

www.d-i.co.kr

SIDE-POWER  
Thruster Systems  
www.side-power.com



# 유압 사이드 스러스터 사용자 설치 설명서

SH 100/185T

SH 160/215T

SH 240/250TC SH 320/300TC

SH 420/386TC SH 550/386TC



# 목 차

## 설치 안내

기술 지원 .....	2 ~ 5
설치준비 및 주요사항 .....	6

## 터널 작업

터널/스러스터의 설치 위치 .....	7
터널 출입구 작업 방법 .....	8
터널 작업의 항력 예방법 .....	9
평편한 선저에서의 터널 작업 .....	10
선체의 대량생산 .....	11
GRP 선박의 터널 작업 .....	12 ~ 14

## 스러스터 설치

기어랙과 모터 브라켓 .....	15 ~ 20
오일탱크 & 프로펠러 .....	21 ~ 23
유압 모터 .....	24 ~ 26
유지보수 .....	27
설치를 위한 검사항목 .....	28

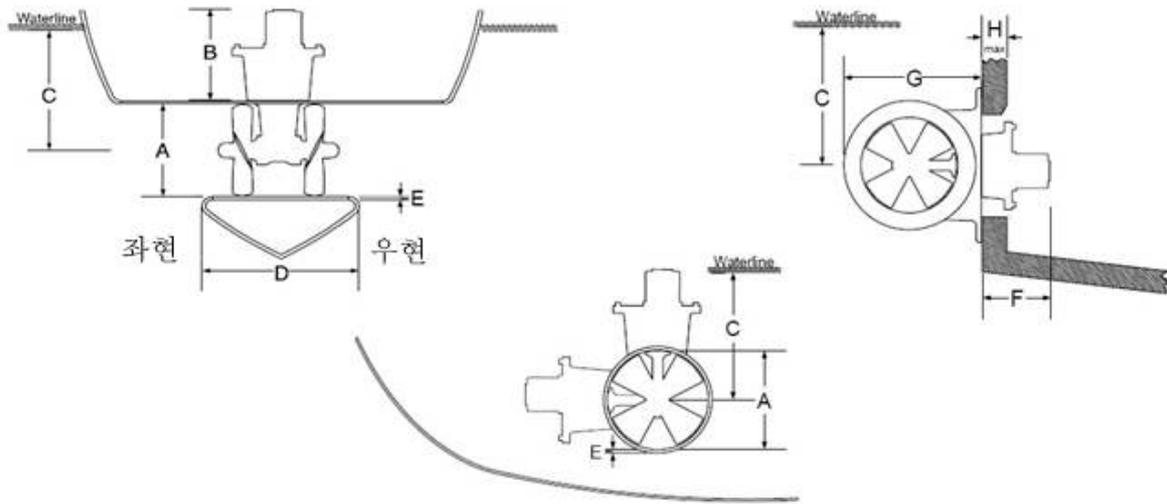
## 사용자 설명서

사용자 중요 주의사항 .....	29
Sidepower 스러스터 사용법 .....	29

예비 부품 항목 & 도면 .....	30 ~ 35
---------------------	---------

품질보증서 .....	36
-------------	----

스러스터 터널과 하부조합 조립 설치방법 .....	37
-----------------------------	----

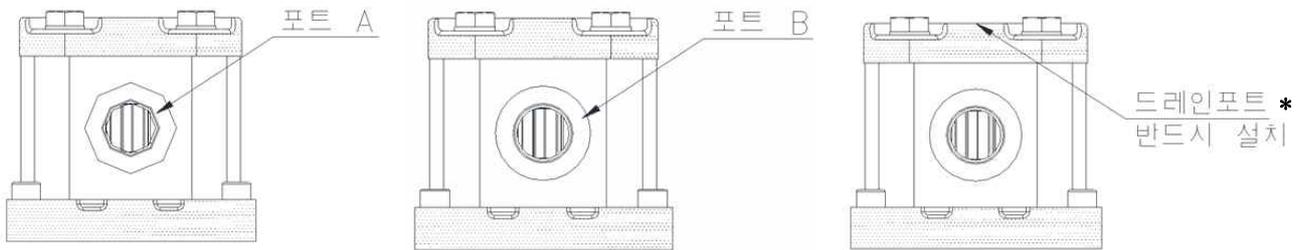


단위 (mm)						
	SH100	SH160	SH240	SH320	SH420	SH550
경부하 추력 [kg]	100	160	240	320	420	550
고부하 추력 [kg]	80	140	220	290	380	500
A [mm]	185	215	250	300	386	386
B [mm]	215	195	235	245	369	369
C <sub>min.</sub> [mm] _ 최소	200	215	250	300	380	380
D [mm]	170	280	300	300	500	500
D <sub>recommended</sub> [mm] _ 권장	340	560	600	600	750	750
E <sub>min.</sub> [mm] _ 최소	6	6	7	10	12	12
E <sub>max.</sub> [mm] _ 최대	8	8	9	12	14	14
F [mm]	165	172	195	195	298	298
G [mm]	256	300	360	420	540	540
H <sub>max.</sub> [mm] _ 최대	35	54	60	60	54	54
유압 동력 [kW]	8,1	13,1	18,7	23	30,0	51,0
프로펠러 출력 [kW]	6,5	11,0	15,0	18,4	23,7	42,9
기어 오일 용량 [mℓ]	---	---	---	250		
Note: _ 최소, (E <sub>min.</sub> ): 표준 GRP 터널의 벽 두께 _ 최대, (E <sub>max.</sub> ): 다른 GRP, 스틸 또는 알루미늄 터널을 사용할 때의 최대 벽 두께						

## 기술 제원

- 모터 : 유압식 (상기 제원 참고)
- 기어 케이스 : 내해수성 청동
- 기어 : 강화 정밀 기어
- 윤활 : 외부 탱크 보충방식 (기어 오일 EP90, SH420, SH550)
- 베어링 : 프로펠러축 : 앵글러 컨택트 볼 베어링(Angular contact ball bearing)  
구동축 : 볼 베어링(Ball bearing)과 니들 베어링(Needle bearing)의 조합
- 방식 재료 : 방식 아연(Zn anode)
- 모터 브라켓 : 내해수성 알루미늄
- 터널 : G.R.P 터널, 요청시 스틸 & 알루미늄 터널 가능
- 프로펠러 : 대칭형의 유리섬유 강화 복합재 4날 카플란 프로펠러  
SH100/SH160/SH240 : 5날 스큐(skew) "Q-PROP"
- 컨트롤 박스 : 선택 사양
- 안전 : 탄성 커플링 적용으로 프로펠러 과부하시 기어장치 보호강화

## 요구사항 / 모터와 연결하는 유압 호스



모터 타입	포트 A/B	포트 플랜지 나사	드레인 포트
U6	1/2" BSP	-	1/4" BSP
U8	1/2" BSP	-	1/4" BSP
U10	3/4" BSP	-	1/4" BSP
U11	3/4" BSP	-	1/4" BSP
U14	3/4" BSP	-	1/4" BSP
U16	3/4" BSP	-	1/4" BSP
U19	3/4" BSP	-	1/4" BSP
U23	3/4" BSP	-	1/4" BSP
U26	3/4" BSP	-	1/4" BSP
U29	3/4" BSP	-	1/4" BSP
U33	3/4" BSP	-	1/4" BSP
U37	3/4" BSP	-	1/4" BSP
U50	1" BSP	-	1/4" BSP
P42	1" 3000PSI SAE J518/ ISO 6162 Code 61	3/8-16 UNC-2B,22 deep	1/4" BSP
P52	1 1/2" 3000PSI SAE J518/ ISO 6162 Code 61	M12 x 1.75, 19 deep	1/4" BSP
G45	1 1/4" BSP	-	1/4" BSP
BA40	3/4" 6000PSI SAE J518/ ISO 6162 Code 62	3/8-16 UNC-2B,22 deep	3/4" UNF-16
AB45	3/4" 6000PSI SAE J518/ ISO 6162 Code 62	3/8-16 UNC-2B,22 deep	3/4" UNF-16
AB60	3/4" 6000PSI SAE J518/ ISO 6162 Code 62	3/8-16 UNC-2B,22 deep	3/4" UNF-16

\* 드레인 포트 커넥터(넛플)는 모터의 회전부분에 닿을 수 있으므로 조립면으로부터 안쪽으로 10.5 mm 이상 들어가면 안됩니다.

스러스터 모델	모터 종류	단위	60%		80%		100% 또는 최대 추력		
			유량	압력	유량	압력	유량	압력	
SH100	U6	L/min-Bar	18.8	103	21,7	137	24,2	172	
		USG-PSI	5.0	1494	5.7	1987	6.4	2494	
	U8	L/min-Bar	25.5	77	29,9	103	32,3	129	
		USG-PSI	6.6	1117	7.6	1494	8.5	1871	
	U10	L/min-Bar	31,3	62	36,1	82	40,4	103	
		USG-PSI	8.3	899	9.5	1189	10.7	1494	
SH160	U6	L/min-Bar	18,6	150	21,5	200	24	250	
		USG-PSI	4.9	2175	5.7	2900	6.3	3625	
	U8	L/min-Bar	24,8	112	28,6	150	32,0	187	
		USG-PSI	6.6	1627	7.6	2175	8.5	2712	
	U10	L/min-Bar	31,0	82	35,8	120	40,0	150	
		USG-PSI	8.2	1305	9.5	1740	10.6	2172	
	U11	L/min-Bar	34,1	82	39,3	109	44,0	136	
		USG-PSI	9.0	1189	10.4	1581	11.6	1972	
	U14	L/min-Bar	43,1	64	49,7	86	55,6	107	
		USG-PSI	11.4	928	13.1	1247	14.7	1552	
	SH240	U8	L/min-Bar	19,1	217	21,4	275	21,3	272
			USG-PSI	5.0	3148	5,65	3988	5.6	3944
U10		L/min-Bar	23,8	174	27,5	232	28,5	240	
		USG-PSI	6.3	2523	7.3	3364	7.5	3480	
U11		L/min-Bar	26,2	158	30,2	211	33,8	264	
		USG-PSI	6.9	2291	8.0	3060	8.9	3828	
U14		L/min-Bar	33,1	124	38,2	166	42,7	207	
		USG-PSI	8.7	1798	10.1	2407	11.3	3002	
U16		L/min-Bar	38,1	109	44,0	145	49,2	181	
		USG-PSI	10.1	1581	11.6	2103	13.0	2625	
U19		L/min-Bar	45,1	92	52,1	122	58,3	153	
		USG-PSI	11.9	1334	13.8	1769	15.4	2219	
SH320	U11	L/min-Bar	23,8	249	24,9	274	24,9	2743)	
		USG-PSI	6,29	3611	6,58	3973	6,58	39733)	
	U14	L/min-Bar	30,1	196	34,7	261	35,6	2744)	
		USG-PSI	7,95	2842	9,17	3785	9,41	39734)	
	U16	L/min-Bar	34,6	171	39,9	229	43,7	2745)	
		USG-PSI	9,14	2480	10,54	3321	11,55	39735)	
	BA16	L/min-Bar	33,8	172	39,0	230	43,6	287	
		USG-PSI	8,93	2494	10,30	3335	11,52	4162	
	U19	L/min-Bar	41,0	144	47,3	193	52,9	241	
		USG-PSI	10,83	2088	12,50	2799	13,98	3495	
	BA19	L/min-Bar	40,1	145	46,3	194	51,8	242	
		USG-PSI	10,59	2103	11,44	2813	13,69	3509	
U23	L/min-Bar	49,4	121	57	162	63,8	202		
	USG-PSI	13,05	1755	15,06	2349	16,86	2929		

스러스터 모델	모터 종류	단위	60%		80%		100% 또는 최대 추력	
			유량	압력	유량	압력	유량	압력
SH420	U26	L/min-Bar	41,0	217	47,0	289	47,8	298
		USG-PSI	10.8	3147	12.4	4191	12.6	4321
	U29	L/min-Bar	45,5	195	52,5	259	56,4	298
		USG-PSI	12.0	2828	13.9	3756	14.9	4321
	U33	L/min-Bar	52,0	171	60,0	228	67,0	285
		USG-PSI	13.7	2480	15.9	3306	17.7	4133
	U37	L/min-Bar	58,0	152	67,0	203	75	254
		USG-PSI	153	2204	17,7	2944	19.8	3683
	BA40	L/min-Bar	54,4	140	63,0	186	70	233
		USG-PSI	14.4	2030	16,6	2697	18.5	3379
	P42	L/min-Bar	65,6	134	76,0	179	85,0	224
		USG-PSI	17.3	1943	20.1	2596	22.5	3248
	G45	L/min-Bar	70,6	125	81,5	167	91,2	209
		USG-PSI	18.7	1813	21.5	2422	24.1	3031
	BA45	L/min-Bar	60,7	122	70,0	163	78,3	204
		USG-PSI	16.0	1769	18,5	2364	20.7	2958
SH550	U37	L/min-Bar	66,4	200	77,0	266	77,9	274
		USG-PSI	17.5	2900	20.3	3857	20.6	3538
	BA40	L/min-Bar	62,0	183	72,0	144	80,3	305
		USG-PSI	13.4	26254	19.0	2088	21.2	4423
	P42	L/min-Bar	75,0	176	87,0	235	97,0	293
		USG-PSI	19.8	2552	23.0	3408	25.6	4249
	G45	L/min-Bar	81,0	164	93,0	219	104,0	284
		USG-PSI	21.4	2393	24.6	3186	27.5	3973
	BA45	L/min-Bar	69.4	160	80,0	214	90,0	267
		USG-PSI	18.3	2320	21.1	3103	23.8	3872
	U50	L/min-Bar	78,4	148	91,0	197	96,6	224
		USG-PSI	20.7	2146	24.0	2857	25.5	3248
	P52	L/min-Bar	94,0	144	108,0	191	121,0	239
		USG-PSI	24.8	2088	28.5	2770	32.0	3465
	BA60	L/min-Bar	93,0	122	108,0	162	120,5	203
		USG-PSI	24.6	1769	28.5	2349	31.8	2944

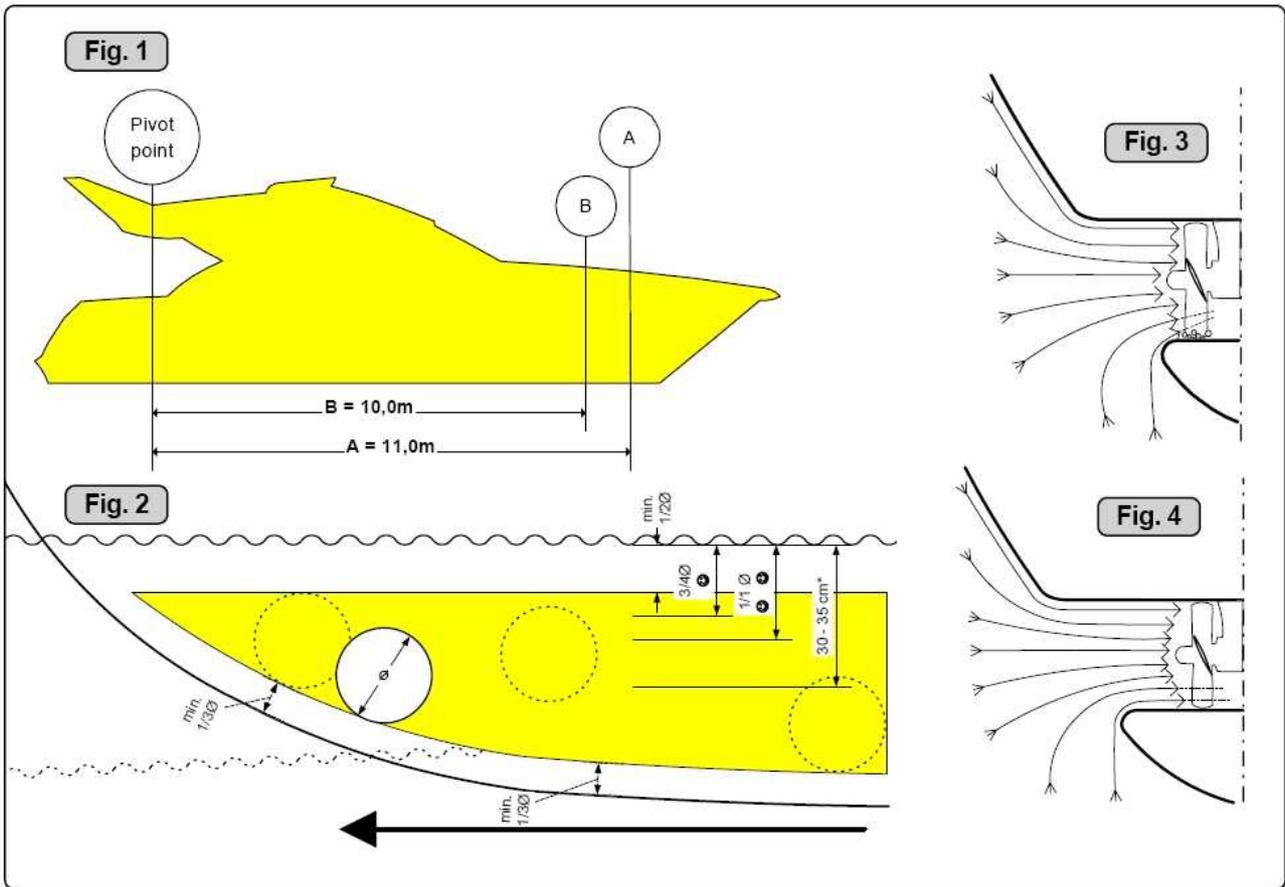
## 설치계획 및 중요 주요사항

설치 이전, 작업자는 제품 설치에 필요한 지식을 위해 본 설명서를 숙지하십시오.

