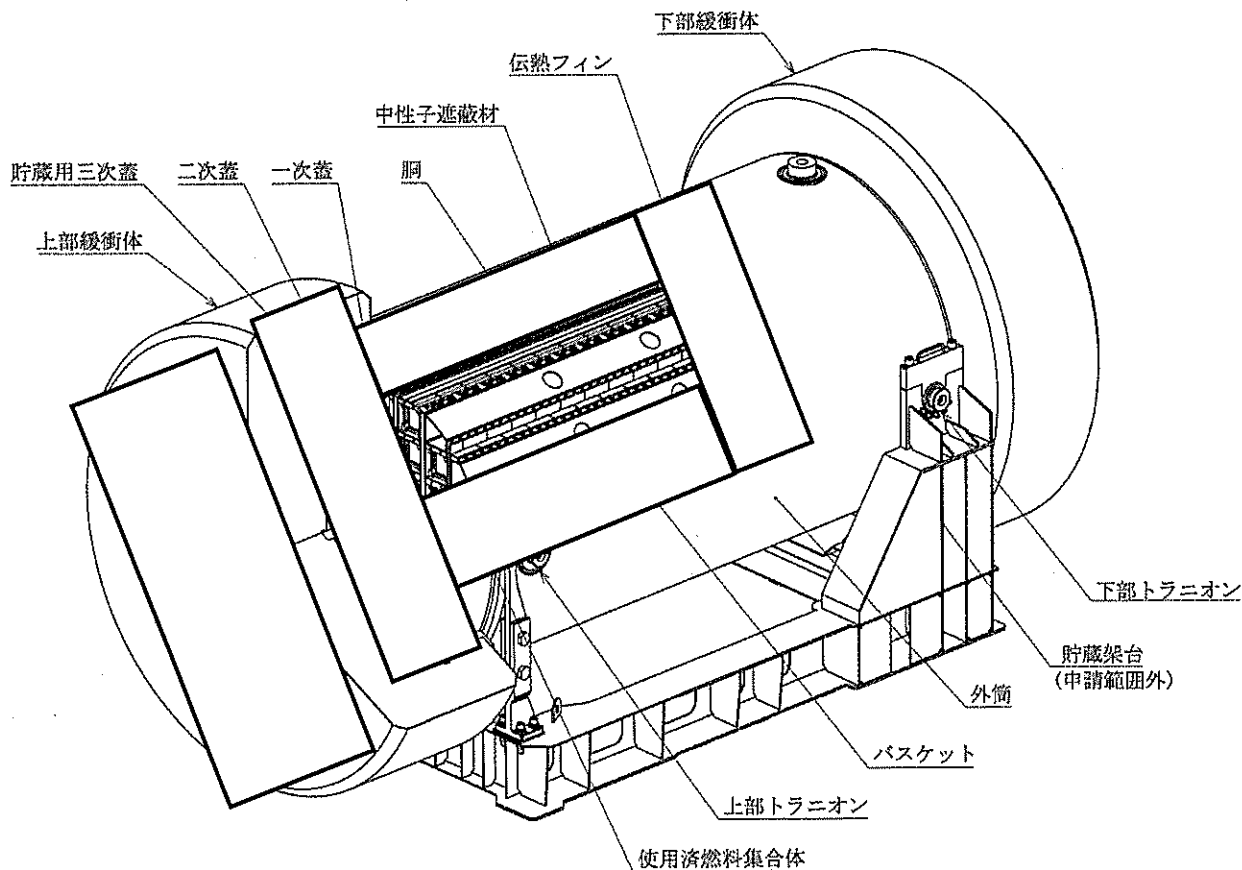
バスケットは、断面形状が中空状のアルミニウム合金製のバスケットプレートから構成された格子構造であり、個々の使用済燃料集合体がキャスク本体内部に配置されたバスケットの所定の格子内に収納される。また、使用済燃料の未臨界性を維持するために、中性子吸収材を併せて配置している。

(4) 緩衝体

緩衝体は、ステンレス鋼製のカバープレートとリブから構成される溶接構造物の内部に緩衝材である木材を充填したものであり、兼用キャスクに加わる衝撃を吸収するため、輸送荷姿による貯蔵の場合は、キャスク本体上部及びキャスク本体下部に、蓋部の金属部への衝突が生じない設置方法による貯蔵の場合は、キャスク本体上部に緩衝体がボルトで取り付けられる。

