



GMNラビリンスシール

Non-Contact Seals



福田交易株式會社

GMN 会社案内

GMN 社は、ドイツのニュールンベルグで 100 年以上に渡り精密ベアリング、スピンドル、シール、クラッチを製造しているメーカーです。シール部門では、高速アプリケーション向けにラビリンスシールを開発し製造しています。L タイプ・M タイプに加え、ギャップシールや CF シールなど用途に合わせてご使用いただけます。



概要

今日、さまざまな機械はその進歩により高速化や長寿命化に加え、省エネ化や省スペース化が求められています。高速化により、シールに求められる条件が過酷になり、接触型のリップシールの限界を越え、非接触のラビリンスシールの要求も高まっています。

また、省力化の観点からは動力損失の少ないシールが注目されています。

GMN ラビリンスシールはそんな要求を満たす使い易い非接触シールで、動力損失がなく、メンテナンスフリーで長寿命です。

規定の寸法でシャフトとボアを設計するだけで、従来のような煩わしいラビリンス構造を設計する必要もありません。

特長

1 非接触

- 摩擦や動力損失がない
- 発熱や温度上昇なし
- 周速限界が極めて高い
- 磨耗がなく半永久的寿命

2 金属製

- -40℃から 200℃まで使用可能

3 ユニークな構造

- 液体・固体に対して優れたシール性を発揮

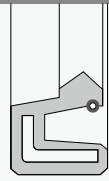
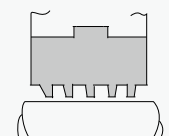
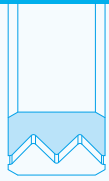
4 コンパクト設計