- \* 이 설명서는 이미 교육을 받았거나 경험이 있는 작업자를 대상으로 하고 있으며, 올바른 설치를 위한 상세 설명은 포함되어 있지 않습니다.
- \* 선박에 스러스터(Sidepower)를 설치할 때 높이가 제한되어 있다면, 스러스터를 수평으로 설치하거나, 수직과 수평사이의 어떤 각도로도 설치가 가능합니다.
- \* 모터는 손상되지 않도록 조심스럽게 다루어야 합니다.
- \* 권장한 치수 범위에 맞게 제품이 설치되도록 주의하시고 프로펠러 또는 기어렉의 어느 일부분이라도 터널 밖으로 노출되어서는 안 됩니다.
- \* 모터, 모터 부품 또는 다른 조인트 그리고 컨트롤 케이블은 항상 건조한 상태를 유지하도록 설치되어야 합니다.
- \* 기어렉과 프로펠러의 오염방지(Antifouling)를 위한 페인트 작업을 권고합니다.  
단, 방식아연(Zn anode), 축 실링부(Shaft seal), 프로펠러축에는 페인트를 칠하지 마십시오.
- \* 젤코트(gelcoat) 혹은 탑코트(topcoat) 등 이와 유사한 마감재를 터널 내부에 바르지 마십시오.  
터널과 프로펠러 사이의 간격은 오염방지(Antifouling) 페인트 작업을 위한 얇은 프라이머와 2겹 정도의 작업만을 할 수 있는 공간입니다.
- \* 국제규격 또는 특정 국가의 규격에 따라 승인 되거나 분류된 선박에 설치할 때에는, 작업자는 이들 규제/분류 규격에 따라 그 요구사항들을 지켜야할 책임이 있습니다. 이 설명서는 일반적 설치 안내서로, 모든 다른 규제/분류 규격을 따른다고 보장할 수 없습니다.

당사가 공급하는 유압 시스템이 장착되지 않았을 경우, 다음을 확인해 주십시오.

- \* 유압펌프 용량, 오일탱크 용량, 해당 제품에 맞는 고압 호스 적용 여부를 확인 하십시오.
- \* 오일을 깨끗하게 유지하기 위해 오일 필터를 설치하십시오.
- \* 최대 오일 온도가 40-65℃ 사이에서 유지되도록 오일쿨러와 오일탱크를 설치 사용하십시오.
- \* 해당 스러스터는 유압 모터만 포함되어 공급됩니다.
- \* 이 경우 유압모터를 제외한 나머지 유압시스템은 설치작업자의 책임아래 이루어집니다. 스러스터 손상방지를 위해 이 설명서에 언급 된 용량 및 안내사항을 반드시 지켜주십시오.
- \* 스러스터 용량의 최대 한계 이내로 유량과 유압이 제어되도록 설정되어 있거나, 조절할 수 있는 유압밸브를 사용하는 것은 매우 중요합니다.
- \* 프로펠러 또는 유압시스템에 과부하가 걸릴 경우의 시스템 손상방지를 위해, 설정 최대 압력보다 10 % - 15% 높게 설정된 과부하 방지 밸브(shock valve)를 사용할 것을 권고합니다.
- \* 방향 전환시(좌→우, 우→좌) 종립에서 1초의 시간을 지연 후 동작하여 주십시오.  
스러스터의 구동방향 전환시 갑자기 전환되지 않도록 하는 장치가 권고 되고, 만약 이런 장치가 없다면 사용자는 방향 전환시 약 1초 정도의 지연시간을 유지해야 합니다.  
**주의!** 터널, 스러스터 또는 컨트롤박스의 잘못된 설치에 대하여는 동이공업(주)가 보증 책임을 지지 않습니다.



터널 / 스테이터의 설치 위치

가능한 앞쪽(선수방향)으로 멀리 설치해야 합니다. (Fig. 1)

스태터의 미는 힘은 배의 회전 중심을 기준으로 거리가 멀수록(지렛대 원리) 커집니다. 배의 회전 중심점에서 스테이터까지의 상대 거리 변화는 선박의 실제 추력의 변화와 관계가 큽니다.

예를 들면,

A: 추력이 100 kg 스테이터 × 11 m (A까지 거리) = 1,100 kgm (선박 선회 토크)

B: 추력이 100 kg 스테이터 × 10 m (B까지 거리) = 1,000 kgm (선박 선회 토크)

설치위치 A는 B보다 배를 선회시키는 추력을 10 % 더 얻습니다.

스태터는 가능한 깊이 설치해야 합니다. (Fig. 2)

두 가지 이유로 터널은 가능한 깊이 설치되어야 합니다.

1. 수면으로부터 공기가 함께 빨려 들어가는 것을 방지하기 위함입니다. 공기가 빨려 들어가면 추력이 급격하게 감소합니다.

2. 프로펠러로부터 생성되는 추력의 최대 효율을 얻기 위함입니다. 물이 깊을수록 수압이 높으므로 보다 높은 수압을 이용할 수 있습니다.

일반적으로 수면으로부터 터널의 최상부까지 깊이는 최소한 터널 직경의 1/20이 되어야 합니다.

이는 절대적인 최소값이며, 수면으로부터 터널의 최상부까지 적어도 터널 직경의 3/4의 깊이가 될

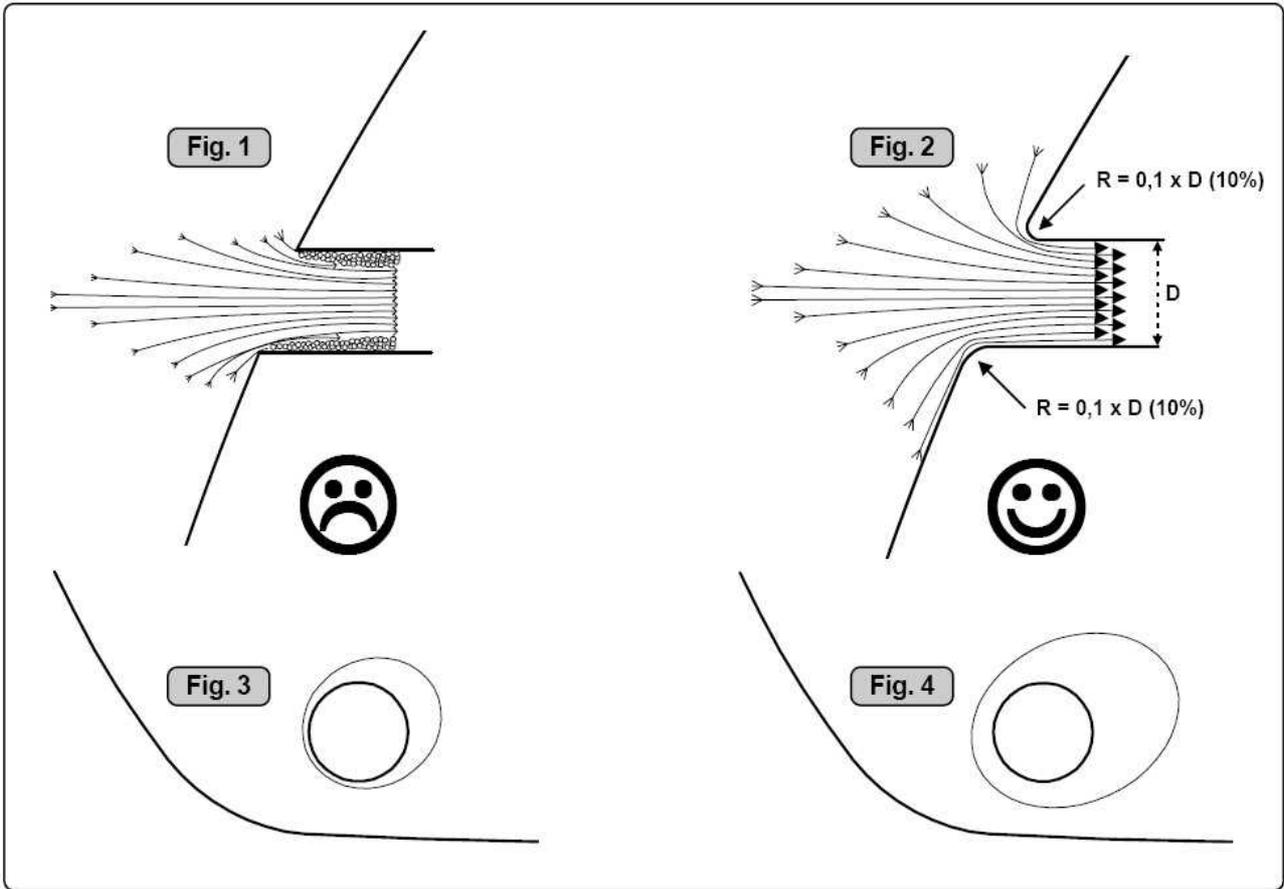
것을 권고합니다. 가장 좋은 깊이는 수면으로부터 터널의 최상부까지 터널 직경의 약 1/1 깊이입니다.

### 최적의 터널 길이

터널이 너무 긴 경우, 터널 내부 마찰로 인해 유속과 추력이 감소합니다.

터널이 너무 짧을 경우(터널의 바닥 부분)(Fig. 3/4), 빨려 들어가는 물이 프로펠러에 닿기 전에 직선으로 흐를 수 있는 시간이 없어 기포가 발생(공동현상<Cavitation>)할 수 있습니다. 이는 많은 소음 발생과 성능 감소의 원인이 됩니다.

적정한 터널 길이는 터널 직경의 2~4배이고, 최대 7배 이내의 길이여야 합니다.



터널 양 끝단의 작업 방법

터널 양 끝단의 곡선 처리는 추력을 최대화 하고 소음을 최소화합니다.

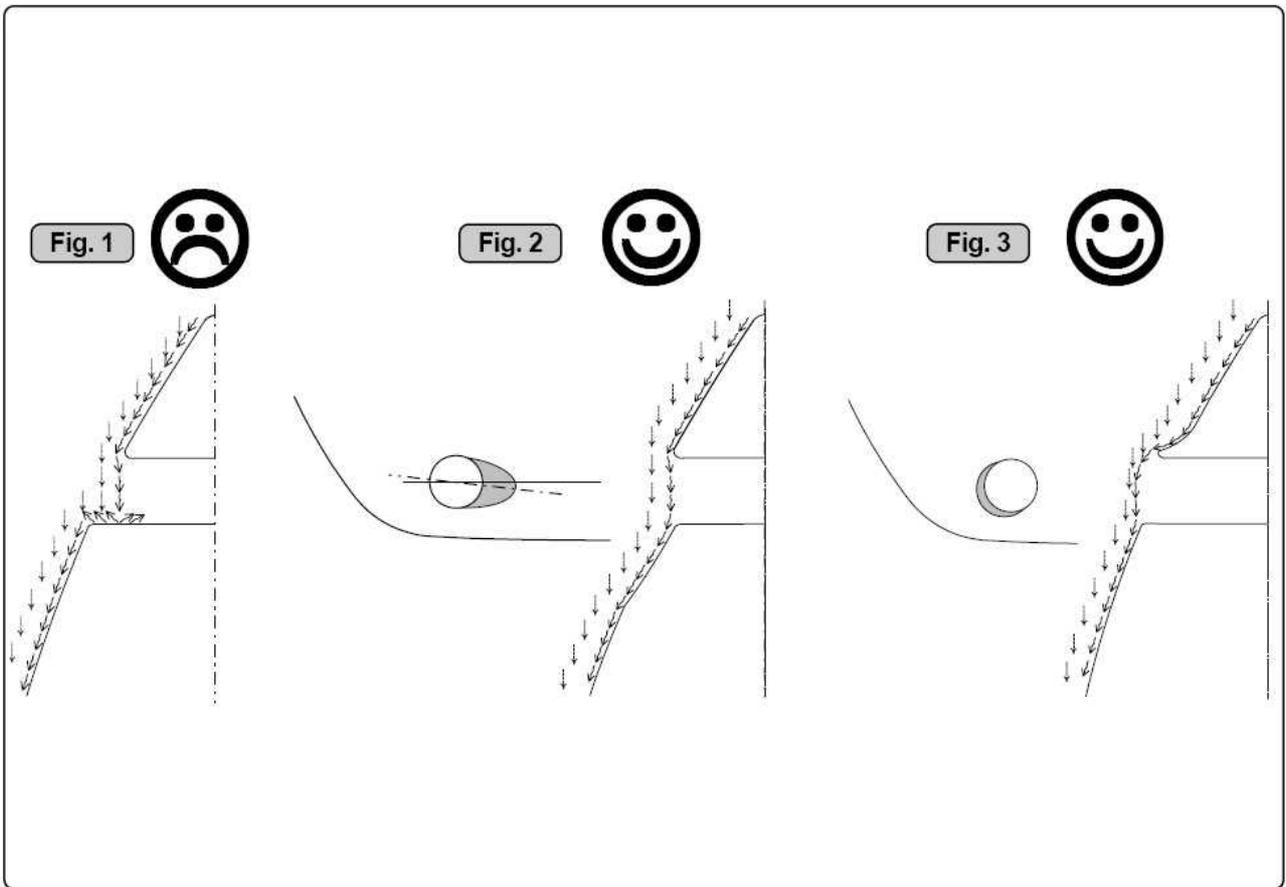
선체 측면과 터널의 연결 부위는 터널 직경의 10%를 반지름으로 한 곡선 처리를 권장합니다.  
(위 그림 Fig.2 참고)

터널과 선체 연결의 곡선 처리가 중요한 이유:

1. 곡선 처리된 터널 출입구는 유체가 빠르게 통과할 때 뾰족한 터널 출입구에서 발생하는 난류/공동현상을 막아주어 추력감소, 소음증가 등과 같은 부정적인 영향을 방지할 수 있습니다.(Fig. 1&2)
    - 난류/공동현상이 터널의 바깥쪽 부분부터 형성되어 터널의 유효 직경과 추력을 감소시킵니다.
    - 난류/공동현상이 프로펠러에 충격을 주어 프로펠러의 성능 저하 및 소음을 발생시킵니다.
    - 곡선 처리된 터널 출입구는 선체 측면(터널 끝단부 주변)에 있는 물까지도 선체 측면 유선부를 따라 빨려들어가게 되어 선체를 당기는 추가적인 진공을 만들게 되고 그로 인한 추가적인 추력을 얻을 수 있습니다.(Fig. 3&4)
- 뾰족한 터널 출입구로는 이러한 효과를 얻을 수 없습니다.  
이러한 최적 설치를 통해 얻을 수 있는 추가적인 추력은 전체 추력의 30-40%에 이를 수 있습니다.

**주의!** 당사가 공급하는 스러스터 프로펠러는 모든 작동 속도에서 공동현상(Cavitation)을 발생시키지 않으므로, 터널에서 생성되는 모든 공동현상과 그로인한 소음은 터널의 설치로부터 기인합니다.

**주의!** 선체 측면과 터널 연결부를 완벽한 곡선으로 만들기 어렵더라도 가능한 한 최대의 곡선 처리를 해 주십시오.



저항을 최소화하는 터널의 설치방법

빠른 선속의 배에서는 터널의 뒷면이 물살에 직접 부딪히게 되면 항력이 발생되어 선속을 떨어뜨릴 수 있습니다.(위 그림 Fig. 1 참조)

또한 고속에서 터널을 통해 밀려드는 유체가 스러스터의 프로펠러를 회전시켜 따라돔 문제와 소음을 발생시킬 수 있습니다.

이 문제는 작업의 가능성과 용이성에 따라 두 가지 다른 방법으로 해결할 수 있습니다.

1. 항력을 줄이는 최선책은 일반적으로 터널 뒷면의 선체측면을 그림(Fig. 2)과 같이 오목하게 만드는 것입니다.

그렇게 함으로써 물살이 직접 부딪히는 뒷면은 사라지고 모든 항력도 거의 사라집니다.

선체 측면의 오목한 깊이와 형태는 배에 따라 다르지만, 배의 중심선과 평행하게 좌, 우로 이동하여, 터널의 앞쪽 끝부분과 일치하는 선상에 서서 터널을 바라보았을 때, 터널의 뒷면이 보이지 않아야 합니다.(위 그림 Fig.1은 올바른 설치예가 아닙니다.)

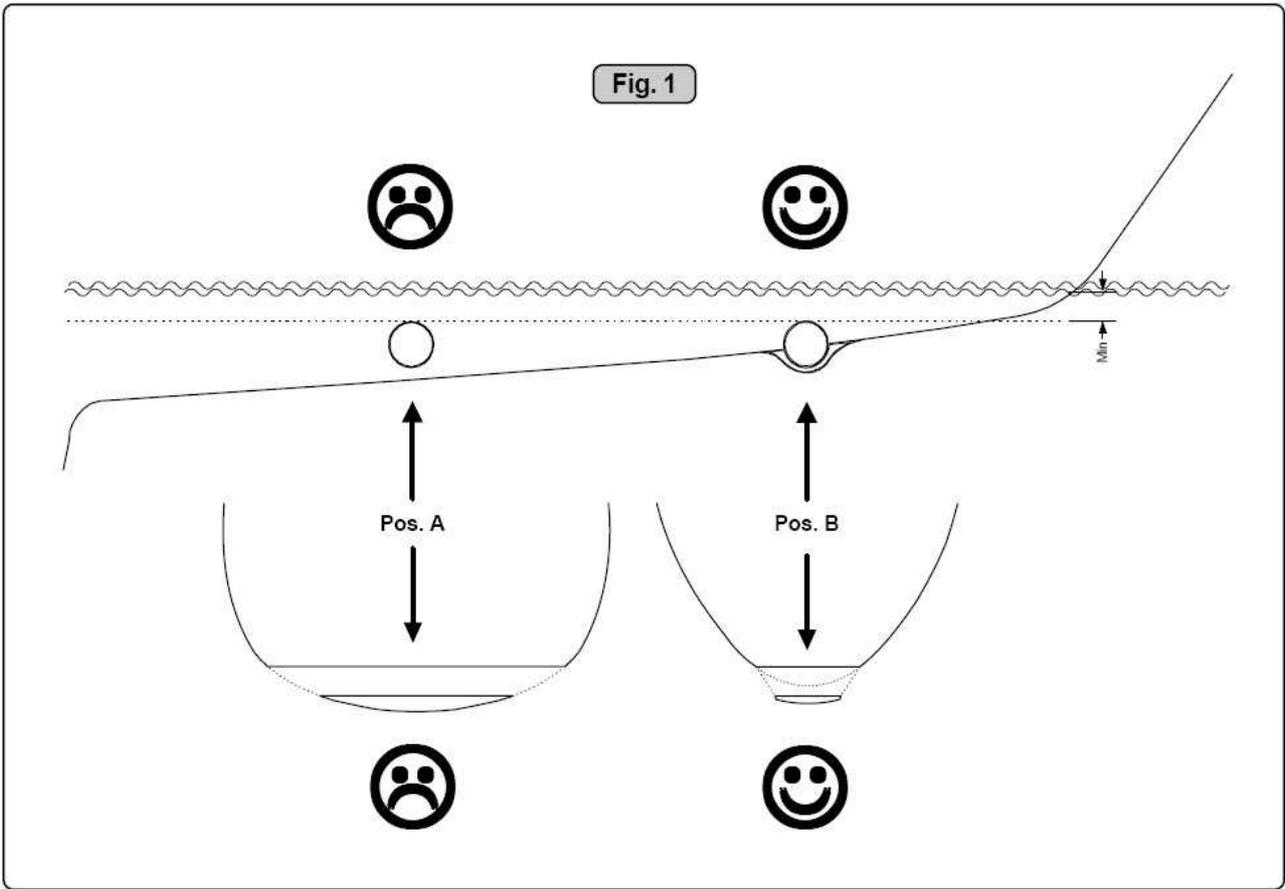
오목한 면을 만들 때는 선체의 면에 흐르는 유체의 움직임에 고려하여 약간 아래로 각을 이루게 만드는 것이 좋습니다.