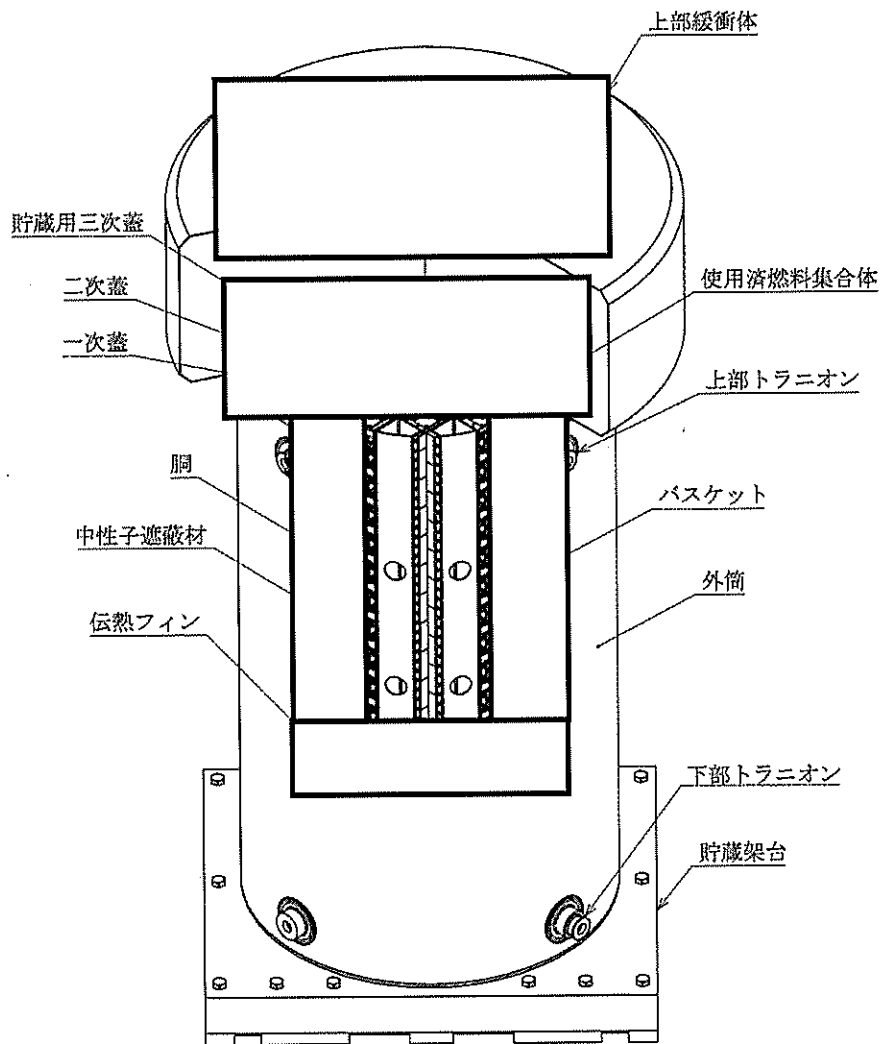
(5) 貯蔵架台（蓋部の金属部への衝突が生じない設置方法による貯蔵の場合）

蓋部の金属部への衝突が生じない設置方法による貯蔵の場合において、兼用キャスクは、兼用キャスク底部と嵌め合うための嵌め込み部を設けた炭素鋼製の貯蔵架台に設置する。



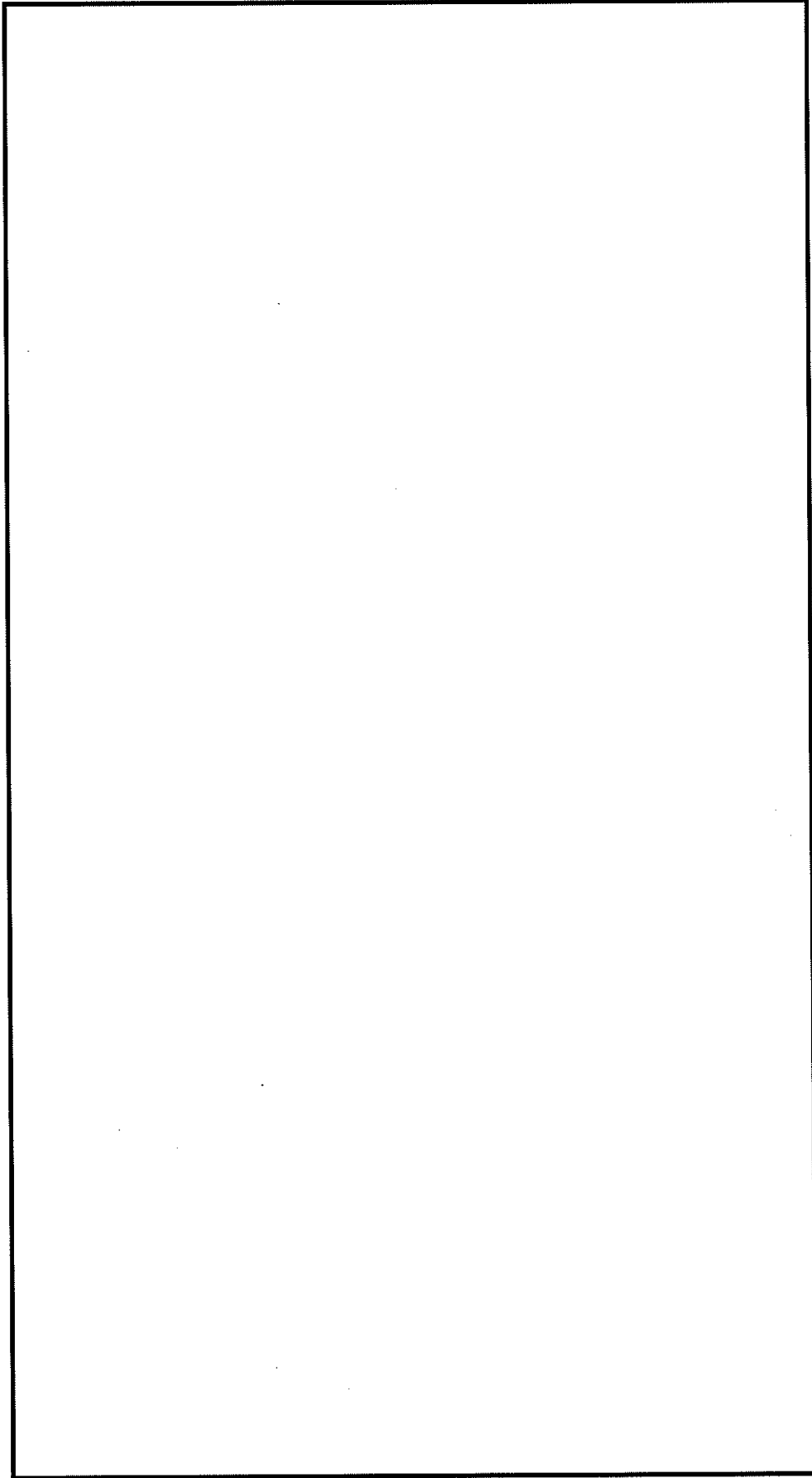
第1図 MSF-24P型構造図(輸送荷姿)