- 省スペースでさまざまな用途で使用可能

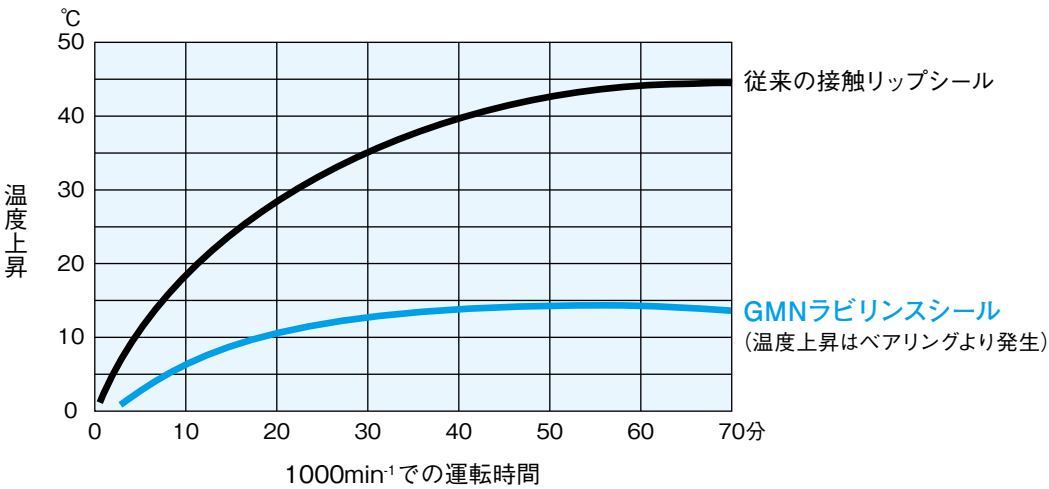
5 コストダウン

- 複雑な加工が不要
- 動力損失がなくモーターも小型化が可能

比較特性

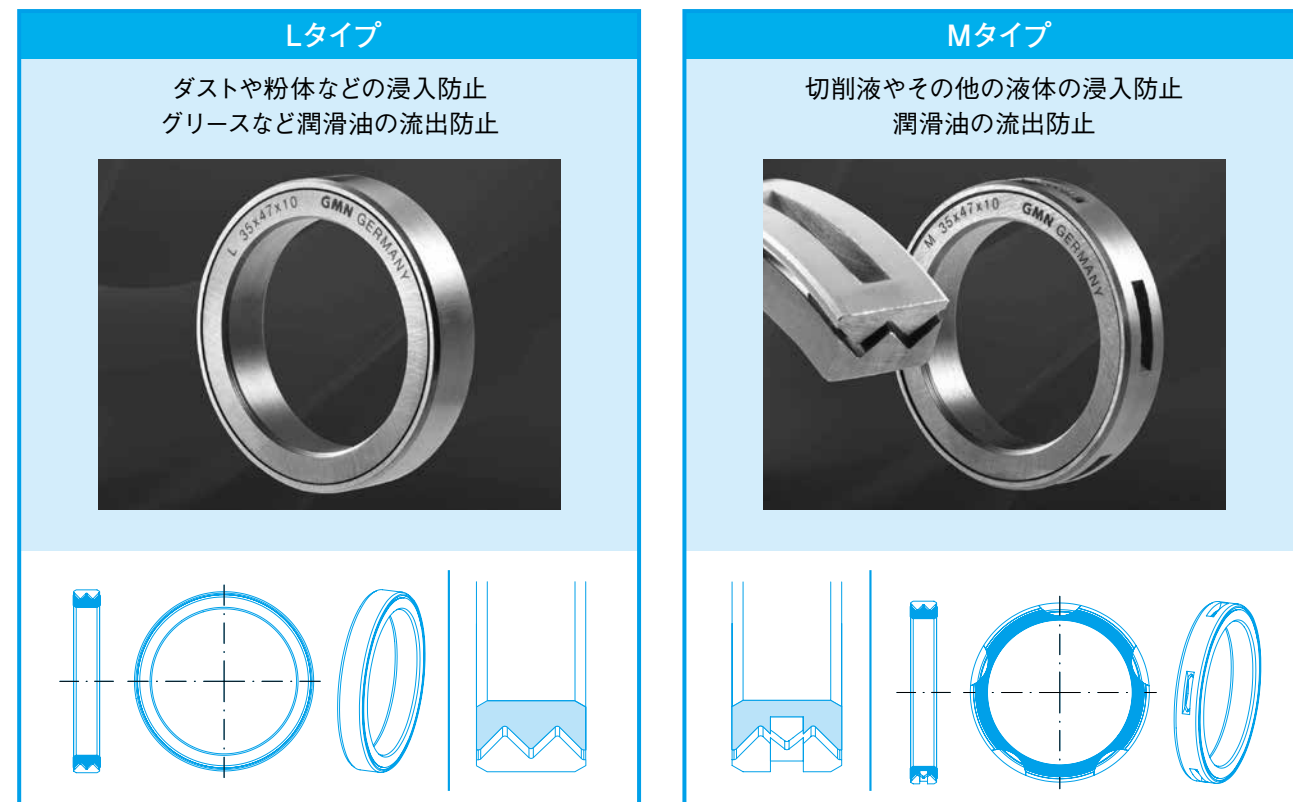
	リップシール	従来のラビリンス機構	GMNラビリンスシール
			
構造	接触	非接触	
摩擦・磨耗	あり	なし	
動力損失	あり	なし	
熱発生	あり	なし	
軸の回転数	制限あり	周速限界が極めて高い	
寿命	限度あり	半永久的	
シール部の潤滑	要	不要	
軸の焼入・研磨	要	不要	
材質	合成ゴム・樹脂	金属	
温度範囲	使用範囲が狭い	低温から高温まで広い範囲	
油のシール性	適している	適している、ただし油面をシール下面より下げる	
グリースのシール性	適している	適している	
液体や飛散水のシール性		適している、ただし油面をシール下面より下げる	
ダストに対するシール性	一般に適していない	適している	
機構	簡単	複雑	簡単
スペース	小さい	大きい	小さい
価格	安い	高い	安い

■シール型式による主軸の温度上昇実験結果



GMNラビリンスシールの構造

GMN ラビリンスシールは、相対形状の軟鋼製内輪とアルミ合金の外輪で構成された2～3山のラビリンス溝を持つ、一体型のラビリンスシールです。
標準型のLタイプとドレイン溝を持つMタイプの2種類があります。