2. 터널 앞에 디플렉터(deflector)/스포일러(spoiler)를 장착함으로써 항력을 줄일 수 있습니다. 굴절 부분을 따라 유체가 흐르기 때문에 대부분의 유체는 터널의 뒷면에 직접 부딪히지 않을 수 있습니다.(Fig. 3 참조)

디플렉터는 설치 시, 상황에 따라 다르겠지만 기본적으로는 배의 중심선과 평행하게 좌, 우로 이동하여, 터널의 앞쪽 끝부분과 일치하는 선상에 서서 터널을 바라보았을 때, 터널의 뒷면이 보이지 않아야 합니다.

디플렉터 설치를 위한 쉬운 방법 중 하나는 터널의 끝단 일부분이 터널 구멍의 전방 아랫방향 쪽으로 약간 튀어나오도록 하고 이를 지지대로 이용하여 부드러운 곡선/스포일러를 만드는 것입니다.

스러스터의 성능향상과 소음을 최소화 하기위해 가능한 터널 출입구를 곡선으로 유지해야 한다는 것을 꼭 기억하십시오. (작업을 위한 더 많은 정보는 page6쪽을 참고하십시오.)



선저가 평평하고 흘수가 낮은 선박에서 가능한 터널 작업

선수(배의 앞쪽)의 바닥이 평평하여 흘수가 낮은 배에 터널을 설치할 때는 일반적인 터널 설치 방식은 적합하지 않을 수 있습니다. 스러스터의 위치는 가능한 선체의 전방에 가깝게 설치되어야 합니다.(Fig.1)

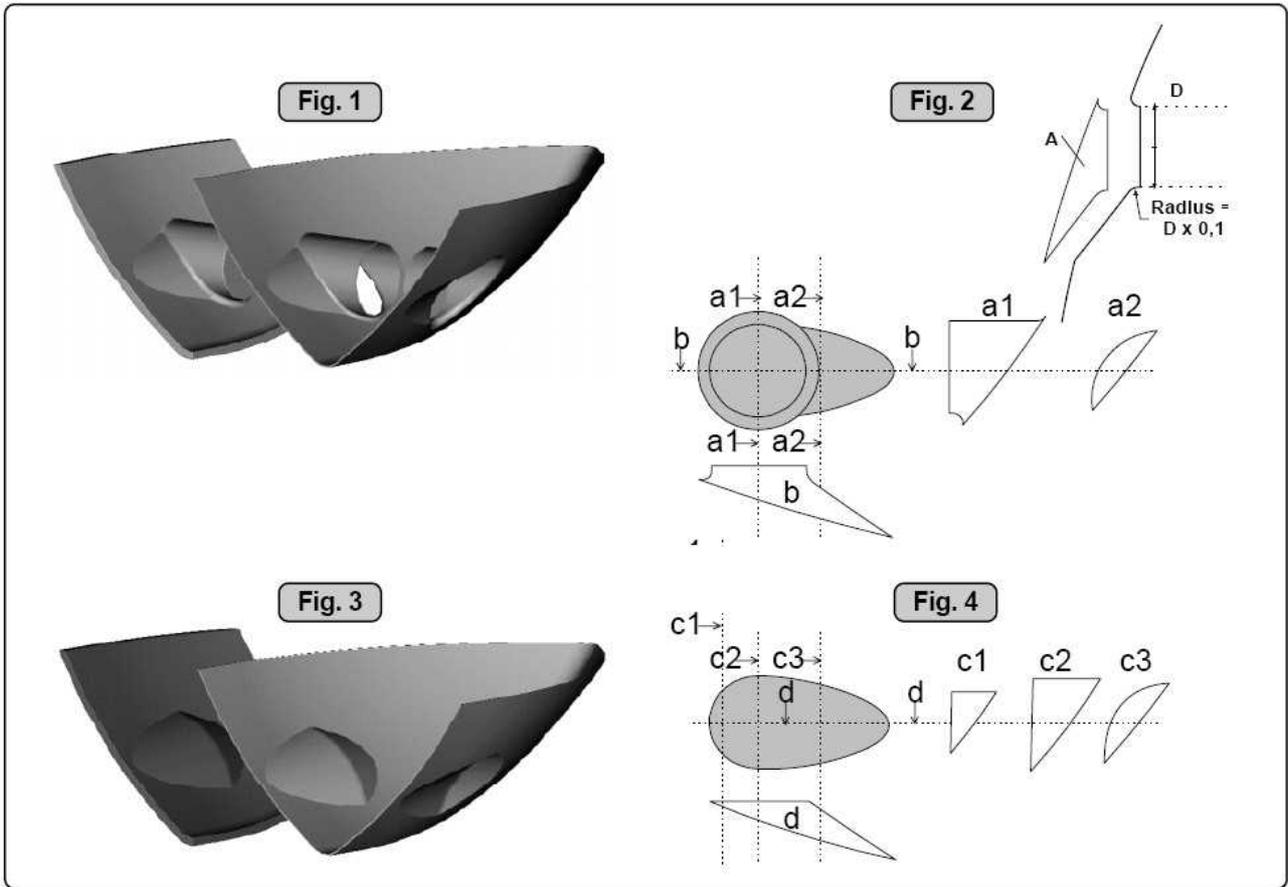
수면으로부터 적절한 깊이를 확보할 수 있으면서 최대한 선체 앞쪽에 설치되어야 하므로 필요시 그림과 같이 터널을 배 바닥으로부터 드러나게 하고 그 밑을 감싸는 방법을 사용할 수 있습니다.

이 때는 터널이 선체의 바닥면으로 부터 터널직경의 절반정도 까지 튀어나오게 설치할 수 있습니다. 그리고 설치된 터널을 튼튼하게 감싸 강화하고 터널 주변과 아래를 둥근 형태로 만들어 유체의 흐름을 부드럽게 해 주어야 합니다.

이 설치 방법을 통해 터널 스러스터의 효율과 설치 공간 제약 해소를 동시에 충족시킬 수 있습니다.

이 설치 방법은 세계적으로 유명한 일부 세일링(요트)선박 제작사에 의해 사용되고 있으며, 순항하는 동안 속도 손실이 거의 없다는 것이 입증되었습니다.

바지선 등 배 밑면이 평평한 선박에서 매우 긴 터널과 거대한 타원형 터널의 설치를 회피할 수 있는 좋은 설치법일 수 있습니다.



몰드 플러그 장치를 통한 터널의 설치

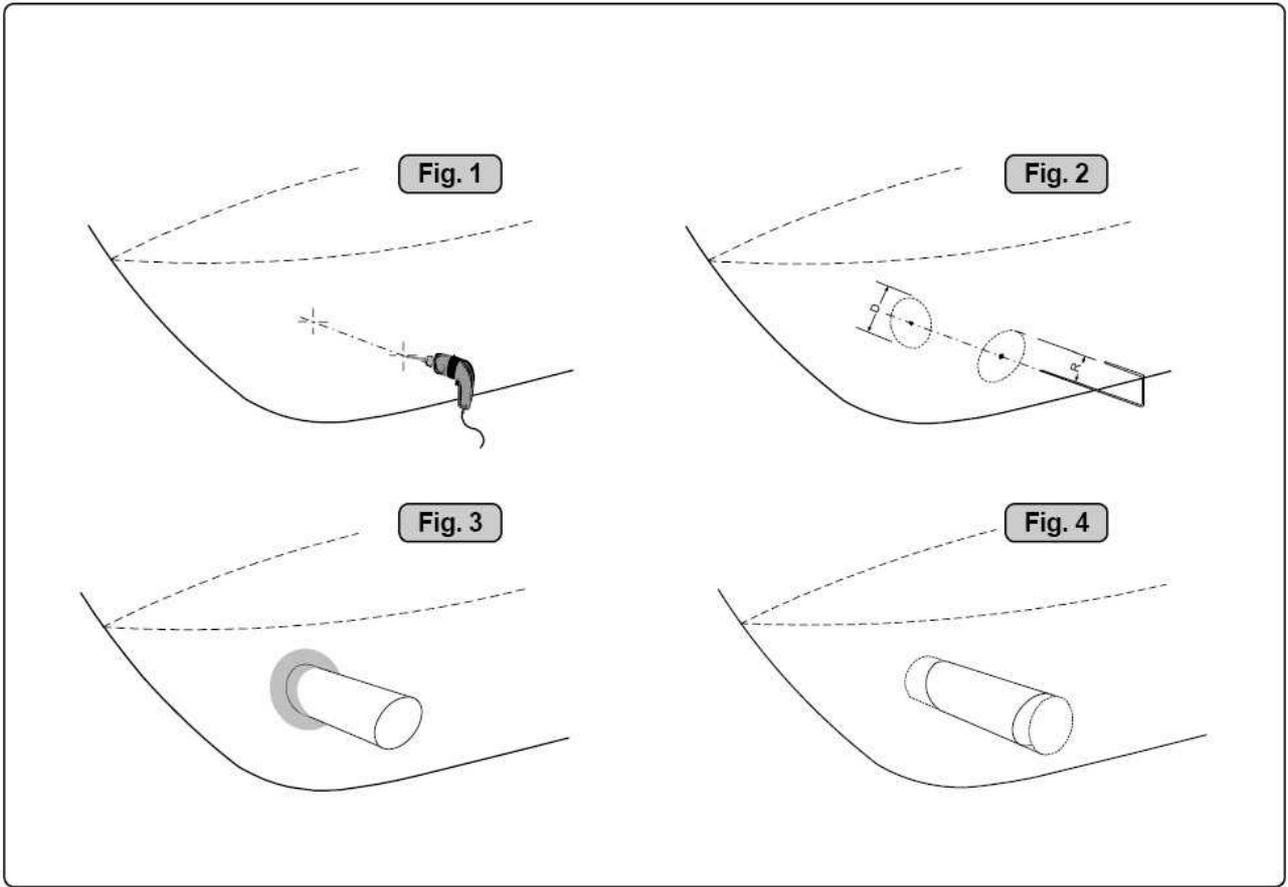
동일 사양의 스러스터를 다량 장착하는 조선소는 그림(Fig. 1),(Fig. 3)과 같이 몰드에 플러그를 부착하여 선체를 제작하면 터널 설치에 있어 시간과 비용을 절약하고 최대 추력과 최소 항력 특성을 가진 터널 설치를 보다 쉽게 할 수 있습니다.

선체를 몰드에서 탈거한 후 바로 터널을 설치할 때는 (Fig. 1)의 플러그를 몰드에 사용하고, 구체적 모양은 그림(Fig. 2)와 같습니다. 이 경우의 플러그는 선체 경화 후 탈형을 고려하여 몰드에 탈부착이 쉽게 되는 형식이어야 합니다.

선박 건조 후 나중에 스러스터를 장착할 때의 편의를 위해서는 (Fig. 3)의 형태의 플러그를 몰드에 장착하여 선체를 제작하면 좋습니다. 이때의 플러그의 모양은 (Fig. 4)와 같습니다. 이 경우에 있어 플러그는 몰드에 고정되는 것으로 특히 선체 경화 후 탈형이 수월하도록 그 구조를 만들어야 합니다. 향후 터널을 설치할 때는 앞장에서 설명한 터널 끝단 곡선처리작업을 잘 해 주어야 합니다.

플러그 등을 이용해 선체에 평평한 표면을 만듦으로써 얻을 수 있는 잇 점.

- 터널설치를 위한 원형 구멍을 절단하기가 매우 쉽습니다.
- 보다 완벽한 터널설치 조건을 충족시킬 수 있는 작업이 용이합니다.
- 터널 길이를 절약할 수 있습니다.



### GRP 선박의 터널 설치 작업

터널 설치에 전문 작업자가 할 것을 추천합니다. 이 설명서에는 일반적인 설명만 기술되어 있고, 상세한 작업방법은 설명 되어있지 않습니다. 터널 작업의 결함으로 야기되는 모든 문제들은 전적으로 작업자에게 책임이 있음을 주지하십시오.

이 설명서의 앞부분에서 설명한 설치관련 내용을 고려하여 스러스터의 설치 위치를 정하고, 설치하려는 스러스터 모델에 맞는 필요한 수치를 파악하십시오.

선체의 양쪽 면에 터널의 중심점을 표시하고, 그 위치에 수평방향으로 6 mm 구멍을 뚫습니다.(Fig. 1)

(Fig. 2)에서 보는 바와 같이  $\varnothing 5$  mm의 강봉을 터널 반경만큼 길이를 확보한 후, 끝을 선체방향으로 구부려 터널 천공 작업을 위한 원을 그리고(터널의 외경), 실톱을 이용해 원을 따라 잘라냅니다.(Fig. 2)

터널을 선체에 접합하기 위해 선체의 내측과 외측 모두 구멍 주변으로 12 cm의 면적에 걸쳐 유리섬유가 드러나 보일때까지 젤코트와 폴리에스테르를 갈아냅니다.(Fig. 3)

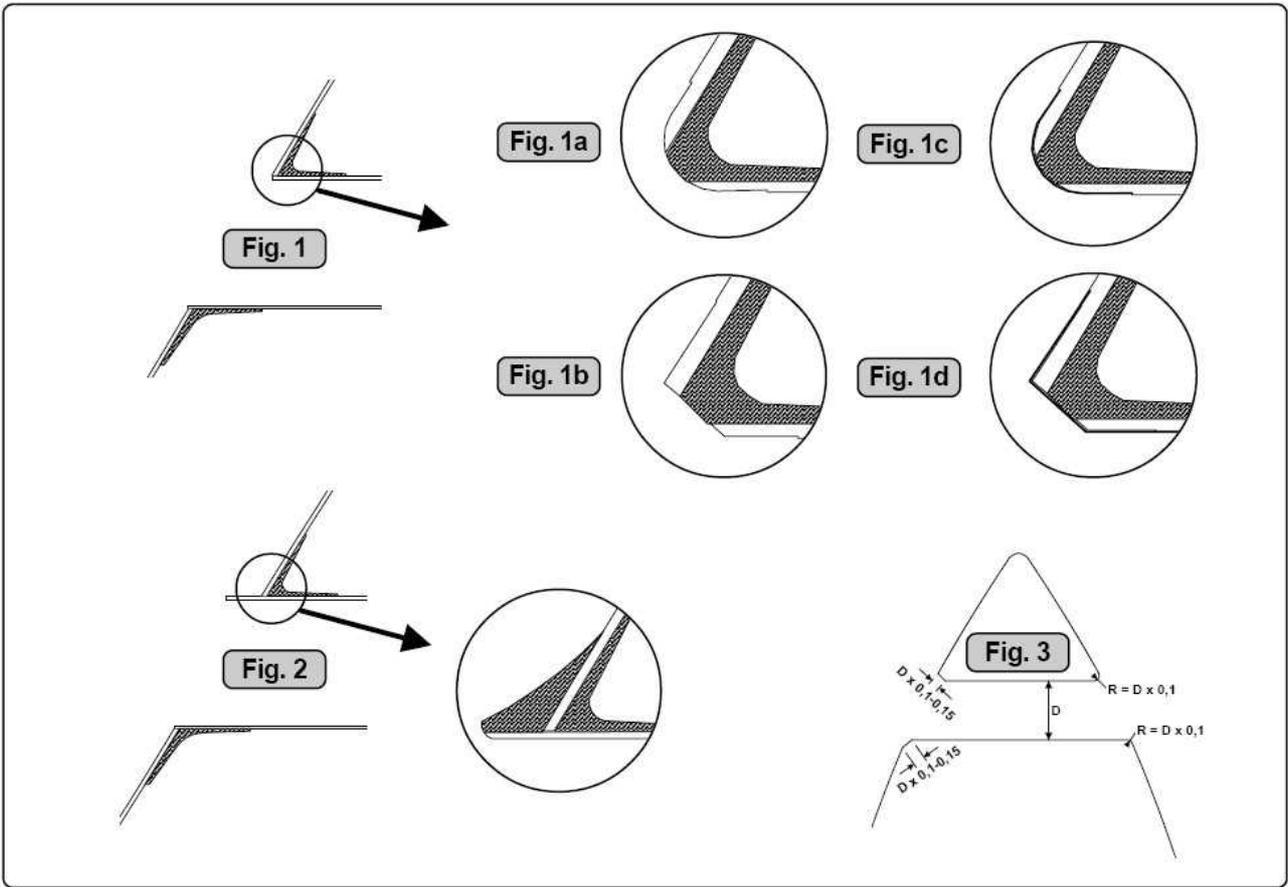
터널을 선체에 삽입하고 잘라낼 선을 터널에 그림니다.(Fig. 4) 만약 디플렉터/스포일러(설명서 앞부분 참조)를 만들어야 한다면, 디플렉터/스포일러 설치의 토대 역할을 할 수 있도록 선수에서 볼 때 터널의 전-하방 면을 남겨둡니다.(12쪽, Fig. 2) 원하는 형상으로 터널 출입구를 잘라내고 사포작업을 가볍게 해줍니다. 그리고 아세톤 또는 GRP에 사용 가능한 타 제품 등으로 접합할 부분을 깨끗이 닦습니다.