□内は商業機密のため、非公開とします。

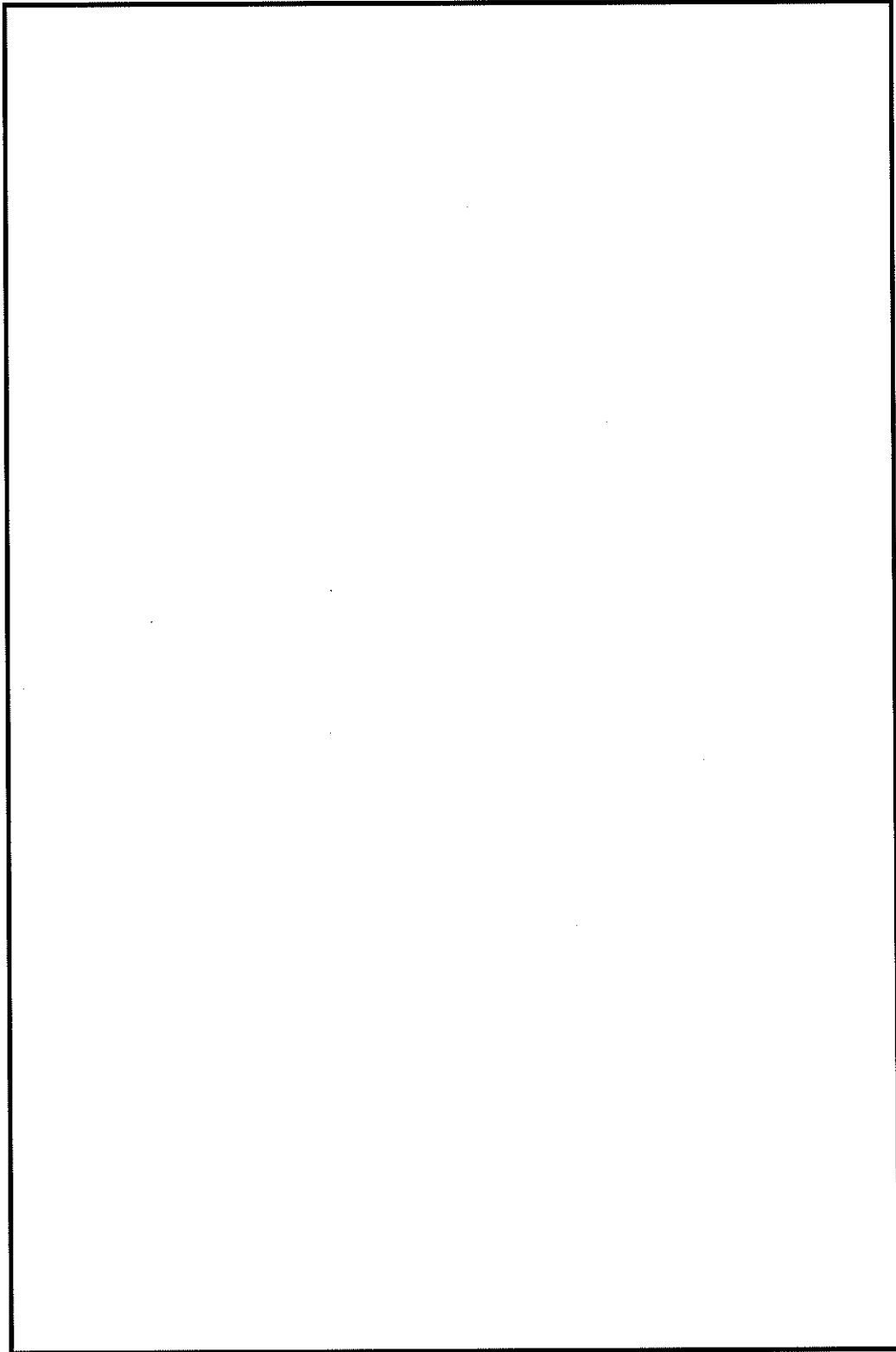


第2図 MSF-24P型構造図（蓋部の金属部への衝突が生じない設置方法）

□内は商業機密のため、非公開とします。



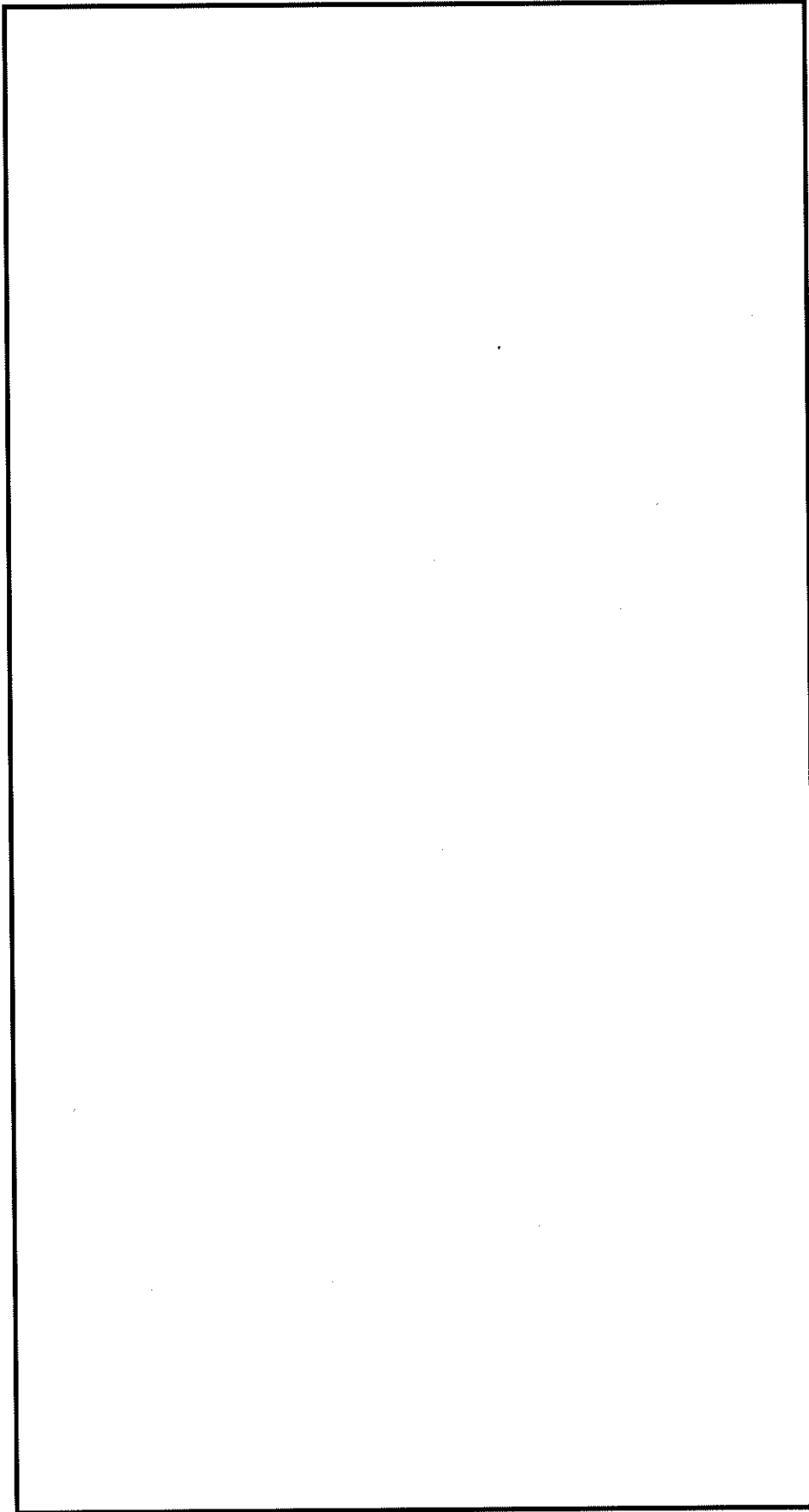
第3図 MSF-24P 型断面図 (輸送荷姿の例)