Mタイプは内輪の周囲に数箇所のドレイン溝を持ち、ラビリンスシール内に浸入した液体を遠心力を利用しドレイン溝から外部に排出します。また、機械内部からの潤滑油の流出防止には、ドレインからハウジングに設けた戻り孔より内部に戻すことができます。

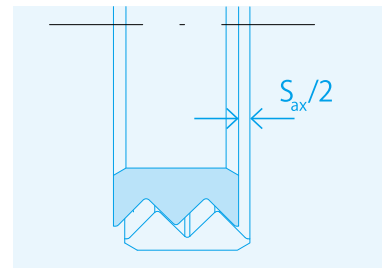
液体に対するシール効果はシャフトの回転中に得られます。シャフトの停止中に激しい液体の飛散がある場合は、飛散した液体がラビリンスシール側面に直接かからないよう、水切りやカバーなどを設けてください。

詳細は、P.8～9 GMN ラビリンスシール使用方法をご参照ください。

GMN ラビリンスシールのすきま

GMN ラビリンスシールの内部すきま S_{ax} は、内輪または外輪を固定し、固定されていない片方を一方向に移動させたときのアキシャル方向の移動量となります。

通常の組付け後のアキシャルすきま量は $\frac{S_{ax}}{2}$ となり、ラジアルすきま量 $S_{rad} = S_{ax} / \tan 42.5^\circ$ となります。