**주의!** 스러스터가 설치되는 부분(터널의 중앙부)에는 FRP 작업을 하지 마십시오.

이후 선체 안쪽부분과 터널을 접합하는데, 300g 규격의 유리섬유와 합성수지를 적어도 8겹 이상 바르고 가급적이면 유리섬유 매트(Alternating mat)와 로빙(Roving types)을 번갈아 사용하십시오. (18쪽, Fig. 1) 만약 직경의 10 %반경으로 보다 완벽한 터널 출입구 곡선처리를 해야 할 경우, 희망하는 선체 두께의 보존을 위해 선체 안쪽에 더 많은 층의 FRP 작업이 필요 할 수 있습니다.

**주의!** 터널과 선체 사이의 모든 틈새는 합성수지/유리섬유 적층으로 완벽히 채워야 합니다.

합성수지/유리섬유 적층을 정상적으로 할 수 없는 부분에는 합성수지/유리섬유 혼합물을 이용해 그 부분을 채웁니다.



### GRP 선박의 터널 설치 작업(선체 바깥 선수 쪽)

선체 외측면의 선수 방향 터널 접합부 작업은

터널 직경의 10%를 반경(R)으로 하는 모서리 곡면을 만들어 주거나(Fig. 1a)

터널 직경의 10-15 % 길이로 경사면을 만들어야 합니다.(Fig. 1b) 이 작업이 불가능 한 경우라면, 최대한 위 기준에 근접하도록 터널 출입구를 곡선 처리해야 합니다.

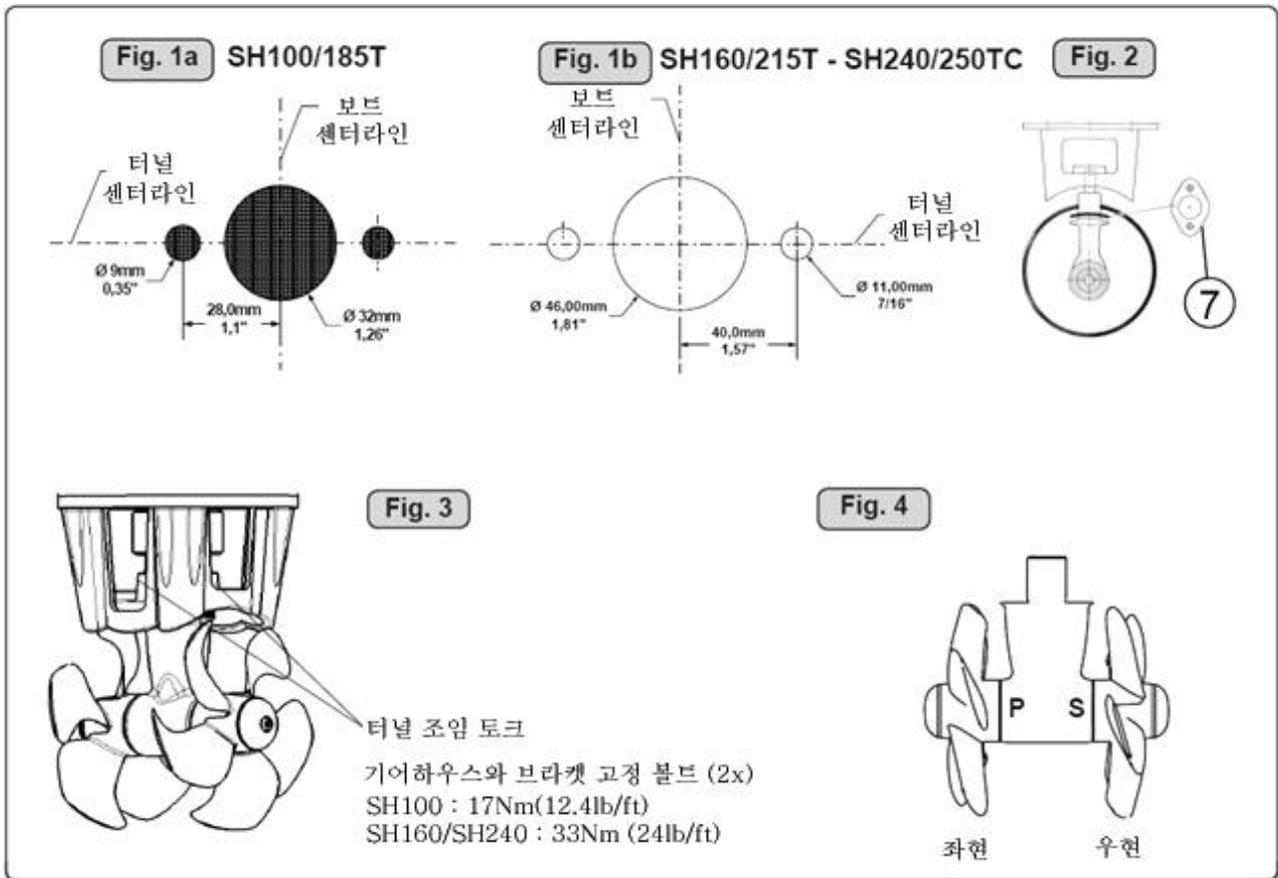
터널/선체의 외측 표면에 6-8 cm의 범위에 걸쳐 두 겹의 FRP 적층으로 보강 할 것을 권장합니다.  
(Fig. 1c&1d)

당사가 공급하는 터널은 선체 접합을 위해 잘려지거나 잘려진 부분을 제외하고는 자체적으로 완전하게 방수처리 되어 있습니다.

작업된 선체 외부 측면 및 터널의 잘린부분, 갈아낸 부분 그리고 새로이 FRP 작업을 한 부분 등은 방수처리를 위해 젤코트/탑코트/에폭시 페인트와 프라이머 페인트를 적용하십시오.

방오(오염방지) 페인트를 칠할 경우에는

방수층이 손상되지 않도록 가볍게 사포 작업한 후 프라이머를 한 겹 바르고 방오 페인트를 칠 하십시오



## 기어랙과 모터 브라켓의 설치 (SH100/185T, SH160/215T, SH240/250TC)

1. 터널위에 터널과 배의 중심선을 그립니다. 기어랙은 추력 방향이 컨트롤 박스에서의 조작방향과 일치되게 설치되어야 합니다. 선박의 우현 쪽으로 기어랙의 S마크가 위치되도록 설치하십시오.
2. 기어랙 가스켓(7)을 사용하여 구멍의 중심을 찾아 표시하고 그 치수가 위 그림 내용과 같은지 다시 확인하십시오.  
 스러스터는 배의 중심선에 따른 배의 중앙에 설치되어야하고, 프로펠러가 터널 내벽에 닿지 않도록 터널의 중심선에 맞게 조립되어야 합니다.(위 그림 참조. Fig. 1a/ Fig. 1b) 그러므로 스러스터 설치를 위한 터널 구멍은 상기 그림에서 모델별 치수를 확인하여, 정확한 위치(터널의 중심선 위)에 뚫려야 합니다.  
**주의!** 타공 작업(터널에 구멍을 뚫는 작업) 후, 구멍 및 구멍 주변의 잔여물은 반드시 제거해 주십시오.
3. 위 그림에서 Fig 1a는 스러스터 SH100의 설치 치수이고, Fig. 1b는 스러스터 SH160/SH240의 설치 치수입니다.
4. 터널 상부 모터 브라켓이 장착되는 곳에는 이물질이나 FRP 적층이 없어야 합니다. 이물질이 기어랙의 고장의 원인이 될 수 있습니다. 모터 브라켓은 터널에 잘 안착되어 가능한 균일한 면압을 갖도록 조립되어야 합니다. 만약 터널 표면이 매끄럽지 않다면 모든 돌출부 또는 울퉁불퉁한 부분을 반드시 사포를 이용하여 평탄하게 하고, 작업 후의 잔여물을 제거해주십시오.

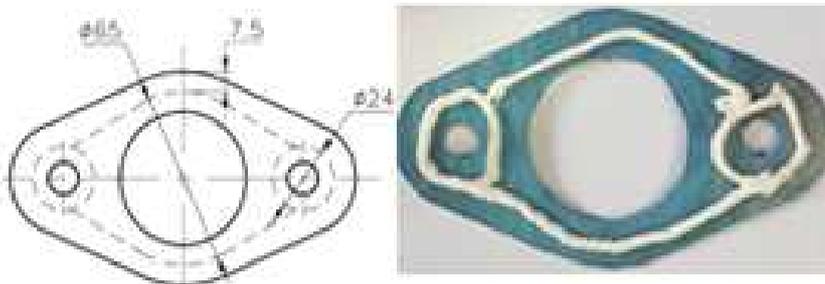
## 5. 기어랙 설치

- 1) 기어랙 상부의 가스켓이 안착되는 부분의 유분이나 이물질을 제거합니다.
- 2) 기어랙 상부에 실란트를 펴 바릅니다.  
**주의!** 스크류를 조여 압착 시 주변으로 퍼지는 실란트가 볼트홀에 들어가지 않도록 해주십시오.  
실란트 작업방법은 동봉된 별도의 안내서를 참조 바랍니다.
- 3) 가스켓을 기어랙 상부의 볼트홀에 맞도록 안착시킵니다.
- 4) 안착된 가스켓의 윗면(터널과 닿는부분)에 실란트를 바릅니다.
- 5) 실란트를 바른 가스켓이 터널에 닿지 않도록 주의하며, 기어랙을 터널에 조립될 위치까지 터널 안으로 밀어 넣으십시오.  
**주의!** 우현(S)과 좌현(P) 마크를 기어랙에서 재확인 후, 방향이 맞도록 작업을 진행해주십시오.
- 6) 터널의 볼트홀과 기어랙의 볼트홀이 맞도록 기어랙을 터널 중앙구멍으로 밀어 넣은 후, 기어랙이 밀으로 처지지 않도록 받침목을 안정적으로 받쳐 주십시오.  
모터 브라켓 조립 전 내부의 오링부에 그리스를 도포 한 후 오링이 손상되지 않도록 주의하여 모터 브라켓을 기어랙에 조립하십시오.
- 7) 모터 브라켓과 터널 그리고 기어랙은 공급된 두 개의 스크류를 이용하여 다음의 순서로 조립하십시오.
  - 스크류를 조일 때는 좌 우를 2~3번에 걸쳐 번갈아 조여 균일한 조임량을 확보해야 합니다.  
조임량이 불균일하면 누수 및 프로펠러가 터널에 닿을 수 있습니다.
  - 조임 토크는 17 Nm (171 kgf.cm)

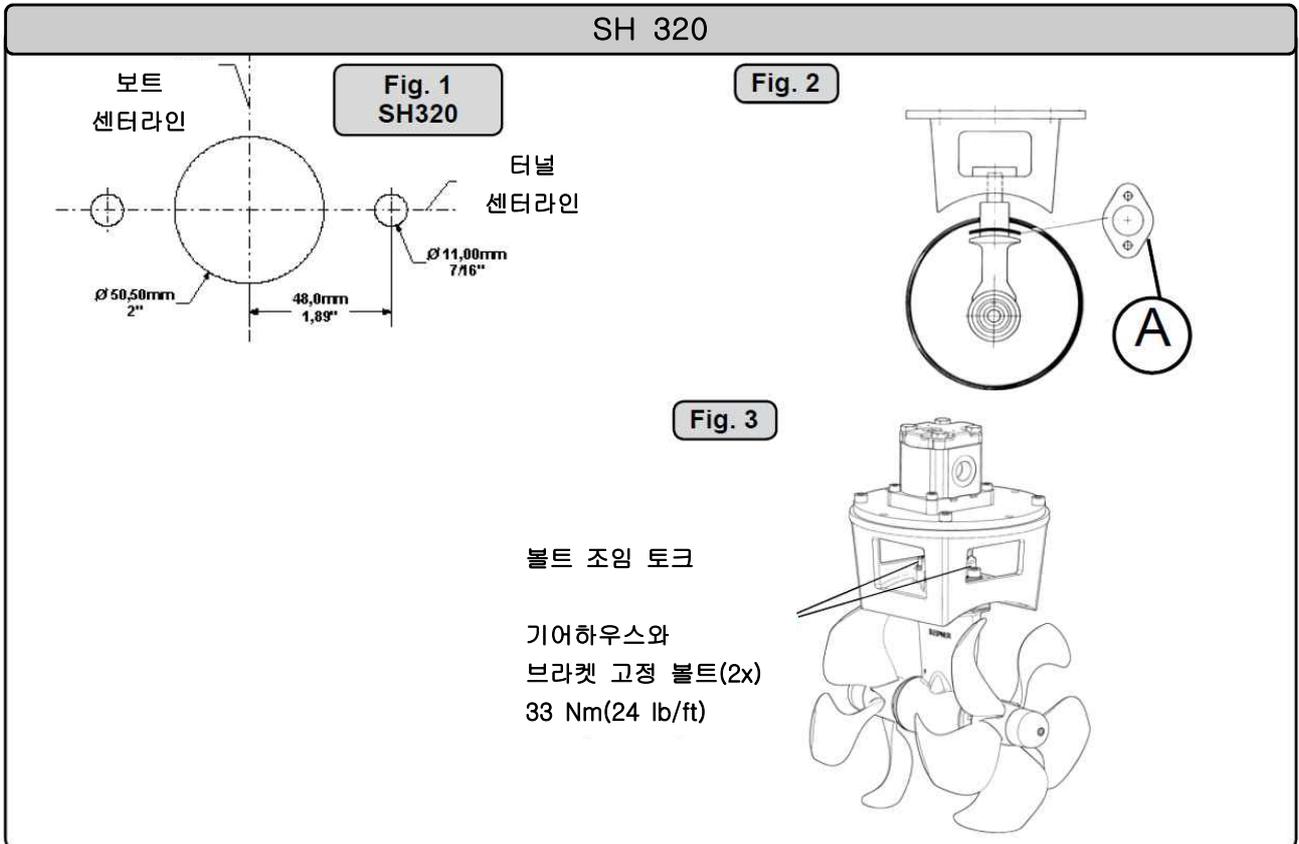
## 기어랙 상부 실란트 도포 방법

- 1) 조립 할 해당 기종의 가스켓을 준비하십시오.
- 2) 그림에서 해당 조립 기종의 하부조합과 가스켓으로 되어있는 그림을 찾아 점선과 같이 가스켓에 선을 그어주십시오.(연필사용)
- 3) 뒷면은 터널+가스켓의 도포 예시 와 동일하도록 선을 미리 그어주십시오.(연필사용)
- 4) 공급 받은 시카플렉스-291 을 실리콘건에 조립하고 캡을 조립하십시오.
- 5) 캡의 뾰족한 끝부분에서 6mm 아래에서 절단 하십시오.  
(약 Ø3 로 절단되면 최소 캡 절단 크기임.)
- 6) 평평한 곳에 가스켓을 놓고(하부조합과 가스켓 접촉면) 그어 놓은 선을 따라 실란트를 끊김없이 도포하십시오.
- 7) 하부조합 과 가스켓의 접촉 면에 그림과 같이 도포 하였다면 가스켓을 하부조합에 조립하십시오.
- 8) 하부조합에 조립된 가스켓 윗면에 터널 과 가스켓 접촉면의 실란트 도포방법 역시 도포예시에 표시된 선과 동일하게 실란트를 도포하십시오.
- 9) 실란트를 도포 할 때 실란트 량은 충분하도록 도포 하고 조립 후 실란트가 빠져나오는 것을 확인하십시오.

### SH100, SH160, SH240



### 실란트 도포 예(하부조합 및 터널동일함)



## 기어랙과 모터 브라켓의 설치 (SH 320)

1. 터널위에 터널과 배의 중심선을 그립니다. 기어랙은 추력 방향이 컨트롤 박스에서의 조작방향과 일치되게 설치되어야 합니다. 선박의 우현 쪽으로 기어랙의 S마크가 위치되도록 설치하십시오.
2. 기어랙 가스켓(A)을 사용하여 구멍의 중심을 찾아 표시하고 그 치수가 위 그림 내용과 같은지 다시 확인하십시오.  
스러스터는 배의 중심선에 따른 배의 중앙에 설치되어야하고, 프로펠러가 터널 내벽에 닿지 않도록 터널의 중심선에 맞게 조립되어야 합니다.(위 그림 참조. Fig. 1a) 그러므로 스러스터 설치를 위한 터널 구멍은 상기 그림에서 모델별 치수를 확인하여, 정확한 위치(터널의 중심선 위)에 뚫려야 합니다.  
**주의!** 타공 작업(터널에 구멍을 뚫는 작업) 후, 구멍 및 구멍 주변의 잔여물은 반드시 제거해 주십시오.
3. 위 그림에서 Fig 1a는 스러스터 SH320의 설치 치수입니다.
4. 터널 상부 모터 브라켓이 장착되는 곳에는 이물질이나 FRP 적층이 없어야 합니다. 기어랙의 고장의 원인이 될 수 있습니다. 모터 브라켓은 터널에 잘 안착되어 가능한 균일한 면압을 갖도록 조립되어야 합니다. 만약 터널 표면이 매끄럽지 않다면 모든 돌출부 또는 울퉁불퉁한 부분을 반드시 사포를 이용하여 평탄하게 하고, 작업 후의 잔여물을 제거해주십시오.