第4図 本体縦断面図

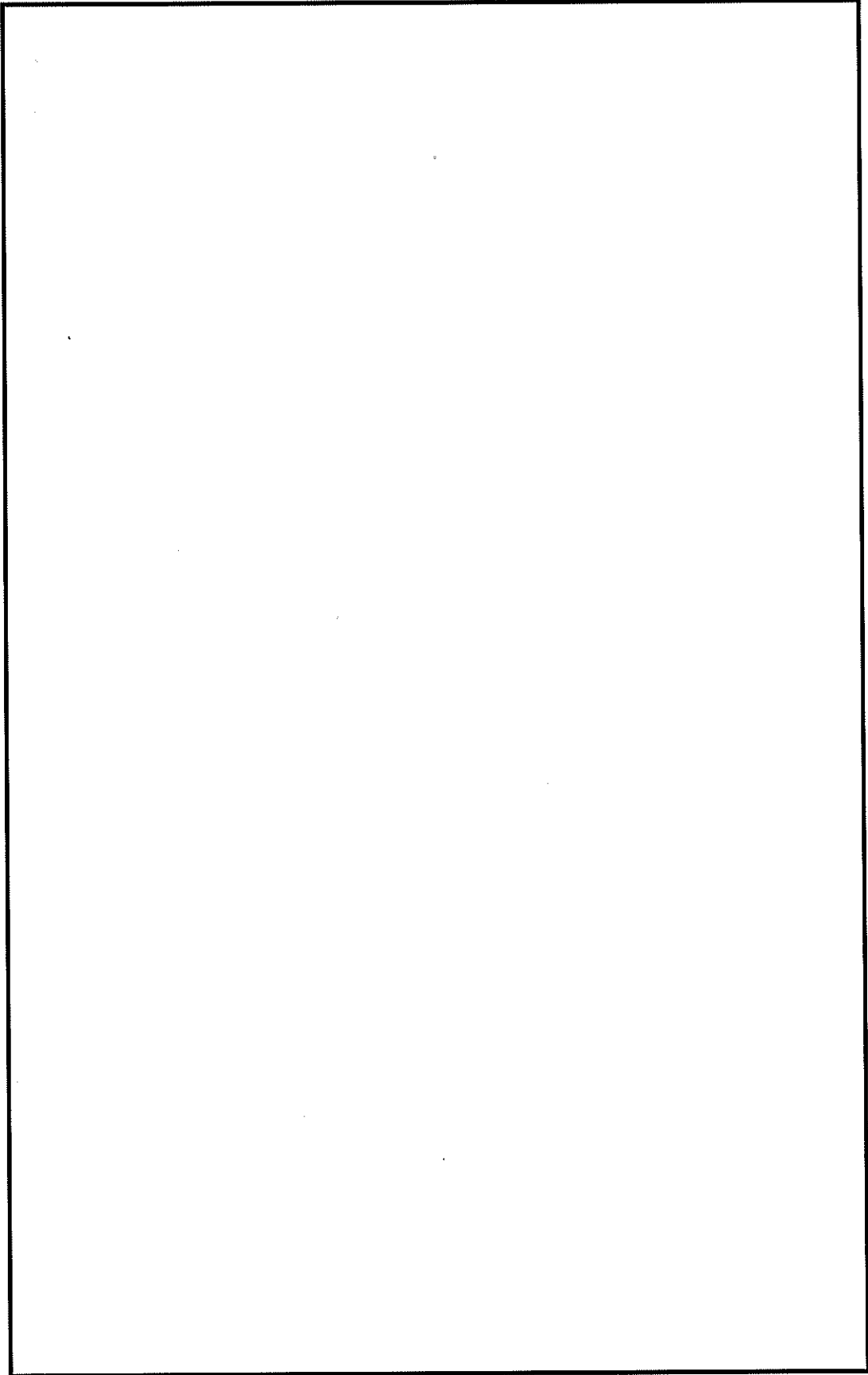
内は商業機密のため、非公開とします。





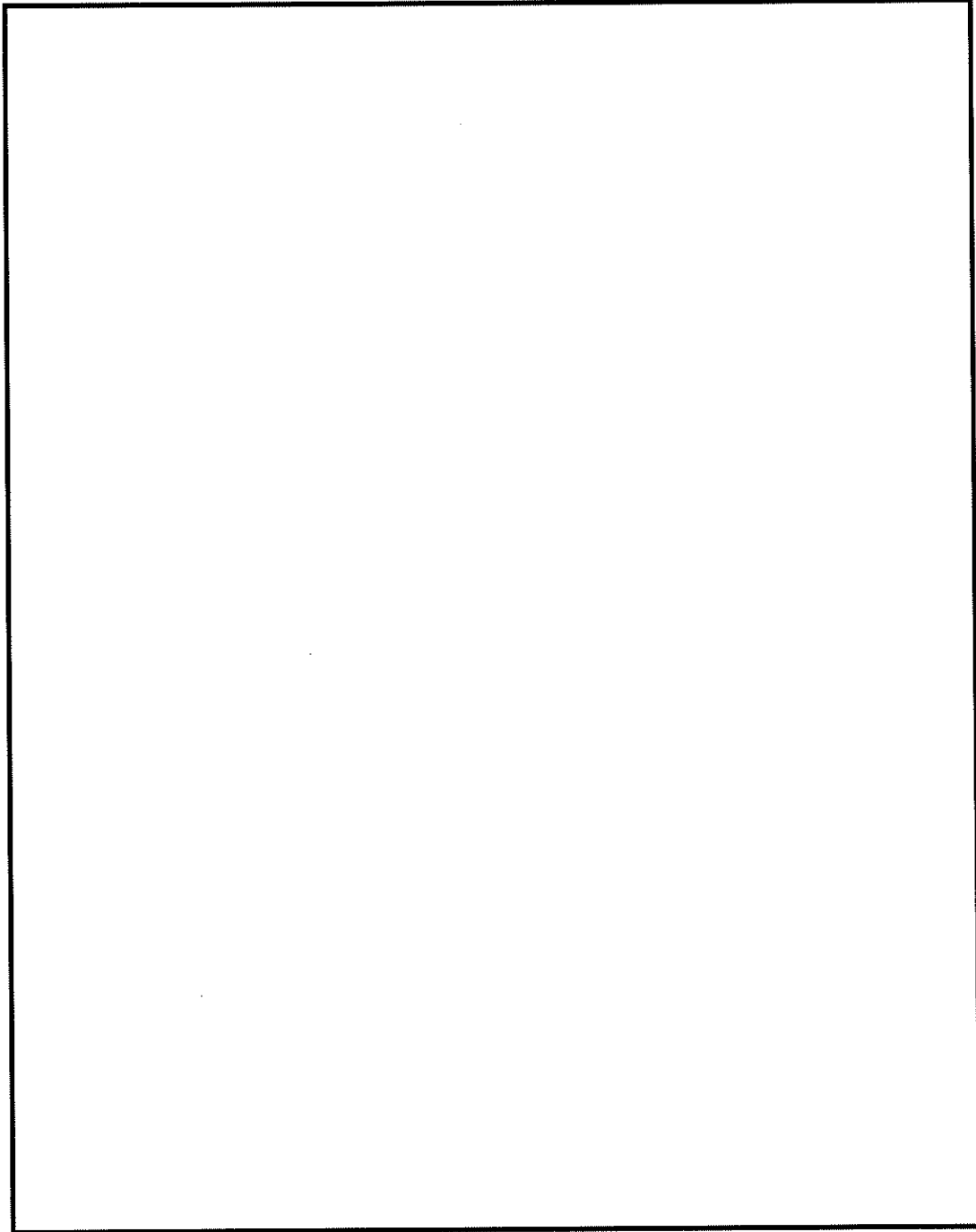
第5図 本体横断面図

□内は商業機密のため、非公開とします。



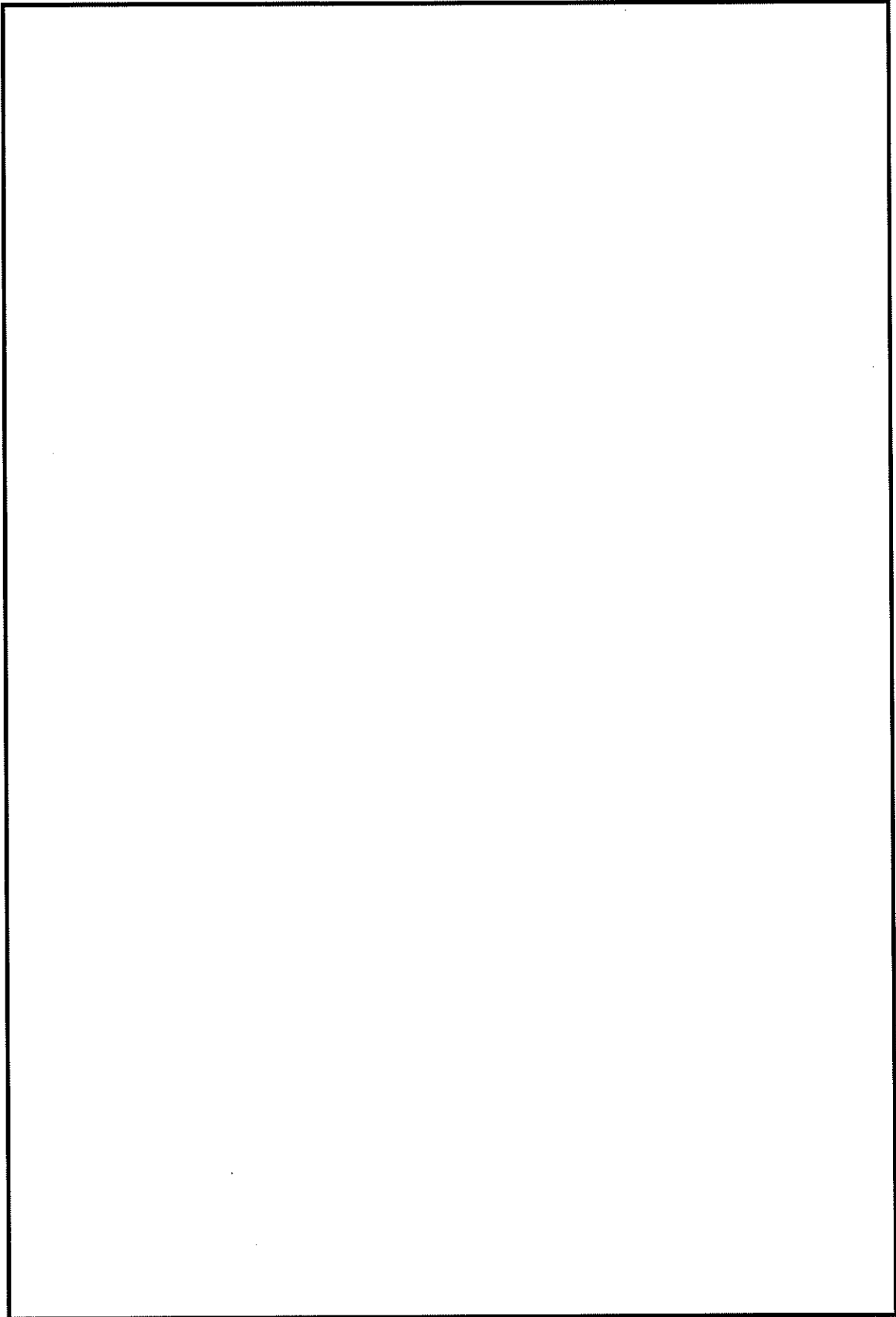
第6図 一次蓋

内は商業機密のため、非公開とします。



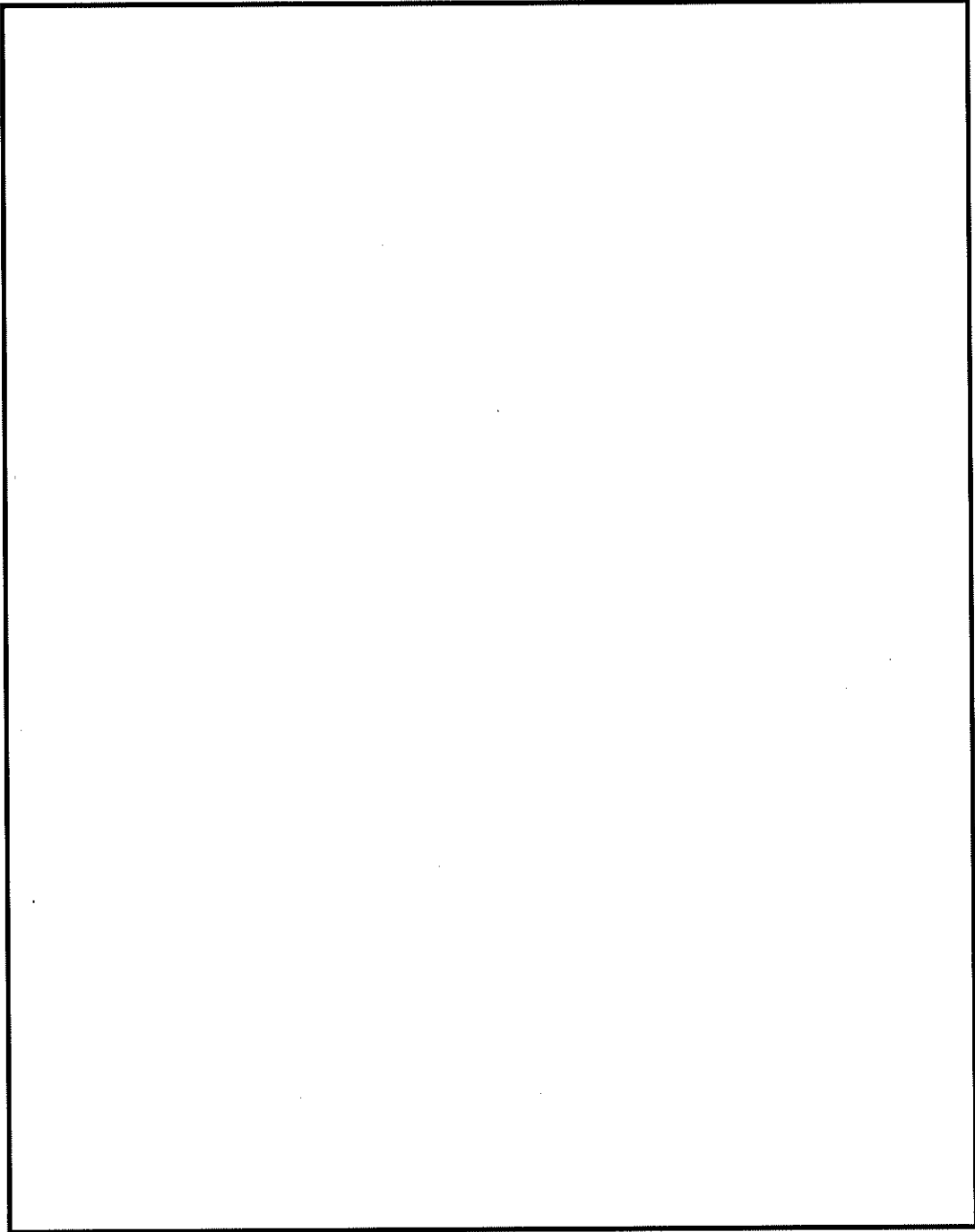
第7図 一次蓋貫通孔

内は商業機密のため、非公開とします。



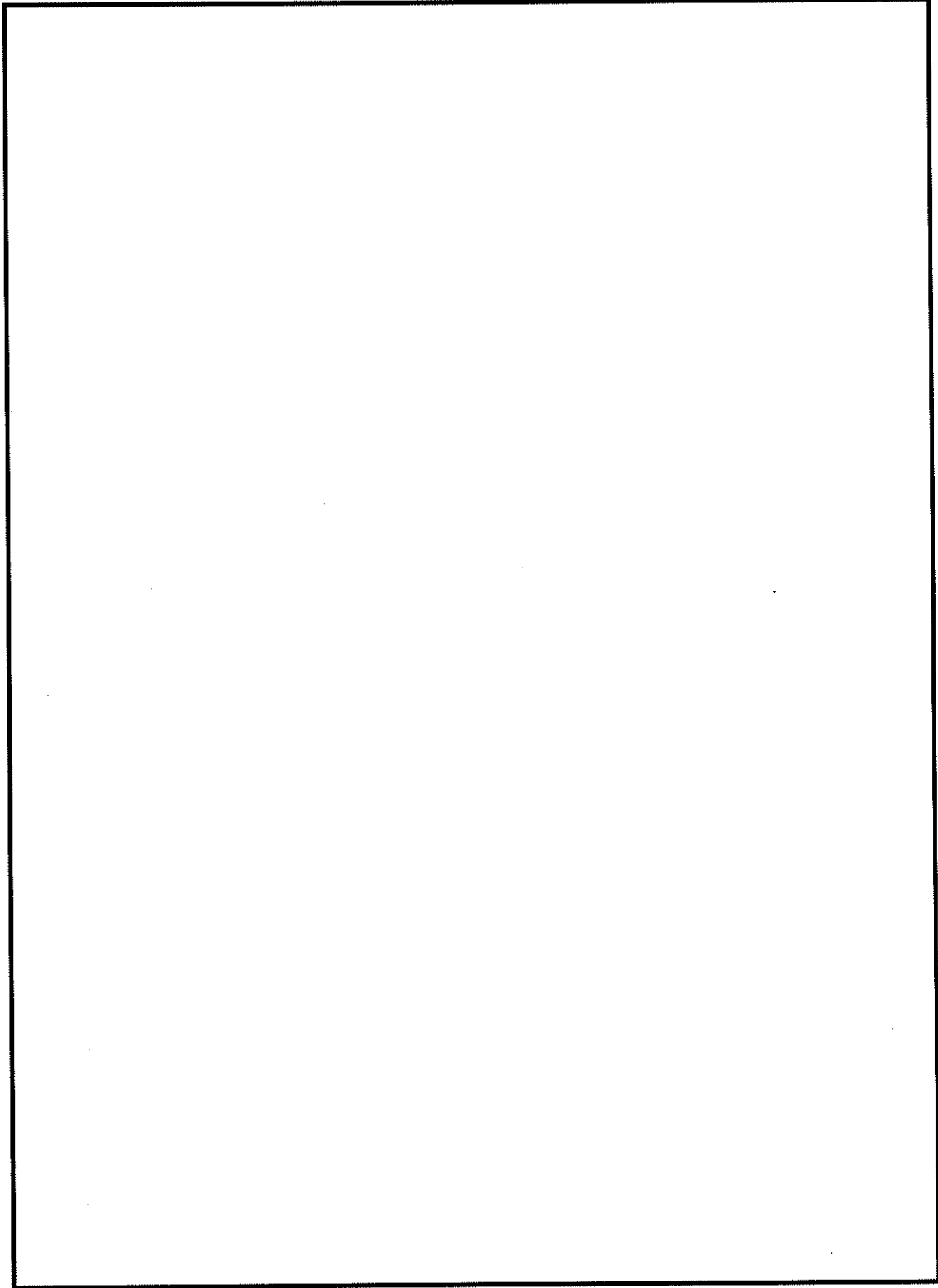