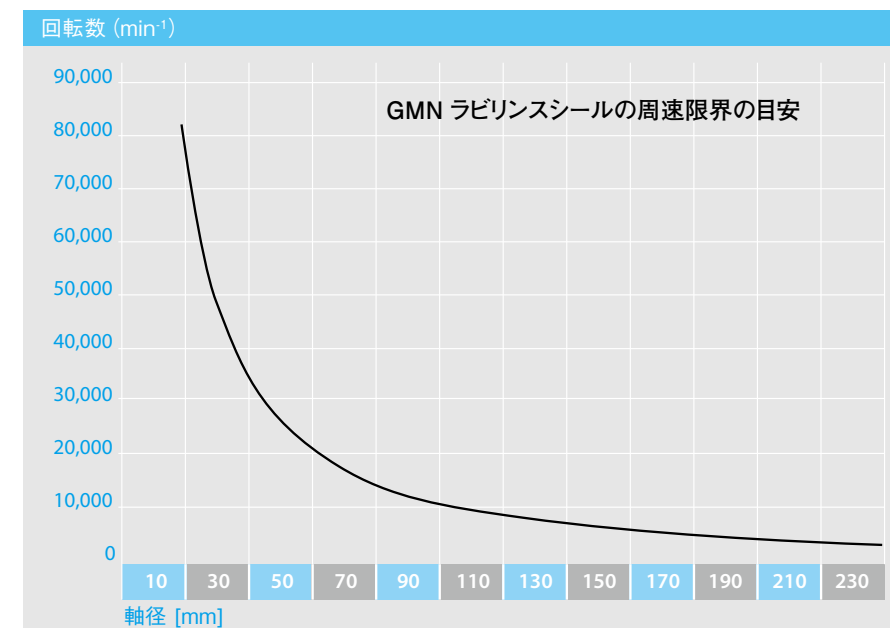
GMNラビリンスシール仕様

○材 質 内輪 / 軟鋼
外輪 / アルミ合金 (GD Alsi 12)
そのままご使用いただける内外輪一体型のラビリンスシールです。

○使用温度 $-40^\circ\text{C} \sim 200^\circ\text{C}$

○ギャップ量 0.2 ～ 0.5mm (サイズによる)
*詳しいすきま量は前ページ「GMN ラビリンスシールすきま」をご参照ください。

○周速限界



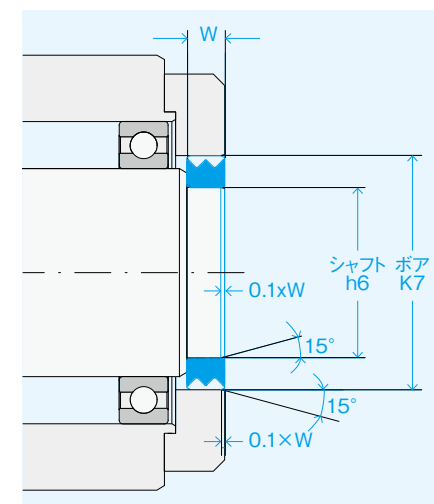
*上記を超える場合はご相談ください。

加工公差

GMN ラビリンスシールは製造の都合上、アルミ合金製の外輪の真円度は規定していません。

アルミ製の外輪はプラス公差で製造されており、ボアを規定の寸法公差で仕上げることで、組込み後に外輪の真円度が得られます。

シャフトとボアの加工公差、面取り、表面粗さは推奨値にしたがい加工してください。



○推奨公差

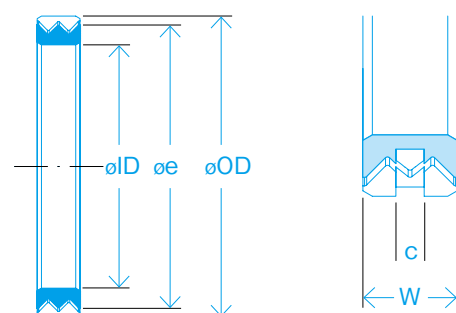
シャフト g6/h6
ボア H7/K7

○面取り

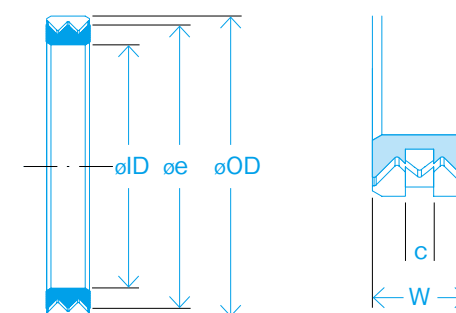
シャフト／ボア 幅寸法 W の 10% の面取り幅。
面取り幅 = $0.1 \times W$
面取りの角度は 15° です。

○表面粗さ

シャフト $Rz \leq 16\mu\text{m}$ または $Ra \leq 3.2\mu\text{m}$



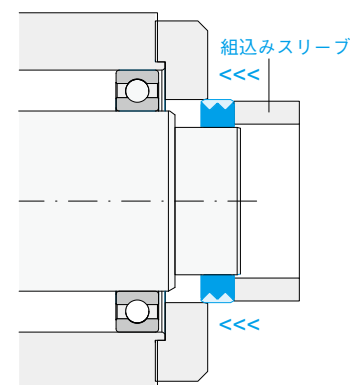
Lタイプ型式	Mタイプ型式	内径 ID	外径 OD	幅 W	溝幅 c	ギャップ外径 e	ギャップ量 S _{ax}
L 15 x 26 x 8	M 15 x 26 x 8	15	26	8	2.5	24	0.35
L 18 x 28 x 10	M 18 x 28 x 10	18	28	10	3	26	0.38
L 20 x 28 x 10	M 20 x 28 x 10	20	28	10	3	26	0.38
L 20 x 30 x 10	M 20 x 30 x 10		30	10	3	28	0.38
L 22 x 30 x 10	M 22 x 30 x 10	22	30	10	3	28	0.38
L 25 x 37 x 10	M 25 x 37 x 10	25	37	10	3	34	0.38
L 28 x 39 x 10	M 28 x 39 x 10	28	39	10	3	36	0.38
L 30 x 42 x 10	M 30 x 42 x 10	30	42	10	3	39	0.38
L 32 x 45 x 10	M 32 x 45 x 10	32	45	10	3	42	0.40
L 35 x 47 x 10	M 35 x 47 x 10	35	47	10	3	44	0.40
L 40 x 52 x 10	M 40 x 52 x 10	40	52	10	3	49	0.40
L 42 x 55 x 10	M 42 x 55 x 10	42	55	10	3	52	0.40
L 45 x 55 x 10	M 45 x 55 x 10	45	55	10	3	52	0.40
L 45 x 62 x 10	M 45 x 62 x 10		62	10	3	59	0.40
L 48 x 62 x 10	M 48 x 62 x 10	48	62	10	3	59	0.40
L 50 x 62 x 10	M 50 x 62 x 10	50	62	10	3	59	0.40
L 52 x 68 x 10	M 52 x 68 x 10	52	68	10	3	65	0.40
L 55 x 68 x 10	M 55 x 68 x 10	55	68	10	3	65	0.40
L 58 x 72 x 10	M 58 x 72 x 10	58	72	10	3	68.5	0.40
L 60 x 72 x 10	M 60 x 72 x 10	60	72	10	3	68.5	0.40
L 60 x 80 x 10	M 60 x 80 x 10		80	10	3	76	0.40
L 63 x 80 x 10	M 63 x 80 x 10	63	80	10	3	76	0.40