## 5. 기어랙 설치

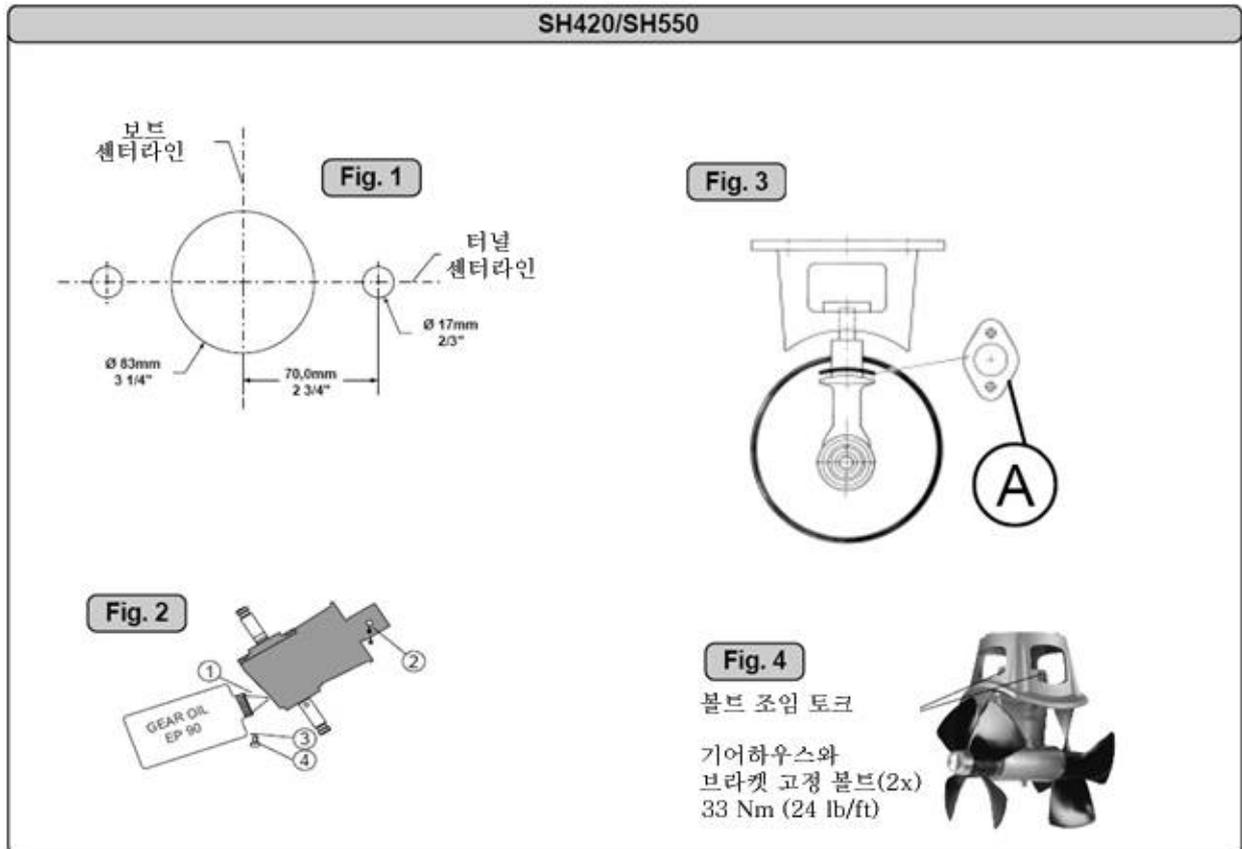
- 1) 기어랙 상부의 가스켓이 안착되는 부분의 유분이나 이물질을 제거합니다.
- 2) 기어랙 상부에 실란트를 펴 바릅니다.  
**주의!** 스크류를 조여 압착 시 주변으로 퍼지는 실란트가 볼트홀에 들어가지 않도록 해주십시오.
- 3) 가스켓을 기어랙 상부의 볼트홀에 맞도록 안착시킵니다.
- 4) 안착된 가스켓의 윗면(터널과 닿는부분)에 실란트를 바릅니다.
- 5) 실란트를 바른 가스켓이 터널에 닿지 않도록 주의하며, 기어랙을 터널에 조립될 위치까지 터널 안으로 밀어 넣으십시오.  
**주의!** 우현(S)과 좌현(P) 마크를 기어랙에서 재확인 후, 방향이 맞도록 작업을 진행해주시십시오.
- 6) 터널의 볼트홀과 기어랙의 볼트홀이 맞도록 기어랙을 터널 중앙구멍으로 밀어 넣은 후, 기어랙이 밀이로 처지지 않도록 받침목을 안정적으로 받쳐 주십시오.  
모터 브라켓 조립 전 내부의 오링부에 그리스를 도포 한 후 오링이 손상되지 않도록 주의하여 모터 브라켓을 기어랙에 조립하십시오.
- 7) 모터 브라켓과 터널 그리고 기어랙은 공급된 두 개의 스크류를 이용하여 다음의 순서로 조립하십시오.
  - 스크류를 조일 때는 좌 우를 2~3번에 걸쳐 번갈아 조여 균일한 조임량을 확보해야 합니다.
  - 조임량이 불균일하면 누수 및 프로펠러가 터널에 닿을 수 있습니다.
  - 조임 토크는 33 Nm (332 kgf.cm)

## 기어랙 상부 실란트 도포 방법

- 1) 조립 할 해당 기종의 가스켓을 준비하십시오.
- 2) 그림에서 해당 조립 기종의 하부조합과 가스켓으로 되어있는 그림을 찾아점선과 같이 가스켓에 선을 그어주십시오.(연필사용)
- 3) 뒷면은 터널+가스켓의 도포 예시 와 동일하도록 선을 미리 그어주십시오.(연필사용)
- 4) 공급 받은 시카플렉스-291 을 실리콘건에 조립하고 캡을 조립하십시오.
- 5) 캡의 뾰족한 끝부분에서 6mm 아래에서 절단 하십시오.  
(약 Ø3 로 절단되면 최소 캡 절단 크기임.)
- 6) 평평한 곳에 가스켓을 놓고(하부조합과 가스켓 접촉면) 그어 놓은 선을 따라 실란트를 끊김없이 도포하십시오.
- 7) 하부조합 과 가스켓의 접촉 면에 그림과 같이 도포 하였다면 가스켓을 하부조합에 조립하십시오.
- 8) 하부조합에 조립된 가스켓 윗면에 터널 과 가스켓 접촉면의 실란트 도포방법 역시 도포예시에 표시된 선과 동일하게 실란트를 도포하십시오.
- 9) 실란트를 도포 할 때 실란트 량은 충분하도록 도포 하고 조립 후 실란트가 빠져나오는 것을 확인하십시오.



실란트 도포 예(하부조합 및 터널동일함)



### 기어랙과 모터 브라켓의 설치 (SH420/SH550)

1. 터널위에 터널과 배의 중심선을 그립니다. 기어랙은 추력 방향이 컨트롤 박스에서의 조작방향과 일치되게 설치되어야 합니다. 선박의 우현 쪽으로 기어랙의 S마크가 위치되도록 설치하십시오.
2. 기어랙 가스켓(7)을 사용하여 구멍의 중심을 찾아 표시하고 그 치수가 위 그림 내용과 같은지 다시 확인하십시오.  
스러스터는 배의 중심선에 따른 배의 중앙에 설치되어야하고, 프로펠러가 터널 내벽에 닿지 않도록 터널의 중심선에 맞게 조립되어야 합니다.(위 그림 참조. Fig. 1a/Fig. 1b) 그러므로 스러스터 설치를 위한 터널 구멍은 상기 그림에서 모델별 치수를 확인하여, 정확한 위치(터널의 중심선 위)에 뚫려야 합니다.  
**주의!** 타공 작업(터널에 구멍을 뚫는 작업) 후, 구멍 및 구멍 주변의 잔여물은 반드시 제거해 주십시오.
3. 위 그림에서 Fig 1a는 스러스터 SH420, SH550 설치 치수 입니다.
4. 터널 상부 모터 브라켓이 장착되는 곳에는 이물질이나 FRP 적층이 없어야 합니다. 이물질이 기어랙의 고장의 원인이 될 수 있습니다. 모터 브라켓은 터널에 잘 안착되어 가능한 균일한 면압을 갖도록 조립되어야 합니다. 만약 터널 표면이 매끄럽지 않다면 모든 돌출부 또는 울퉁불퉁한 부분을 반드시 사포를 이용하여 평탄하게 하시고, 작업 후의 잔여물을 제거해주십시오.

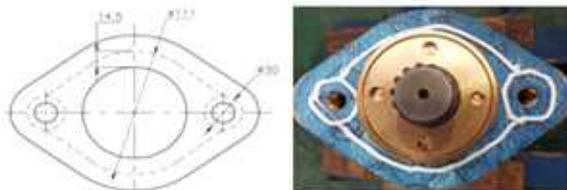
## 5. 기어랙 설치

- 1) 기어랙 상부의 가스켓이 안착되는 부분의 유분이나 이물질을 제거합니다.
- 2) 기어랙 상부에 실란트를 펴 바릅니다.  
**주의!** 스크류를 조여 압착 시 주변으로 퍼지는 실란트가 볼트홀에 들어가지 않도록 해주십시오.
- 3) 가스켓을 기어랙 상부의 볼트홀에 맞도록 안착시킵니다.
- 4) 안착된 가스켓의 윗면(터널과 닿는부분)에 실란트를 바릅니다.
- 5) 실란트를 바른 가스켓이 터널에 닿지 않도록 주의하며, 기어랙을 터널에 조립될 위치까지 터널 안으로 밀어 넣으십시오.  
**주의!** 우현(S)과 좌현(P) 마크를 기어랙에서 재확인 후, 방향이 맞도록 작업을 진행해주십시오.
- 6) 터널의 볼트홀과 기어랙의 볼트홀이 맞도록 기어랙을 터널 중앙구멍으로 밀어 넣은 후, 기어랙이 밀이로 처지지 않도록 받침목을 안정적으로 받쳐 주십시오.  
 모터 브라켓 조립 전 내부의 오링부에 그리스를 도포 한 후 오링이 손상되지 않도록 주의하여 모터 브라켓을 기어랙에 조립하십시오.
- 7) 모터 브라켓과 터널 그리고 기어랙은 공급된 두 개의 스크류를 이용하여 다음의 순서로 조립하십시오.
  - 스크류를 조일 때는 좌 우를 2~3번에 걸쳐 번갈아 조여 균일한 조임량을 확보해야 합니다. 조임량이 불균일하면 누수 및 프로펠러가 터널에 닿을 수 있습니다.
  - 조임 토크는 150 Nm (1507 kgf.cm)

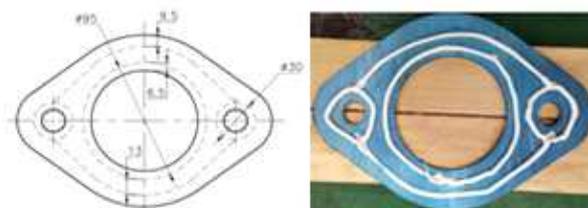
## 기어랙 상부 실란트 도포 방법

- 1) 조립 할 해당 기종의 가스켓을 준비하십시오.
- 2) 그림에서 해당 조립 기종의 하부조합과 가스켓으로 되어있는 그림을 찾아 점선과 같이 가스켓에 선을 그어주십시오.(연필사용)
- 3) 뒷면은 터널+가스켓의 도포 예시 와 동일하도록 선을 미리 그어주십시오.(연필사용)
- 4) 공급 받은 시카플렉스-291 을 실리콘건에 조립하고 캡을 조립하십시오.
- 5) 캡의 뾰족한 끝부분에서 6mm 아래에서 절단 하십시오.  
(약 Ø3 로 절단되면 최소 캡 절단 크기임.)
- 6) 평평한 곳에 가스켓을 놓고(하부조합과 가스켓 접촉면) 그어 놓은 선을 따라 실란트를 끊임없이 도포하십시오.
- 7) 하부조합 과 가스켓의 접촉 면에 그림과 같이 도포 하였다면 가스켓을 하부조합에 조립하십시오.
- 8) 하부조합에 조립된 가스켓 윗면에 터널 과 가스켓 접촉면의 실란트 도포방법 역시 도포예시에 표시된 선과 동일하게 실란트를 도포하십시오.
- 9) 실란트를 도포 할 때 실란트 량은 충분하도록 도포 하고 조립 후 실란트가 빠져나오는 것을 확인하십시오.

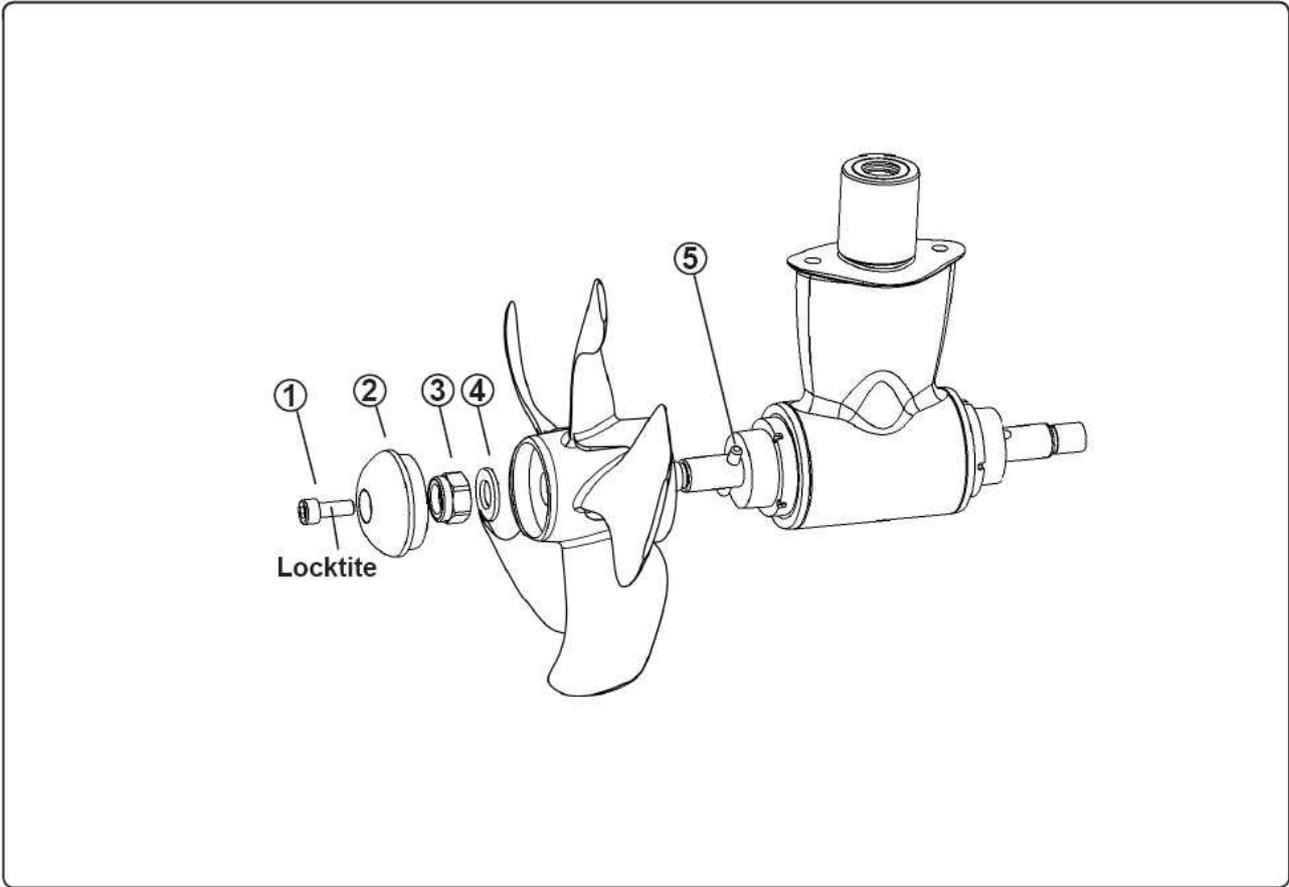
SH420, SH 550



터널과 가스켓의 접촉 면 실란트 도포 예



하부조합과 가스켓의 접촉 면 실란트도포 예



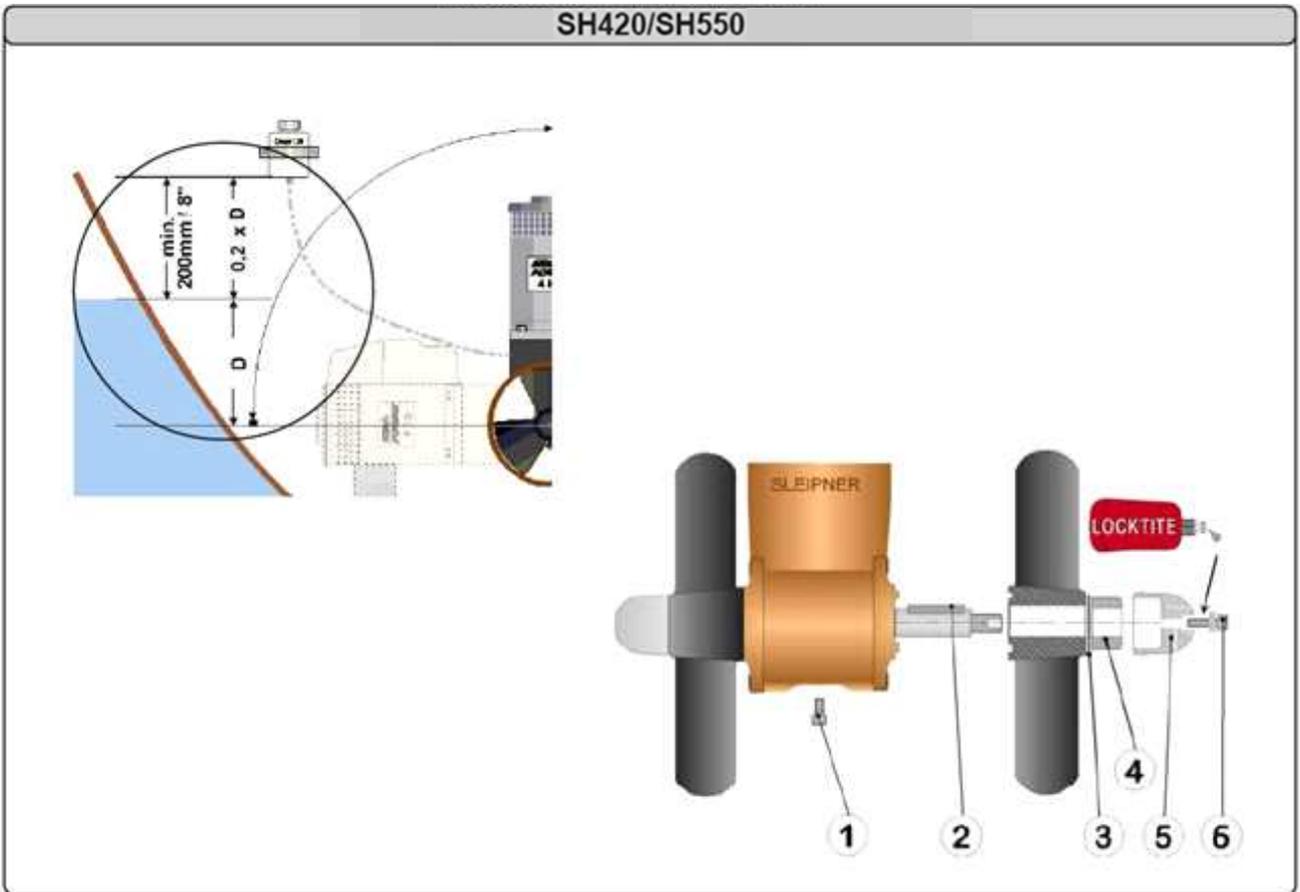
**프로펠러 설치 (SH 100/185T, SH160/215T, SH240/250TC, SH320/300TC)**

1. 키(5)가 수평이 되도록 프로펠러축을 회전시키십시오.
2. 프로펠러의 키홈이 축의 키에 맞도록 하여 프로펠러를 축에 밀어 넣으십시오. 프로펠러와 기어렉 사이에 틈새가 거의 없어야 합니다.  
**주의!** SH240TC 프로펠러 조립시 방향에 주의해 주십시오. LH 표시가 있는 프로펠러를 기어렉에 표시된 P 마크와, RH 표시는 기어렉에 표시된 S마크와 일치하게 설치하십시오. 설치 후에는 프로펠러가 터널 내벽에 닿지 않고 자유롭게 움직이는지 또 터널의 중앙부에 설치가 잘 되었는지 확인하십시오.
3. 다음은 프로펠러축에 락와셔(4)를 넣고 잠금 너트(3)로 프로펠러축에 프로펠러를 체결하십시오. 잠금 너트(3)는 폴림방지 너트로 나사산에 특수 고무가 부착되어 있어 너트를 조일 때 잘 조여지지 않는 느낌을 가질 수 있으나, 반드시 조임토크량을 지켜 주십시오. 프로펠러의 유격이 없을 때 까지 조여 주십시오.  
 SH 100 조임토크는 63.5 Nm(648 Kgf.cm)입니다.  
 SH 160, SH240, SH320 조임토크는 102 Nm(1050 Kgf.cm)입니다.
4. 방식 아연(Zn anode)(2)을 고정 볼트(1)로 조립하십시오. 고정 볼트를 조일 때는 반드시 나사산 접착제(험기성 나사 고정제 TB1324N)를 사용해서 조립하십시오. 볼트가 프로펠러 회전에 의해 스스로 풀리게 되면 프로펠러를 파손시키는 원인이 될 수 있습니다. 조임토크는 10~11 Nm (100~130 Kgf.cm )입니다. 반드시 조임 토크량을 지켜 주십시오.