第8図 二次蓋

内は商業機密のため、非公開とします。



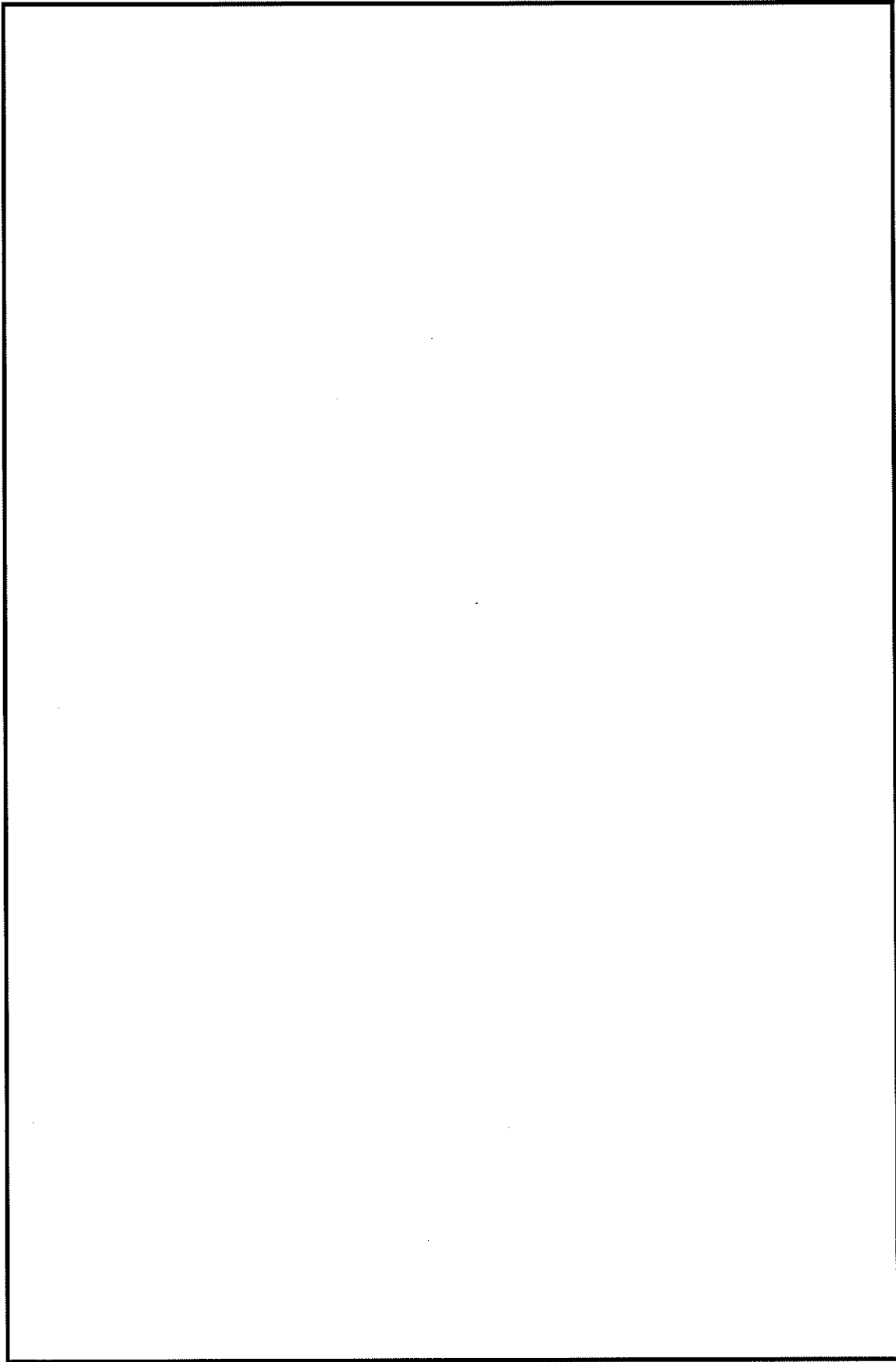
第9図 二次蓋貫通孔

内は商業機密のため、非公開とします。



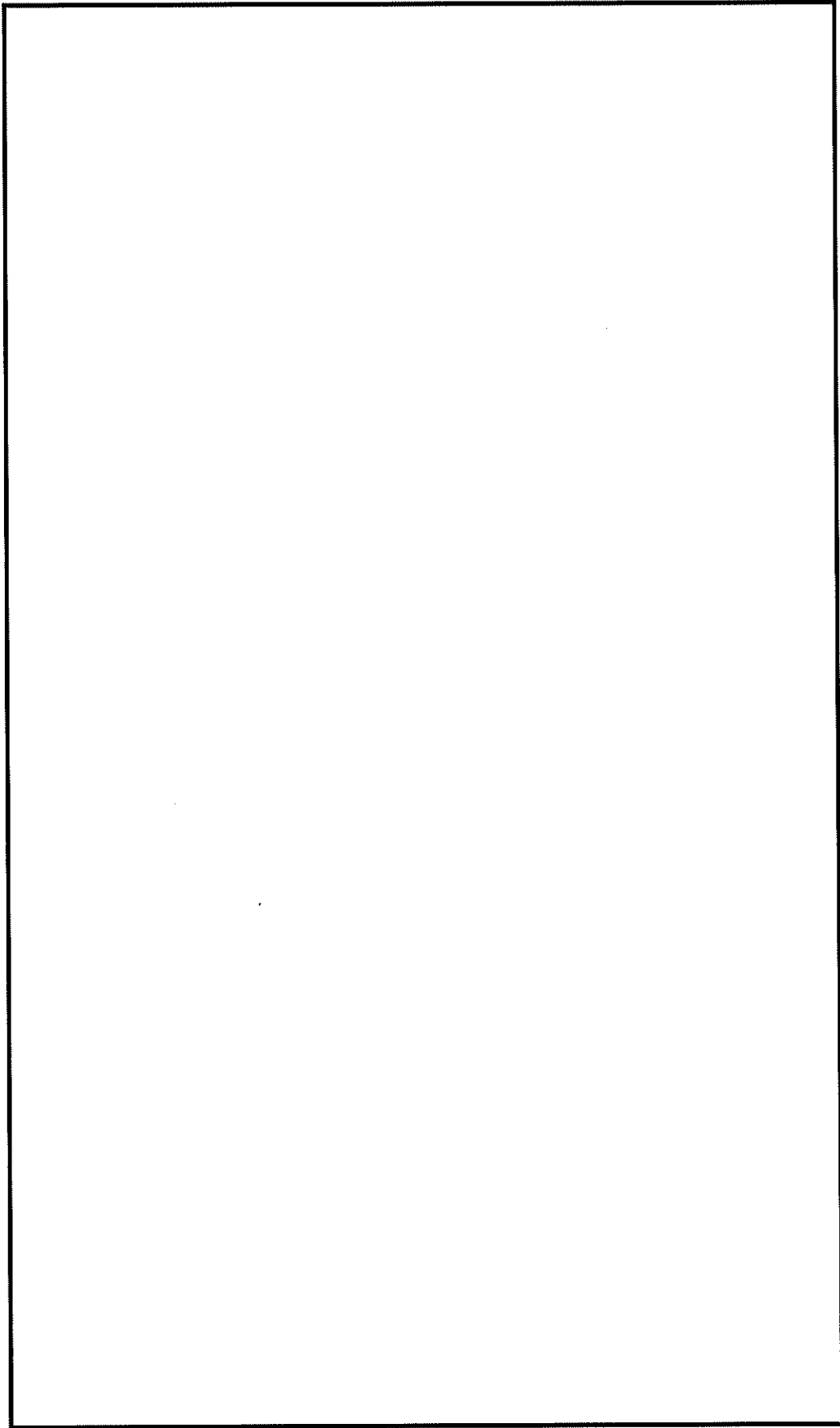
第10図 貯蔵用三次蓋

内は商業機密のため、非公開とします。



第11図 バスケット

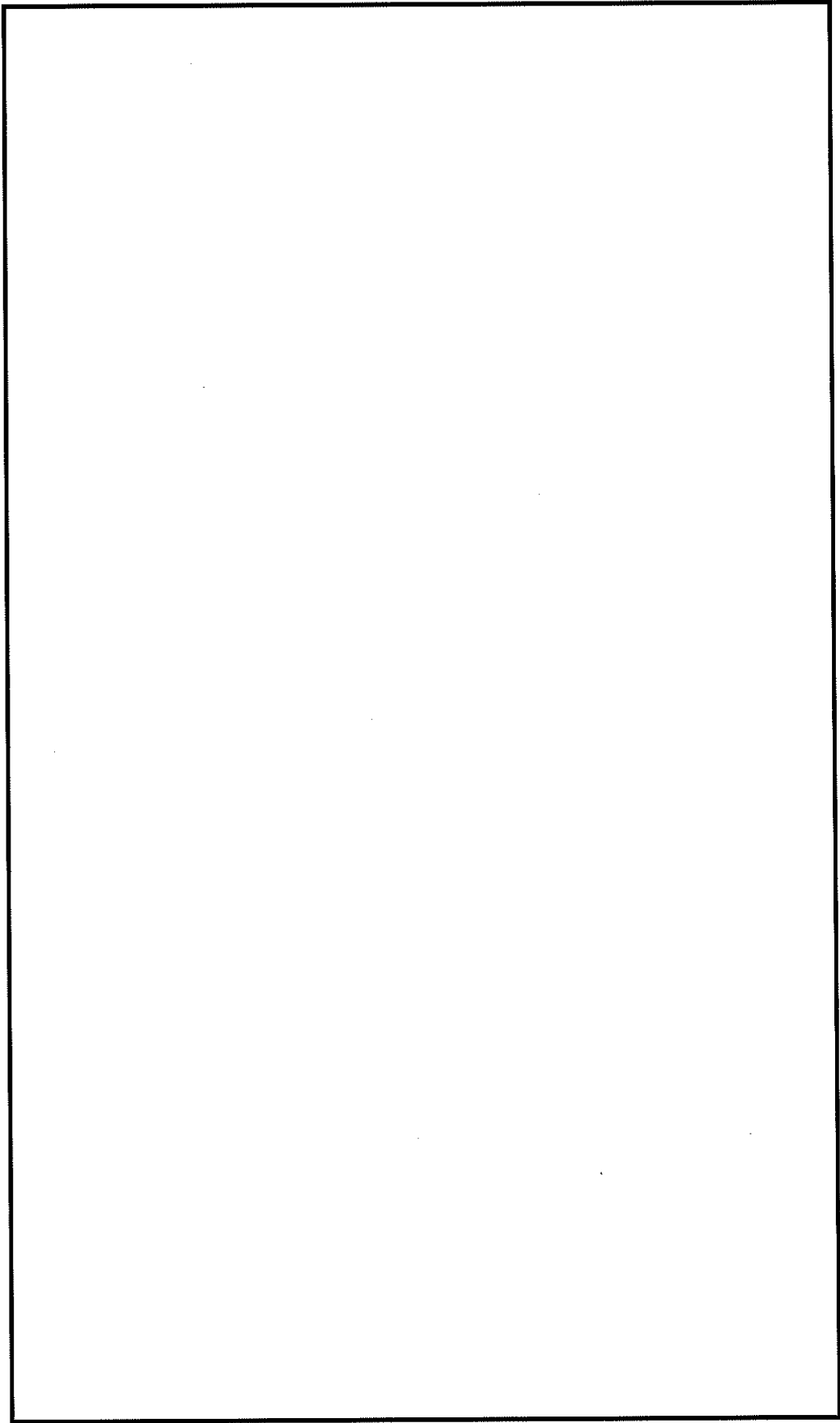
内は商業機密のため、非公開とします。



第12図 上部緩衝体

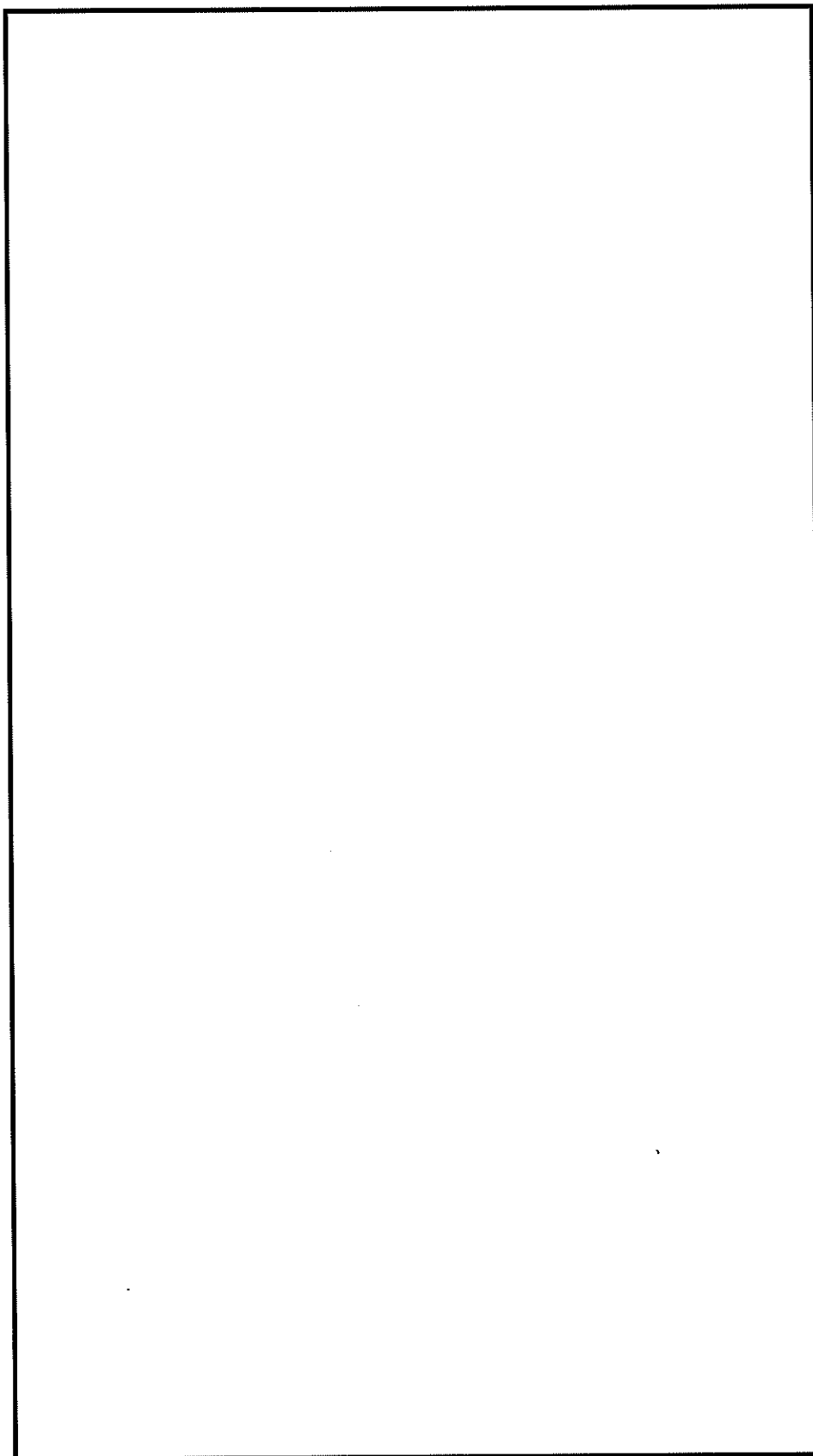