Lタイプ型式	Mタイプ型式	内径 ID	外径 OD	幅 W	溝幅 c	ギャップ外径 e	ギャップ量 S _{ax}
L 65 x 80 x 10	M 65 x 80 x 10	65	80	10	3	76	0.40
L 65 x 85 x 10	M 65 x 85 x 10		85	10	3	81	0.42
L 68 x 85 x 10	M 68 x 85 x 10	68	85	10	3	81	0.42
L 70 x 85 x 10	M 70 x 85 x 10	70	85	10	3	81	0.42
L 70 x 90 x 10	M 70 x 90 x 10		90	10	3	86	0.42
L 72 x 90 x 10	M 72 x 90 x 10	72	90	10	3	86	0.42
L 75 x 90 x 10	M 75 x 90 x 10	75	90	10	3	86	0.42
L 80 x 100 x 10	M 80 x 100 x 10	80	100	10	3	95	0.42
L 85 x 100 x 10	M 85 x 100 x 10	85	100	10	3	95	0.42
L 90 x 110 x 10	M 90 x 110 x 10	90	110	10	3	105	0.42
L 100 x 120 x 10	M 100 x 120 x 10	100	120	10	3	115	0.42
L 100 x 120 x 14	M 100 x 120 x 14		120	14	4	115	0.70
L 110 x 130 x 15	M 110 x 130 x 15	110	130	15	5	125	0.70
L 120 x 140 x 15	M 120 x 140 x 15	120	140	15	5	135	0.70
L 130 x 150 x 15	M 130 x 150 x 15	130	150	15	5	145	0.70
L 140 x 170 x 15	M 140 x 170 x 15	140	170	15	5	165	0.70
L 150 x 180 x 15	M 150 x 180 x 15	150	180	15	5	175	0.70
L 160 x 190 x 20	M 160 x 190 x 20	160	190	20	5	184.5	0.80
L 170 x 210 x 20	M 170 x 210 x 20	170	210	20	5	204.5	0.80
L 180 x 210 x 20	M 180 x 210 x 20	180	210	20	5	204.5	0.80
L 190 x 230 x 20	M 190 x 230 x 20	190	230	20	5	224.5	0.80
L 200 x 230 x 20	M 200 x 230 x 20	200	230	20	5	224.5	0.80
L 210 x 250 x 22	M 210 x 250 x 22	210	250	22	5	244.5	1.00