**부품 설명**

- 1 : 고정 볼트
- 2 : 방식 아연
- 3 : 잠금너트
- 4 : 락와셔
- 5 : 키

**주의!** 설치 완료 후 모델에 맞는 프로펠러인지, 회전방향은 올바른지 반드시 확인하십시오.



### 오일탱크 & 프로펠러 설치

1. 흡수선으로부터 터널의 중심까지 거리의 최소 20 %에 해당하는 높이만큼 흡수선으로부터 위로 오일탱크를 설치하십시오. 이는 기어박스 안에 있는 오일의 충분한 압력을 유지하기 위함입니다.
2. 모터 브라켓의 오일 주입구에 오일 튜브를 설치하십시오. 두 개의 튜브 클램프 볼트로 체결하십시오. 오일이 자유롭게 흐를 수 있도록 오일 튜브의 길이를 선체 조건에 맞춰 절단하고, 연결시 꼬이거나 꺾이지 않게 설치하여 주십시오.
3. 기어 오일 EP90을 보조오일 탱크에 채워 주십시오.
4. 만약 기어박스에 오일을 다시 채워야 한다면, 오일이 쏟아져 나올 때까지 오일 배유 볼트(1)을 열고 오일을 채운 후 동가스켓(1)과 함께 조심해서 다시 체결하십시오.  
참고) 동이공업(주)에서 최초 출고 시, 오일은 기어박스에 미리 채워져 있습니다.  
**주의!** 오일 보충 등의 이유로 배유볼트를 풀고, 체결할 시 볼트조립부 소재가 동재질이기 때문에 손으로 조여 볼트를 나사산에 안착시킨 후, 10~11 Nm(100~130Kgf.cm) 토크로 조여 주십시오. 나사산 파손 시 해수유입의 원인이 됩니다.
5. 프로펠러축에 있는 키(2)에 붙여진 테이프를 제거하십시오. 공장에서 미리 도포한 방수 그리스가 프로펠러에 남아 있는지 확인하십시오. 만약 그리스가 없다면, 다시 도포하십시오. 만약 오랜 동안 제품이 포장되어 있었다면, 프로펠러를 떼어낸 후 확인해야 합니다.
6. LH 표시가 있는 프로펠러를 기어박스에 표시된 P 마크와, RH 표시는 기어박스에 표시된 S마크와 일치하게 설치하십시오. 설치 후에는 프로펠러가 터널 내벽에 닿지 않고 자유롭게 움직이는지 또 터널의 중앙부에 설치가 잘 되었는지 확인하십시오.

7. 락와서 적용 후 잠금 너트(4)을 체결 하십시오.

- SH 420/SH550 너트 조임토크는 106 Nm(1083 Kgf.cm)입니다. 반드시 조임토크량을 지켜 주십시오.

8. 지정된 위치에 방식 아연(Zn anode)(4)을 위치시키고 고정 볼트(5)로 고정하십시오. 고정 볼트가 프로펠러 회전에 의해 스스로 풀리지 않게 하기 위해 나사산 접착제(혐기성 나사 고정제 TB1324N)를 사용해서 조립하십시오. 조임토크는 10~11 Nm(100~130Kgf.cm)입니다. 반드시 조임 토크량을 지켜 주십시오.

**부품 설명:**

1 : 오일 배유 볼트(와서 포함)

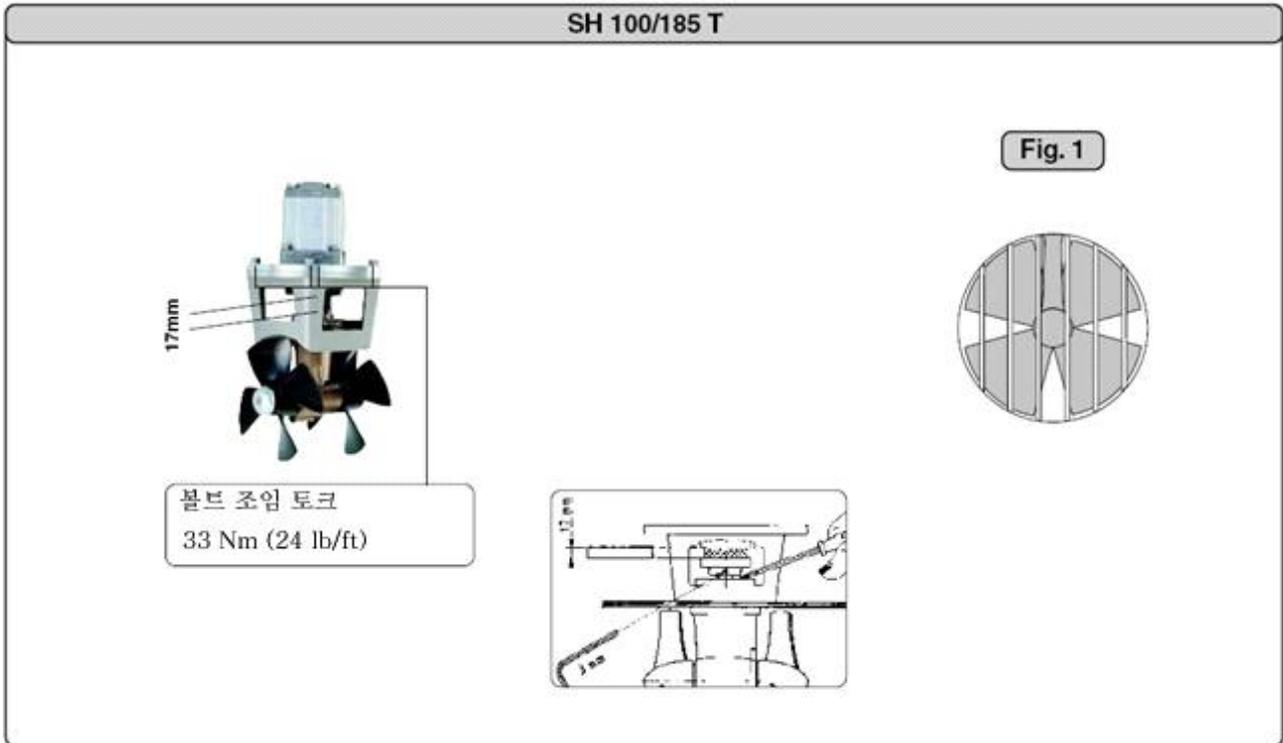
2 : 키

3 : 락 너트

4 : 프로펠러 잠금 너트

5 : 방식 아연(Zn anode)

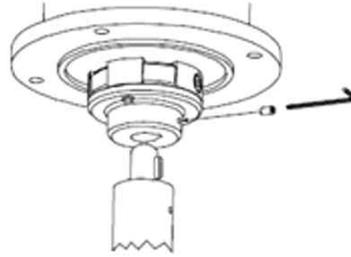
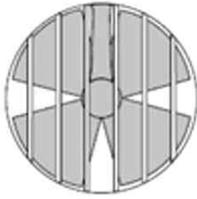
6 : 스크류(락와서 포함)



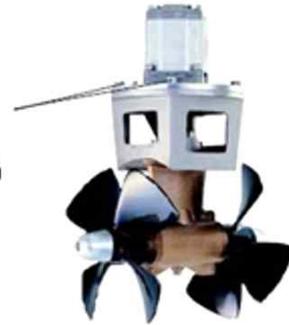
## 유압 모터 설치

- 1) 동이공업(주)에서 출하되는 제품은 유압모터와 어댑터 플레이트 그리고 플렉시블 커플링이 조립되어 있습니다.
- 2) 이 조합을 기어랙에 이미 조립되어 있는 유압모터 브라켓과 조립하여 주십시오. 조립 시, 플렉시블 커플링의 키홈 위치와 기어랙 구동축의 키 위치를 일치시켜주십시오.
- 3) 어댑터 플레이트의 볼트홀 4개소에, 기 제공된 볼트 4개를 대각선 방향으로, 예비토크 12 Nm (122 Kgf.cm)를 적용하여 조립한 뒤, 조임토크 34 Nm(346 Kgf.cm)를 적용하여 유압모터 브라켓에 조립해주십시오.
- 4) 플렉시블 커플링의 구동커플링과 기어랙의 구동축과 조립한 후, L렌치를 이용하여, 세트스크류를 반드시 조여서 고정해 주십시오.  
 팁) 조립 후, 세트스크류가 조이기 불편한 곳에 위치한다면, 플렉시블 커플링을 손으로 회전시켜, 세트스크류를 조립하기 용이한 위치로 조정한 후, 체결하시면 됩니다.
- 5) 조립이 완료되면, 프로펠러를 손으로 회전시켜, 커플링이 문제없이 회전하는지 반드시 확인하십시오.

Fig. 1



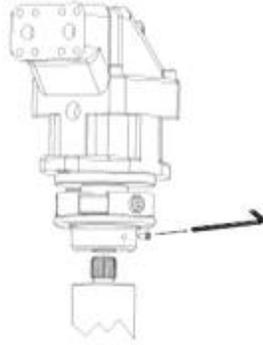
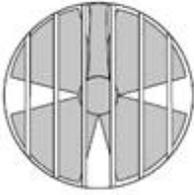
볼트 조임 토크  
모터와 브라켓  
고정 볼트 (4x)  
33 Nm (24 lb/ft)



## 유압 모터 설치

- 1) 동이공업(주)에서 출하되는 제품은 유압모터와 어댑터 플레이트 그리고 플렉시블 커플링이 조립되어 있습니다.
- 2) 이 조합을 기어렉에 이미 조립되어 있는 유압모터 브라켓과 조립하여 주십시오. 조립 시, 플렉시블 커플링의 키홈 위치와 기어렉 구동축의 키 위치를 일치시켜주십시오.
- 3) 어댑터 플레이트의 볼트홀 4개소에, 기 제공된 볼트 4개를 대각선 방향으로, 예비토크 12 Nm (122 Kgf.cm)를 적용하여 조립한 뒤, 조임토크 34 Nm(346 Kgf.cm)를 적용하여 유압모터 브라켓에 조립해주십시오.
- 4) 플렉시블 커플링의 구동커플링과 기어렉의 구동축과 조립하신 후, L렌치를 이용하여, 세트스크류를 반드시 조여서 고정해 주십시오.  
 팁) 조립 후, 세트스크류가 조이기 불편한 곳에 위치한다면, 플렉시블 커플링을 손으로 회전시켜, 세트스크류를 조립하기 용이한 위치로 조정한 후, 체결하면 됩니다.
- 5) 조립이 완료되면, 프로펠러를 손으로 회전시켜, 커플링이 문제없이 회전하는지 반드시 확인하십시오.

Fig. 1



## 볼트 조임 토크

어댑터 플레이트와  
모터 고정 2x 볼트 (M12)  
57 Nm (42 lb/ft)

어댑터 플레이트와  
브라켓 고정 4x 볼트 (M12)  
57 Nm (42 lb/ft)



## 유압 모터 설치

- 1) 동이공업(주)에서 출하되는 제품은 유압모터와 어댑터 플레이트 그리고 플렉시블 커플링이 조립되어 있습니다.
- 2) 이 조합을 기어랙에 이미 조립되어 있는 유압모터 브라켓과 조립하여 주십시오. 조립 시, 플렉시블 커플링의 키홈 위치와 기어랙 구동축의 키 위치를 일치시켜주십시오.
- 3) 어댑터 플레이트의 볼트홀 4개소에, 기 제공된 볼트 4개를 대각선 방향으로, 예비토크 12 Nm (122 Kgf.cm)를 적용하여 조립한 뒤, 조임토크 34 Nm(346 Kgf.cm)를 적용하여 유압모터 브라켓에 조립해주십시오.  
참고) SH550의 경우, 기어랙의 구동축이 스플라인 타입이나, 조립 방법은 다른 모델과 같습니다.
- 4) 플렉시블 커플링의 구동커플링과 기어랙의 구동축과 조립하신 후, L렌치를 이용하여, 세트스크류를 반드시 조여서 고정해 주십시오.  
팁) 조립 후, 세트스크류가 조이기 불편한 곳에 위치한다면, 플렉시블 커플링을 손으로 회전시켜, 세트스크류를 조립하기 용이한 위치로 조정한 후, 체결하시면 됩니다.
- 5) 조립이 완료되면, 프로펠러를 손으로 회전시켜, 커플링이 문제없이 회전하는지 반드시 확인하십시오.

SH100/185T, SH160/215T, SH240/250TC, SH320/300TC

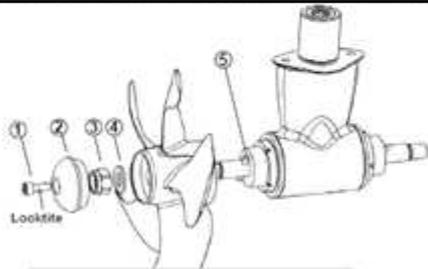


1. 유압 모터
2. 마운딩 플레이트
3. 기어하우스와 모터 고정 모터 브라켓
4. 플렉시블 커플링
5. 유리섬유로 강화된 역산 프로펠러
6. 기어 하우스
7. 아연 방식

SH420/SH550



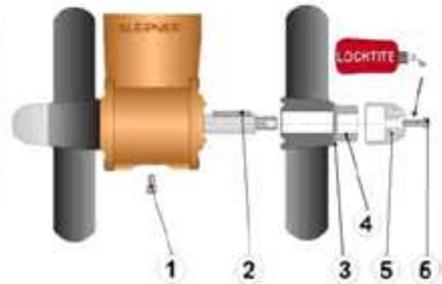
SH100/185T, SH160/215T, SH240/250TC, SH320/300TC



1. 아연방식을 위한 고정 스크류
2. 아연 방식
3. 프로펠러 로크 너트
4. 와셔
5. 프로펠러 드라이브 팬

1. 오일 드레인 스크류 & 와셔
2. 기
3. 와셔
4. 프로펠러 로크 너트
5. 아연 방식
6. 아연 방식 스크류

SH420/SH550



## 유지보수

- \* SH420/SH550: 보조 오일 탱크에는 항상 오일이 존재해야 합니다. 부족시 기어오일 EP90을 채워주십시오. 최소한 매 2년마다 기어오일을 교환해 주십시오. 선박이 물 밖으로 나와 있을 때는 항상 기어랙의 기어오일 상태를 점검해야 합니다.
- \* SH240/250TC: 2년마다 기어오일을 교환하고, 그 이후 500시간 간격으로 오일을 교환해야 합니다. Kluber Syntheso D150 EP 또는 그에 상당하는 고급 오일을 200 ml 채워 주십시오.
- \* 모터 브라켓에 기어랙 고정 시, 명시된 볼트 체결력(14/15쪽 참고)으로 모터 브라켓에 기어랙을 고정하는 볼트를 다시 조여 주시기 바랍니다.
- \* 프로펠러와 기어랙은 매해 조업전에 오염방지 페인트를 이용해 따개비 등이 성장하지 못하도록 깨끗하게 유지해야 합니다.  
**PS!** 방식 아연, 실링(sealing) 그리고 프로펠러축은 반드시 페인트를 바르지 않는 상태로 유지하십시오. 프로펠러축이 움직이는 기어랙의 축에도 페인트를 칠하지 않도록 주의 바랍니다.
- \* 매해 조업 시기 전에 또는 방식 아연이 절반정도 사라졌을 때 방식 아연을 교환하십시오. 항시 방식 아연이 떨어지지 않도록 고정하는 나사에 실란트(sealant)를 바르고 조여 주십시오. 일부 해상 조건에서 선박의 정기 항해의 전체 기간 동안 방식 아연이 지속될 수 있도록 추가적인 방식 아연을 설치할 필요가 있는지를 관찰해 보십시오. 이를 어떻게 할 수 있는지는 현지 판매자와 상의바랍니다.
- \* 다음은 선박의 분기 점검 항목으로 매해 조업 시기 전에 다음을 반드시 확인하여주십시오. :
  - 프로펠러는 단단히 고정 시켜주십시오.
  - 모터 브라켓에 유압 모터를 고정시키는 볼트를 정확히 고정 시켜주십시오.