内は商業機密のため、非公開とします。





第13図 下部緩衝体（輸送荷姿用）

内は商業機密のため、非公開とします。



第 14 図 貯蔵架台（蓋部の金属部への衝突が生じない設置方法用）

内は商業機密のため、非公開とします。

無断複製・転載禁止 三菱重工業株式会社

第1表 MSF-24P 型の仕様

項 目		仕 様
全質量（使用済燃料集合体を含む）		135 t 以下
寸 法	全 長	6.8 m 以下
	外 径	3.6 m 以下
収 納 体 数		24 体
最 大 崩 壊 熱 量		15.8 kW
主 要 材 質	キャスク本体	炭素鋼 炭素鋼 析出硬化系ステンレス鋼 レジン（エポキシ系樹脂） 銅
	胴（ガンマ線遮蔽材）	
	外筒（ガンマ線遮蔽材）	
	ト ラ ニ オ ン	
	中 性 子 遮 蔽 材	
	伝 熱 フ ィ ン	
	蓋 部	炭素鋼 炭素鋼 ステンレス鋼 ニッケルクロムモリブデン鋼
	一 次 蓋	
	二 次 蓋	
	貯蔵用三次蓋（注1）	
蓋 ボ ル ト	アルミニウム合金 <sup>(注2)</sup> ほう素添加アルミニウム合金	
バスケット		
バスケットプレート	木材 ステンレス鋼	
中 性 子 吸 収 材		
緩衝体（注3）		
緩 衝 材	炭素鋼	
カバープレート・リブ		
貯蔵架台（注4）		
内 部 充 填 ガ ス		ヘリウムガス
シ ー ル 材		金属ガスケット
閉 じ 込 め 監 視 方 式		圧力センサによる蓋間圧力監視