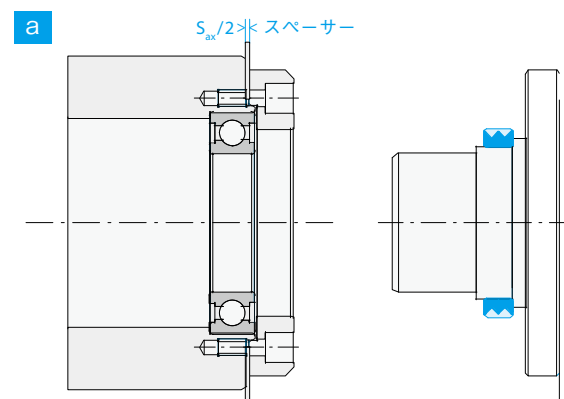
方法 1

図に示すように組込みスリーブを使用し、内外輪を同時に圧入します。
内輪・外輪どちらか一方だけを押し込むとラビリンスシールが破損することがあります。

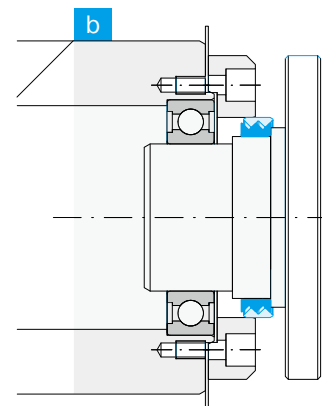


方法 2

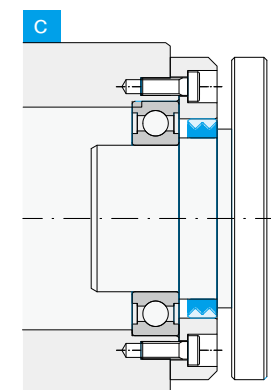
a. ラビリンスシールをシャフトに組込みます。
ベアリングカバーとハウジングの間に $\frac{S_{ax}}{2}$ のスペーサーを挟みセットします。



b. ラビリンスシールの付いたシャフトを慎重にハウジングに圧入します。この時、ラビリンスシールのギャップは圧入方向とは逆側に寄せられます。

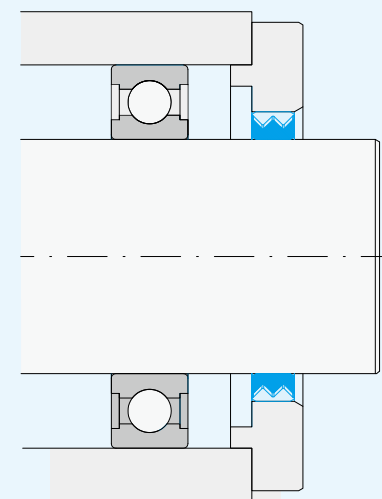


b. 規定の位置までシャフトを圧入した後、スペーサーを外し、ベアリングカバーを締付けます。
この作業で外輪が $\frac{S_{ax}}{2}$ 動き、本来の非接触状態の正しい位置に移動します。