### 검사항목 (스러스터 용)

- 프로펠러는 축에 정확히 고정되어 있다.
- 프로펠러가 터널 내부에 걸림 없이 잘 돌아간다.
- 기어랙에 기어 오일이 채워져 있다.
- 오일 배유 볼트가 동 와셔와 함께 제대로 체결되어 있다.
- 아연 양극 고정 나사가 나사산 접착제로 잘 고정되어 있다.
- 프로펠러가 체결된 곳에 있는 아연 양극 또는 기어랙 덮개를 제외하고 기어랙과 프로펠러에 오염 방지 처리가 적용되어 있다.
- 요구사항에 따라 기어 오일이 채워진 오일 탱크가 수면에서 위쪽으로 설치되어 있다.
- 컨트롤 박스에서의 조작방향에 따라 구동 방향이 바르게 되어 있다.
- 기어랙과 모터 브라켓을 함께 고정하는 볼트가 바르게 체결되어 있다.
- 브라켓에 유압 모터를 고정하는 볼트가 바르게 체결되어 있다.

스러스터는 본 설명서에 따라 설치가 되었고 상기 모든 검사항목은 확인 되었습니다.

서 명 : .....

날 짜 : .....

다른 품질 관리 시스템을 사용하지 않는 작업자/조선소에 의한 추가의 인도 이전 테스트

스러스터 타입 : .....

일련번호 : .....

선박 인도 일자 : .....

컨트롤 박스에서의 조작방향에 따른 올바른 구동 방향 : .....

스러스터를 위한 공간은 일반 선저 폐수로부터 고립되어 있고 명백히 침수의 위험이 없음을 확인함:

.....  
 .....

스러스터 작동 RPM

모델	SH240	SH320	SH420	SH550
권고 RPM	1,830	-	1,060	1,220

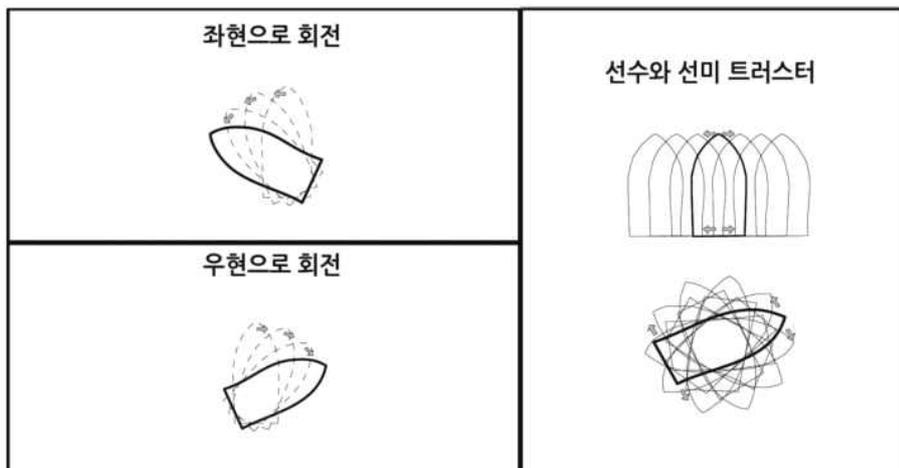
\* 권고 RPM 이상 사용할 경우 프로펠러에 캐비테이션 발생으로 프로펠러 손상, 제품의 수명 단축, 진동, 소음이 발생할 수 있습니다.

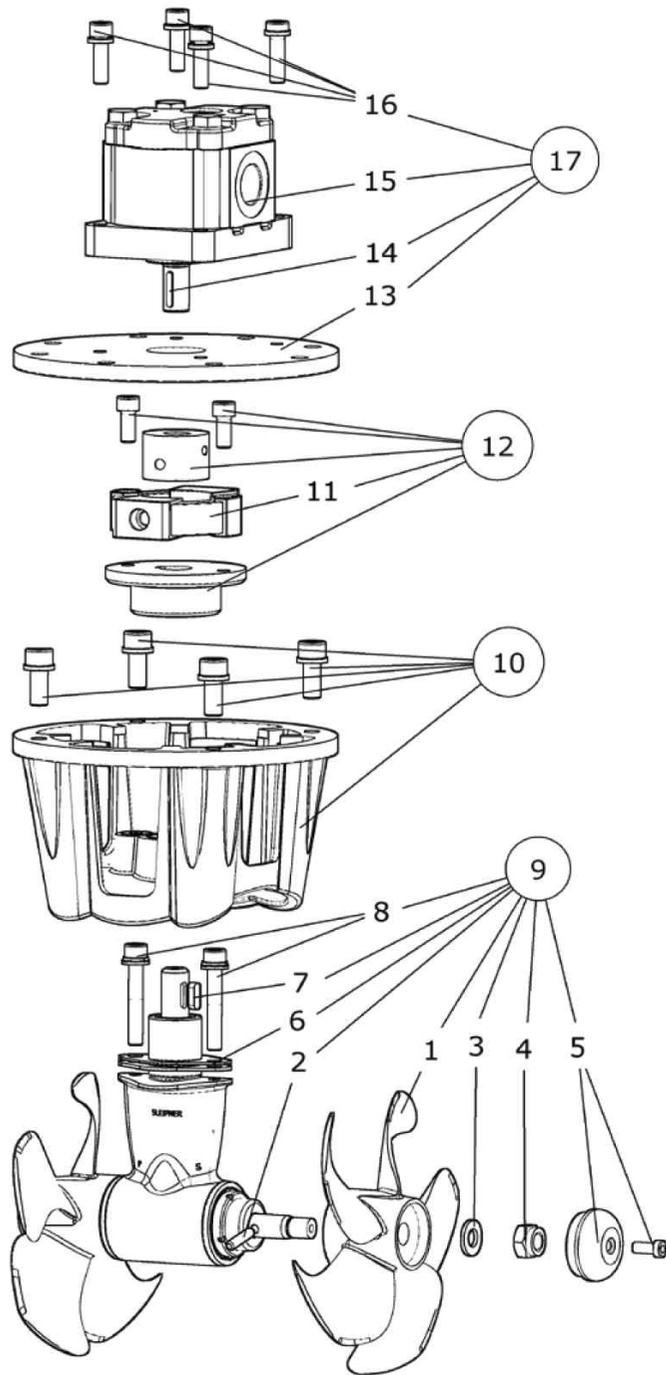
## 사용자 주의사항

- \* 수리/정비/점검하기 전에 주전원 스위치를 반드시 꺼야합니다. 가동부를 만지는 동안에 시동이 걸려 있다면 심각한 부상을 야기할 수 있습니다.
- \* 스러스터를 사용하지 않을 때는 컨트롤 장치를 항상 꺼두어야 합니다.
- \* 스러스터의 회전하는 프로펠러와의 접촉은 심각한 부상을 야기할 것이기 때문에, 물속에서 누군가 스러스터에 근접해 있을 때는 절대 스러스터를 사용하지하면 안 됩니다.
- \* 선박에서 내릴 때는 항상 스러스터의 주전원 스위치를 꺼주십시오.
- \* 만약 스러스터가 작동하지 않거나 평상시와 다르게 작동한다면, 가능한 빨리 원인을 찾고 해결해야 합니다. 그래야 큰 손상을 방지할 수 있습니다.

## 사이드 스러스터 사용법

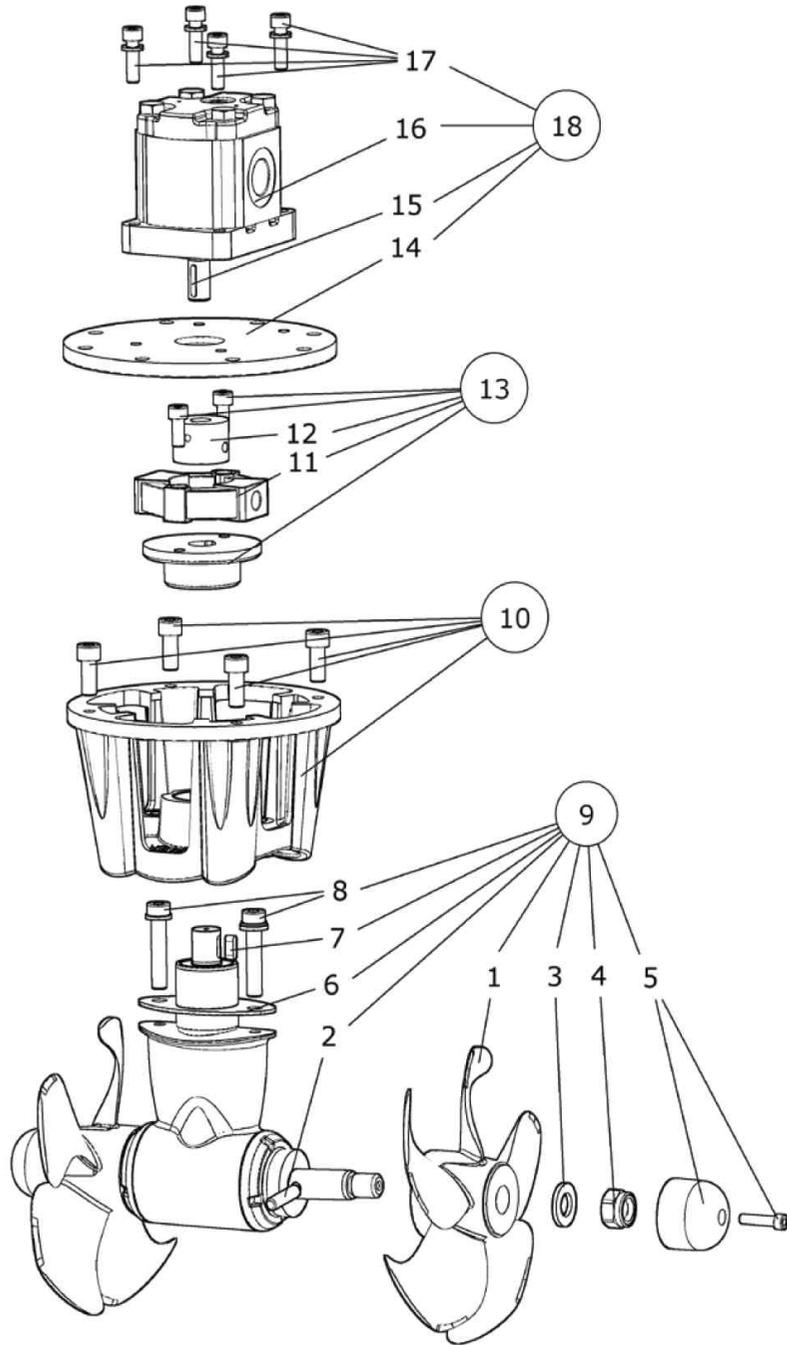
1. 스러스터의 주전원 스위치를 켜고 유압 펌프가 작동하는지 확인하십시오.
  2. 스러스터 컨트롤 박스의 스러스터 전원 스위치를 “On”으로 조작해 주십시오.
  3. 조이스틱의 조작, 버튼을 누르거나 밝기 스위치를 이용해 원하는 방향으로 회전시키십시오. 구동 방향 테스트는 항상 물속에서 하고 절대 육지에서는 작동 하시면 안 됩니다.
  4. 선박은 스러스터를 정지한 후에도 스러스터가 멈출 때까지 옆으로 움직일 것이기 때문에, 선수/선미의 가로방향으로 움직이는 속도를 확인하면서 선수/선미가 원하는 방향에 있기 이전에 작동을 멈춰야 합니다.
  5. 선박 파손 등의 사고를 피하기 위해 넓은 바다에서 얼마간의 연습 시간을 가지기 바랍니다.
- \* 항상 신중하게 사용하고 스러스터 가까이 사람이 있을 때는 절대 사용하지 마십시오.
  - \* 선박의 안쪽 또는 바깥쪽에 있는 스러스터의 부품들을 만지기 이전에 반드시 유압 모터의 전원이 완벽히 꺼져 있는지를 확인하십시오.





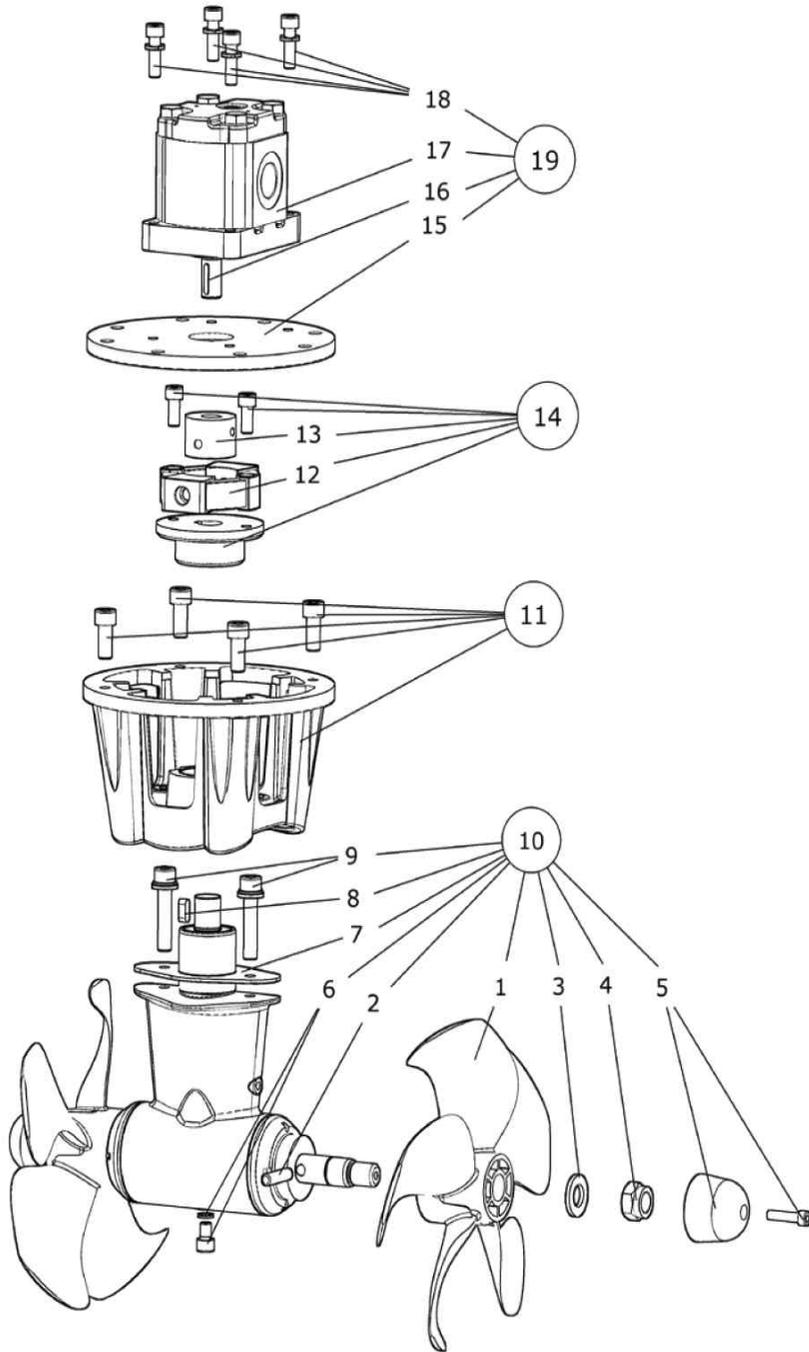
파트리스트		SH 100
Ref:	Part NO.	
18	가스켓 실란트	SIKAFLEX 291
17	유압 모터 완비품 옵션	
	SH100HYD 모터, U-06, 완비품	72100UL2
	SH100HYD 모터, U-08, 완비품	72110UL2
	SH100HYD 모터, U-10, 완비품	72115UL2
16	유압 모터 볼트	6 1360
15	유압 모터 옵션	
	U-06 (6ccm)	72100/U-06
	U-08 (8ccm)	72100/U-08
	U-10 (10ccm)	72100/U-10
14	구동축 키	7 1440
13	어댑터 플레이트	10 21301
12	플렉시블 커플링 완비품	7 1450
11	러버 엘리먼트	7 1451
10	모터 브라켓 완비품	8 0501
9	기어렉 완비품	8 0601
8	기어렉 볼트	7 1080
7	구동축 키	6 1440
6	가스켓	8 0610
5	방식 아연 봉	7 1190A
4	잠금 너트	4 1260
3	락와셔	LWH1225434S
2	프로펠러 구동 핀	6 1241
1	프로펠러	7 1261