(注1) 貯蔵用三次蓋は原子力発電所敷地外への運搬に用いられる三次蓋と同等の構造である。

(注2) バスケットプレートに使用するアルミニウム合金の材料名称はMB-A3004-H112である。

(注3) 緩衝体は原子力発電所敷地外への運搬に用いられる緩衝体と同一である。

(注4) 貯蔵架台は申請範囲に含む蓋部の金属部への衝突が生じない設置方法用である。

## 2. 特定機器 (MSF-24P 型) の収納条件

MSF-24P 型に収納する使用済燃料集合体の仕様を第 2 表に示す。なお、使用済燃料集合体は、第 3 表に示す仕様のバーナブルポイズン集合体を挿入した状態で MSF-24P 型へ収納する場合がある。

MSF-24P 型に収納する使用済燃料集合体及びバーナブルポイズン集合体を挿入する使用済燃料集合体の収納位置条件を第 15 図に示す。

第2表(1/2) 使用済燃料集合体の仕様

項 目		仕 様			
使用済燃料集合体の種類		17×17 燃料			
		48,000Mwd/t 型		39,000Mwd/t 型	
		A型	B型	A型	B型
形 状	集 合 体 幅	約 214 mm			
	全 長	約 4100 mm			
質 量		約 680 kg			
燃料集合体1体の仕様	初 期 濃 縮 度 (集合体平均)	4.2 wt%以下		3.7 wt%以下	
	最高燃焼度 <sup>(注1)</sup>	48,000 MWd/t		39,000 MWd/t	
	冷 却 期 間	15年以上	17年以上	15年以上	17年以上
兼用キャスク1基当たりの仕様	収 納 体 数	24 体			
	平均燃焼度 <sup>(注2)</sup>	44,000 MWd/t 以下			
	崩 壊 熱 量	15.8 kW 以下			

(注1) 最高燃焼度とは、収納する燃料集合体1体の燃焼度の最大値を示す。

(注2) 平均燃焼度とは、収納する全燃料集合体に対する燃焼度の平均値を示す。

第2表(2/2) 使用済燃料集合体の仕様

項 目		仕 様			
使用済燃料集合体の種類		15×15 燃料			
		48,000Mwd/t 型		39,000Mwd/t 型	
		A型	B型	A型	B型
形 状	集 合 体 幅	約 214 mm			
	全 長	約 4100 mm			
質 量		約 670 kg			
燃料集合体1体の仕様	初 期 濃 縮 度 (集合体平均)	4.1 wt%以下		3.5 wt%以下	
	最高燃焼度 <sup>(注1)</sup>	48,000 MWd/t		39,000 MWd/t	
	冷 却 期 間	15年以上	17年以上	15年以上	17年以上
兼用キャスク1基当たりの仕様	収 納 体 数	24 体			
	平均燃焼度 <sup>(注2)</sup>	44,000 MWd/t 以下			
	崩 壊 熱 量	15.8 kW 以下			

(注1) 最高燃焼度とは、収納する燃料集合体1体の燃焼度の最大値を示す。

(注2) 平均燃焼度とは、収納する全燃料集合体に対する燃焼度の平均値を示す。

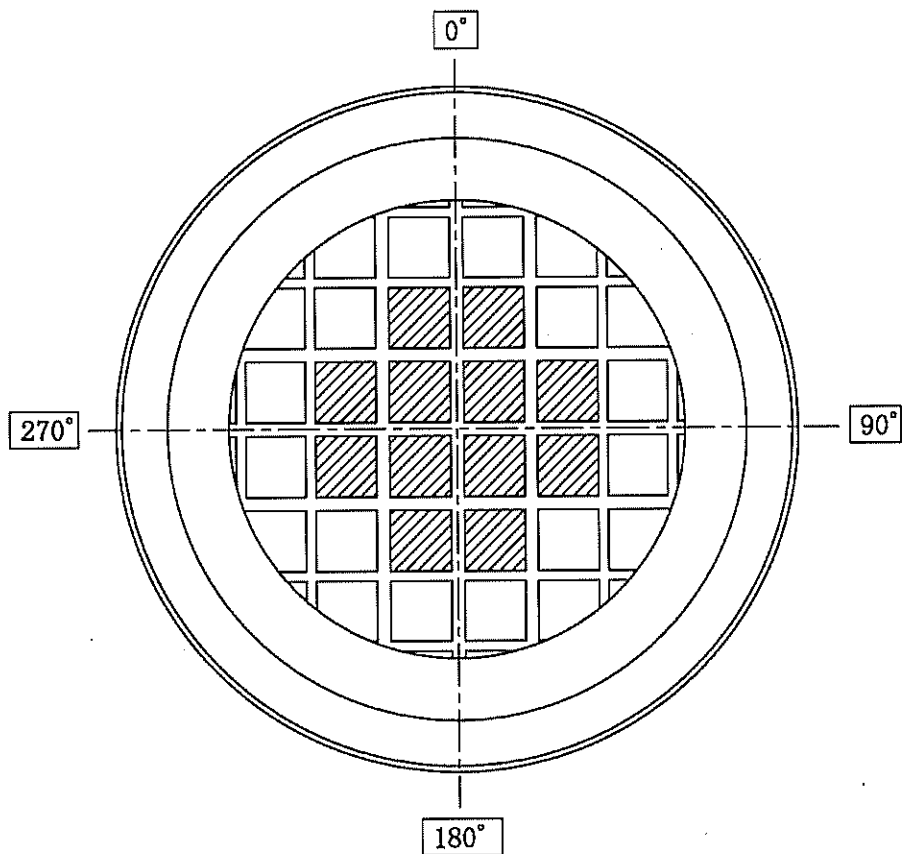
第3表(1/2) バーナブルポイズン集合体の仕様

項 目		仕 様
バーナブルポイズン集合体の種類		17×17 燃料用
		A型                  B型
形 状	集 合 体 幅	約 161 mm
	全 長	約 4000 mm
質 量		約 29 kg
照 射 期 間		<input type="text"/>
冷 却 期 間		15 年以上
兼用キャスク 1 基当たりの収納体数		<input type="text"/>

第3表(2/2) バーナブルポイズン集合体の仕様

項 目		仕 様
バーナブルポイズン集合体の種類		15×15 燃料用
		A型                  B型
形 状	集 合 体 幅	約 156 mm
	全 長	約 4000 mm
質 量		約 26 kg
照 射 期 間		<input type="text"/>
冷 却 期 間		15 年以上
兼用キャスク 1 基当たりの収納体数		<input type="text"/>

内は商業機密のため、非公開とします。




 燃焼度が 48,000MWd/t 以下の使用済燃料集合体の収納位置



 燃焼度が 44,000MWd/t 以下の使用済燃料集合体の収納位置

第 15 図 使用済燃料集合体の収納位置条件

 内は商業機密のため、非公開とします。