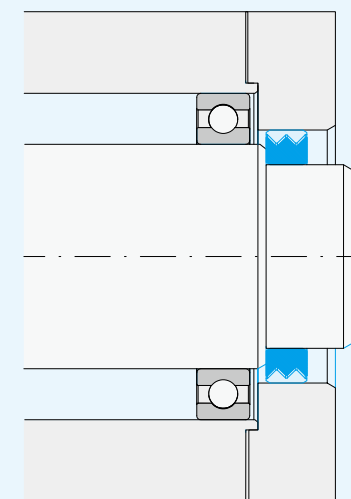
1 一般的な使用方法

シャフトに段差などを設けずにご使用いただけます。



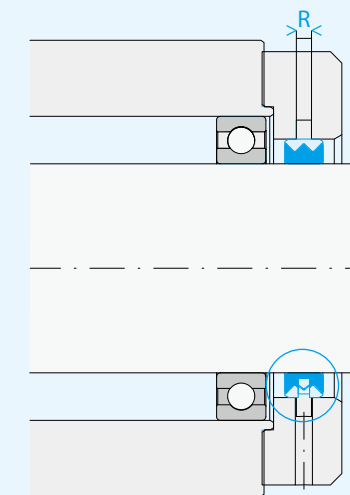
2 段付きシャフトの使用方法

取付け位置を正確にする場合は、段付きシャフトをご使用ください。



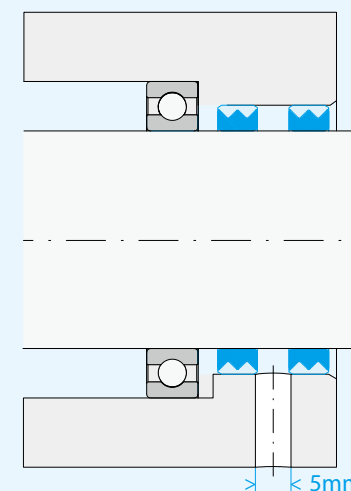
3 Mタイプのドレインを使用する場合

図のようにドレインを設けてください。
ドレイン幅 $R \geq c + 1\text{mm}$



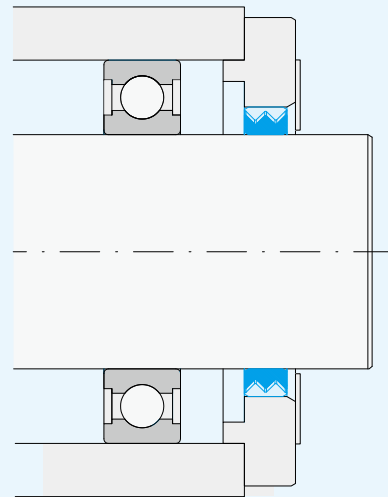
4 シール性を高める方法

GMNラビリンスシールを複数使用し、その間にドレインを設けることで、シール性が高まります。
シールの間隔は 5mm 以上設けてください。
また、GMN から新しく発売されたラビリンスシール「CF シール」と併用することで、さらにシール性を向上させることができます。

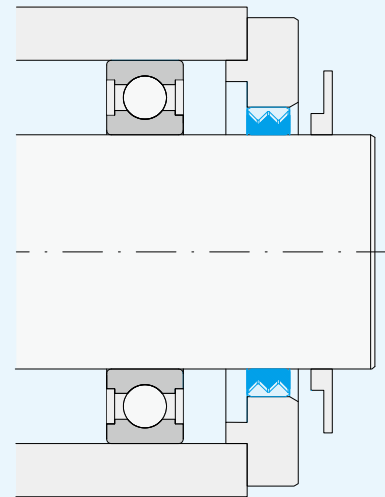


5 流体飛散の激しい場合

シール端面に飛散した流体が激しく掛かる場合は、水切り板などを設けてください。



水切り板を固定側に使用した例

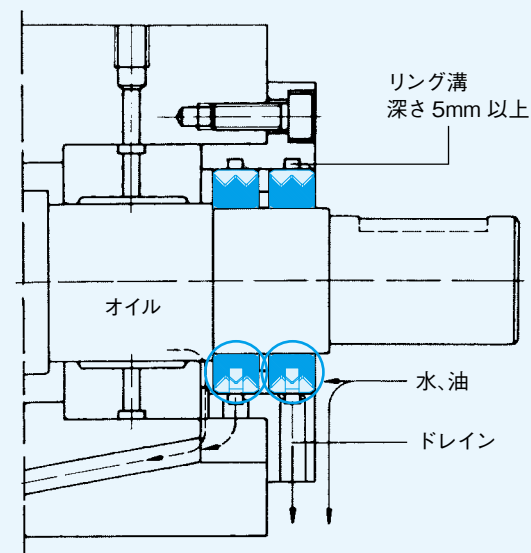


水切り板を回転させて使用した例

水切り板を回転させることで、より効果的に飛散流体を振り飛ばします。

6 Mタイプの効果的使用方法

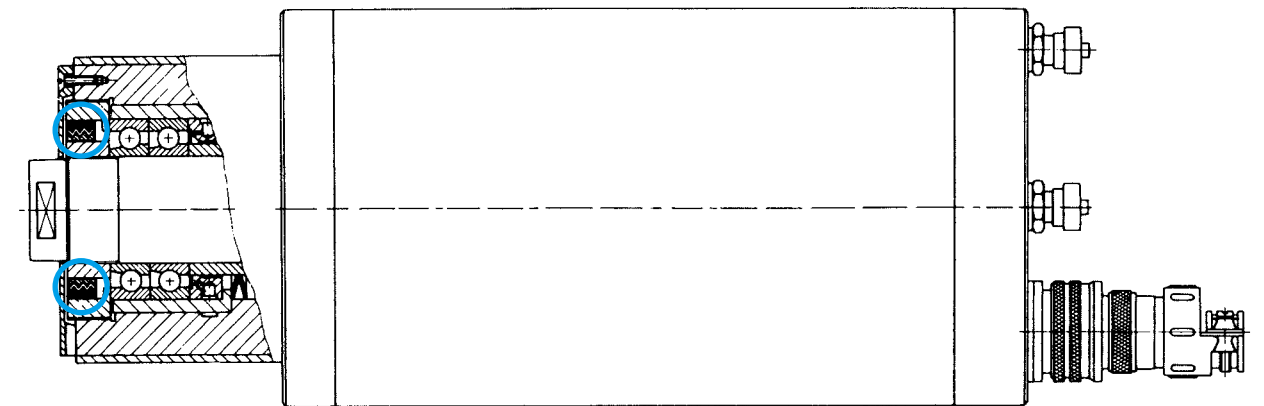
激しい流体と飛散の浸入防止と内部へのオイルリターンが必要な場合、図のように GMN ラビリンスシールを配置し、それぞれにドレインを設けてください。



■ 高周波スピンドル

オイルミスト潤滑のスピンドルに使用するとミストによるスピンドル内部の圧力がLタイプのラビリンス隙間にかかり、飛散する液体の浸入を防止します。

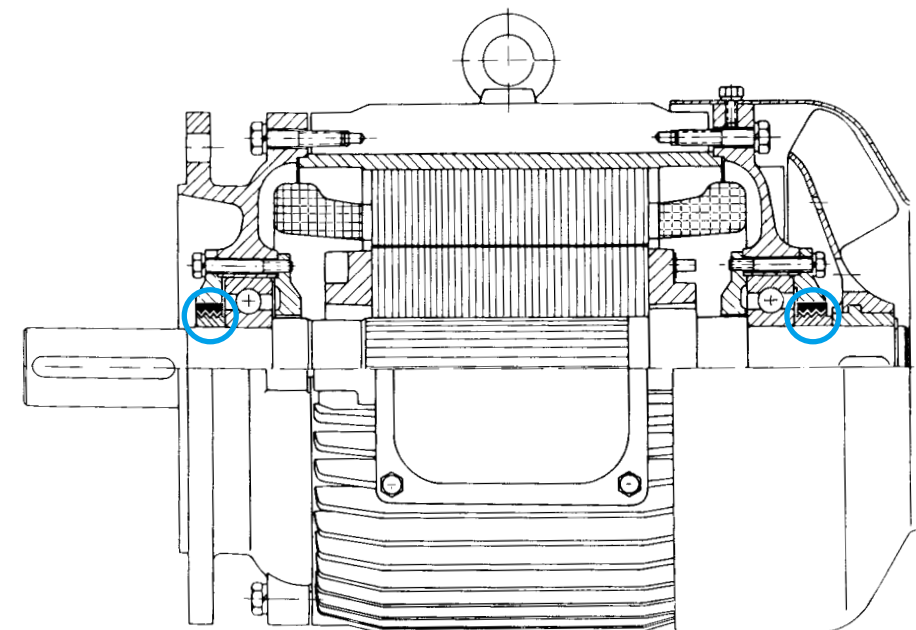
激しい液体の飛散が GMN ラビリンスシールに直接かからないよう、カバーを設置しています。



■ モーター

GMN ラビリンスシール L タイプを使用し、トルク損失やシール部の発熱を抑えた設計です。反負荷側には特殊設計のラビリンスシールを使用しています。

特殊設計の内輪は、従来ベアリングとファンの間に使用していたスペーサーの代わりに使用され、部品点数を変えずにラビリンス構造のモーターが完成しました。



福田交易株式會社

www.fukudaco.co.jp



本社	〒104-0044	東京都中央区明石町 11-2	TEL.03-5565-6811	FAX.03-5565-6816
大阪営業所	〒540-0012	大阪市中央区谷町 4-3-1	TEL.06-6941-8421	FAX.06-6944-0241
名古屋営業所	〒460-0013	名古屋市中区上前津 2-14-17	TEL.052-322-6421	FAX.052-322-2384
広島営業所	〒733-0842	広島市西区井口 5-20-7	TEL.082-277-6341	FAX.082-277-8199
厚木営業所	〒243-0417	海老名市本郷 1672	TEL.046-237-3133	FAX.046-237-3137
北陸営業所	〒921-8005	金沢市間明町 1-198	TEL.076-292-2811	FAX.076-292-2510
九州営業所	〒812-0038	福岡市博多区祇園町 4-13	TEL.092-263-5300	FAX.092-263-5301