예비 부품 항목 SH100/185T



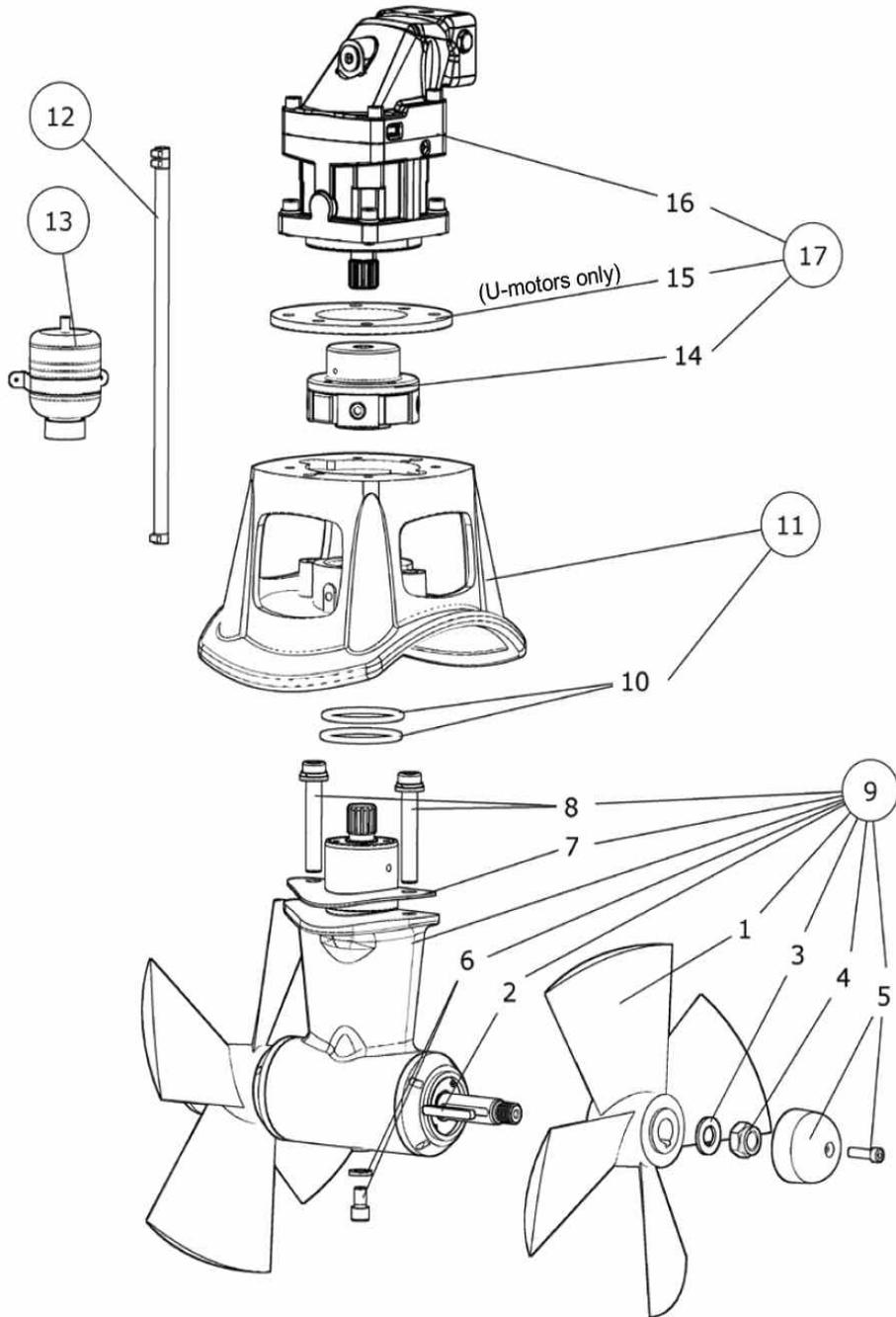
파트리스트		SH 160
Ref:		Part NO.
19	가스켓 실란트	SIKAFLEX 291
18	유압 모터 완비품 옵션	
	SH100HYD 모터, U-06, 완비품	72100UL2
	SH100HYD 모터, U-08, 완비품	72110UL2
	SH100HYD 모터, U-10, 완비품	72115UL2
17	유압 모터 볼트	6 1360
16	유압 모터 옵션	
	U-06 (6ccm)	72100/U-06
	U-08 (8ccm)	72100/U-08
	U-10 (10ccm)	72100/U-10
15	구동축 키	7 1440
14	어댑터 플레이트	10 21301
13	플렉시블 커플링 완비품	10 1450 HYD
12	플렉시블 커플링 허브	10 1453
11	러버 엘리먼트	10 1452
10	모터 브라켓 완비품	9 0500
9	기어랙 완비품	10 0600
8	기어랙 볼트	10 1080
7	구동축 키	10 1440
6	가스켓	9 1355
5	방식아연조합	ZS240209A
4	잠금 너트	10 1260
3	락와셔	LWH1630734S
2	프로펠러 구동 핀	9 1241
1	프로펠러	9 1261

예비 부품 항목 SH160/215T



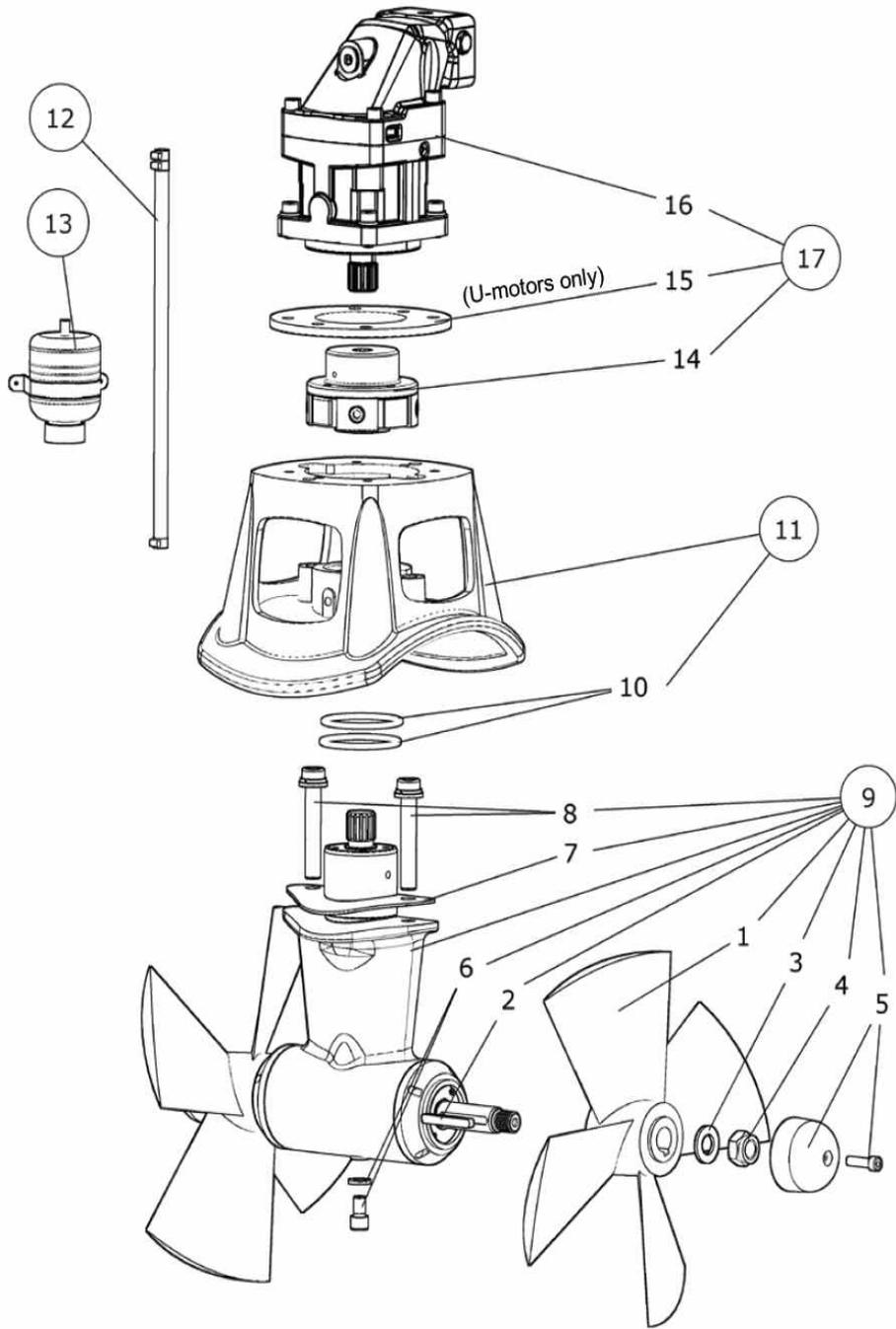
파트리스트		SH 240
Ref:		Part NO.
20	가스켓 실란트	SIKAFLEX 291
19	유압 모터 완비품 옵션	
	SH240 모터, U-08, 완비품	72110UL3
	SH240 모터, U-10, 완비품	72115UL3
	SH240 모터, U-11, 완비품	102100UL2
	SH240 모터, U-14, 완비품	102110UL2
	SH240 모터, U-16, 완비품	102115UL2
	SH240 모터, U-18, 완비품	102120UL2
18	유압 모터 볼트	6 1360
17	유압 모터 옵션	
	U-08 (8ccm)	72100/U8
	U-10 (10ccm)	72100/U10
	U-11 (11ccm)	72100/U-11
	U-14 (14ccm)	72100/U-14
	U-16 (16ccm)	72100/U-16
	U-19 (19ccm)	72100/U-19
16	구동축 키	7 1440
15	어댑터 플레이트	10 21301
14	플렉시블 커플링 완비품	10 1450 HYD
13	플렉시블 커플링 허브	10 1453
12	러버 엘리먼트	10 1452
11	모터 브라켓 완비품	10 0501
10	기어랙 완비품	13 0602
9	기어랙 볼트	10 1080
8	구동축 키	10 1440
7	가스켓	10 1312
6	오일 드레인 스크류	10 1220
5	방식아연조합	ZS240209A
4	잠금 너트	10 1260
3	락와셔	LWH1630734S
2	프로펠러 구동 핀	9 1241
1	프로펠러	10 1271(LH or RH)





파트리스트		SH 420
Ref:	Part NO.	
18	가스켓 실란트	SIKAFLEX 291
17	유압 모터 완비품 옵션	
	SH420 모터, U-26, 완비품&플렉시블 커플링	502126UL2
	SH420 모터, U-29, 완비품&플렉시블 커플링	502129UL2
	SH420 모터, U-33, 완비품&플렉시블 커플링	502133UL2
	SH420 모터, U-37, 완비품&플렉시블 커플링	502137UL2
	SH420 모터, BA 32, 완비품&플렉시블 커플링	502132UL
16	유압 모터 옵션	
	U-26	72100/U-26
	U-29	72100/U-29
	U-33	72100/U-33
	U-37	72100/U-37
	BA 32	72100/BA32
15	어댑터 플레이트 (U모터 용)	5021301
14	플렉시블 커플링 완비품	50 1450 HYD
13	오일 컨테이너	20 0300
12	오일 호스	20 0400
11	모터 브라켓 완비품	50 0500
10	오링 씬	50 1340
9	기어랙 완비품	50 0600
8	기어랙 볼트	50 1080
7	가스켓	50 1312
6	오일 드레인 스크류	50 1220
5	방식아연조합	ZS550209A
4	잠금 너트	50 1260
3	락와셔	LWH2039034S
2	프로펠러 구동 핀	50 1241
1	프로펠러	50 1270(LH or RH)

예비 부품 항목 SH420/386TC



파트리스트		SH 550
Ref:		Part NO.
18	가스켓 실란트	SIKAFLEX 291
17	유압 모터 완비품 옵션	
	SH550 모터, U-33, 완비품&플렉시블 커플링	502133UL2
	SH550 모터, U-37, 완비품&플렉시블 커플링	502137UL2
	SH550 모터, U-44, 완비품&플렉시블 커플링	502144UL2
	SH550 모터, U-50, 완비품&플렉시블 커플링	502150UL2
	SH550 모터, P-42, 완비품&플렉시블 커플링	502142UL
	SH550 모터, G-45, 완비품&플렉시블 커플링	502145UL1
	SH550 모터, P-52, 완비품&플렉시블 커플링	502125UL
	SH550 모터, BA 40, 완비품&플렉시블 커플링	502140V2
	SH550 모터, BA 45, 완비품&플렉시블 커플링	502145UL
	SH550 모터, BA 60, 완비품&플렉시블 커플링	502160V2
16	유압 모터 옵션	
	U-33	72100/U-33
	U-37	72100/U-37
	U-44	72100/U-44
	U-50	72100/U-50
	U-42	72100/P-42
	U-45	72100/G-45
	U-52	72100/P-52
	BA 40 (PRO-40)	72100/BA 40
	BA 45 (PRO-45)	72100/BA 45
	BA 60 (PRO-60)	72100/BA 60
15	어댑터 플레이트 (U모터 용)	5021301
14	플렉시블 커플링 완비품	50 1450 HYD
13	오일 컨테이너	20 0300
12	오일 호스	20 0400
11	모터 브라켓 완비품	50 0500
10	오링 씬	50 1340
9	기어랙 완비품	50 0600
8	기어랙 볼트	50 1080
7	가스켓	50 1312
6	오일 드레인 스크류	50 1220
5	방식아연조합	ZS550209A
4	잠금 너트	50 1260
3	락와셔	LWH2039034S
2	프로펠러 구동 핀	50 1241
1	프로펠러	50 1270(LH or RH)

에비 부품 항목 SH550/386TC

# 품 질 보 증 서

동이공업(주)에서 판매한 사이드 스러스터의 설치 설명서에 명시된 점검 및 점검 방법은 사용 지침에 따라 관리 사용하면 장비는 항상 최고의 상태와 성능으로 안전하게 유지 될 것을 확신하며, 다음과 같이 보증하여 드립니다.

## 1. 보증의 범위

보증기간 이내에 제품을 구성하는 각 부품과 재질과 제조상의 결함에 의한 고장임이 기술적 분석에 의해 밝혀진 경우 해당 부품을 무상수리 또는 교환하여 드립니다.

## 2. 보증 기간

설치 후 해상 테스트 일로부터 12개월을 보증기간으로 간주합니다.

## 3. 보증에서 제외되는 사항

- 1) 순정부품을 사용하지 않은 경우, 또는 손상부품을 분실한 경우
- 2) 폐사에 연락 없이 수리된 비용 또는 그러한 수리로 인하여 발생한 고장
- 3) 폐사가 인정하지 않은 변경의 원인으로 발생한 고장
- 4) 폐사의 취급설명서에 제시된 바른 취급, 조작, 정기점검, 정비, 보관 방법을 지키지 않아 발생한 고장
- 5) 소모성 부품 가스켓류, 팩킹류, 튜브, 기타 이에 유사한 소모성 부품
- 6) 프로펠라 고정 너트 풀림에 의한 파손.
- 7) 프로펠라 외력에 의한 파손(줄감김,이물질)
- 8) 하부 구조물 파손(다음의 조건) 보증 제외
  - \* 오일 미 주유
  - \* 외력에 의한 동력 전달부 파손
- 9) 보호카바 이탈, 방식아연봉 이탈로 인한 2차 파손의 경우
- 10) 사이드 스러스터만 구매한 경우(사이드 스러스터 + 터널)
  - \* 작동 불능
  - \* 유압 문제(유량,압력 규정치 이하)
  - \* 설치 설명서내의 설치 조건 위배
- 11) 사이드 스러스터 시스템 구매시(스러스터 + 당사 유압 시스템)
  - \* 설치 설명서내의 설치 조건 위배

## 4. 제품소유자의 의무

- 1) 제품의 안전 및 성능을 위해 항상 취급설명서에 규정된 점검 및 정비를 실시하여야 합니다.
- 2) 부적절한 부품의 사용과 점검 및 정비는 제품의 치명적인 손상의 원인이 되므로 주의 하고, 부득이한 입고 정비를 하여야 할 경우 본사 A/S팀을 이용하여야 합니다.

## 5. 보증수리의 실시

- 1) 본 품질보증서는 폐사가 생산 판매하는 스러스터에 한하여 지급되며, 폐사의 날인이 있는 것에 한하여 유효합니다.
- 2) 보증정비 및 정기점검시 본 품질보증서를 보증정비요원에게 제시하여야 합니다.

6. 기 출고된 제품과 동종의 제품에 대한 제작상 사양변경에 따른 설계 변경 적용의무가 없습니다.

## 7. 보증의 승계

보증기간 내에 제품의 매매, 기증 등으로 인하여 소유자가 변경된 경우에는 잔여 보증기간에 한하여 보증을 승계 받을 수 있으나 당사 제품에 대한 보증서도 필히 인수하셔야 합니다.

# 사이드 스러스터 터널과 하부 조합 설치 방법

## 1. 확인 사항

### 1.1 폐사에서 구매한 제품 구성에 문제가 없는지를 확인 하십시오

- \* 사이드 스러스터, 터널, 실란트, 보조 오일탱크(SH420 이상기종), 프로펠라, 방식아연, 너트, 키, 방식아연 고정 스크류, 가스켓 등

## 2. 스러스터 조립 방법

### 2.1 해당 기종에 맞는 스러스터의 터널을 먼저 선박의 설치 위치에 고정을 하도록 하십시오

- \* 스러스터의 설치 위치는 설치 설명서의 내용을 확인하십시오.
- \* 선박과 스러스터의 접촉부위에 마감 처리시 누수가 되지 않도록 틈새가 없도록 하십시오
- \* 스러스터 설치 홀은 위쪽 방향으로 향하도록 설치 하십시오.
- \* 터널 설치 후 스러스터 조립 홀 부에 별도의 작업을 하지 마십시오.

### 2.2 터널의 설치가 완료 되면 스러스터 설치 부위에 이물질이 없도록 하십시오

- \* 유분, 수분, 기타 이물질이 없도록 하십시오.

### 2.3 스러스터 하부 조합의 조립부에 이물질이 없도록 한 후 동봉된 실란트를 이용하여 스러스터 하부 터널 조립부에 도포를 하십시오.

- \* 실란트 도포시 하부 고정용 볼트에 실란트가 도포 되지 않도록 하십시오.
- \* 하부 고정용 볼트 주위는 실란트를 원 모양으로 도포 하십시오.

### 2.4 스러스터 하부 조합 실란트 도포 완료 후 가스켓을 조립을 하십시오

### 2.5 스러스터 하부 조합에 가스켓 조립 후 실란트 도포를 하부조합 실란트 도포와 동일한 방법으로 실시 하십시오

### 2.6 실란트 도포가 완료된 스러스터 하부 조합을 선박에 설치된 터널 내부에 밀어 넣어 주십시오.

### 2.7 하부조합을 터널에 가공된 홀 위치까지 이동을 시켜 홀과 하부조합의 조립부가 일치 하도록 하십시오.

### 2.8 터널 내부에서 스러스터 하부조합을 밀어 올려 터널 홀과 스러스터 하부 조합을 조립 한 후 선박의 내부에서 스러스터 모터 브라켓과 터널 하부 조합의 구동부, 스크루로 조립을 하십시오.

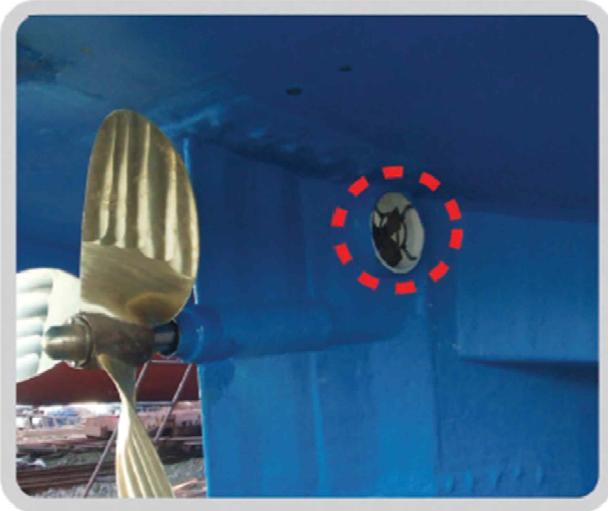
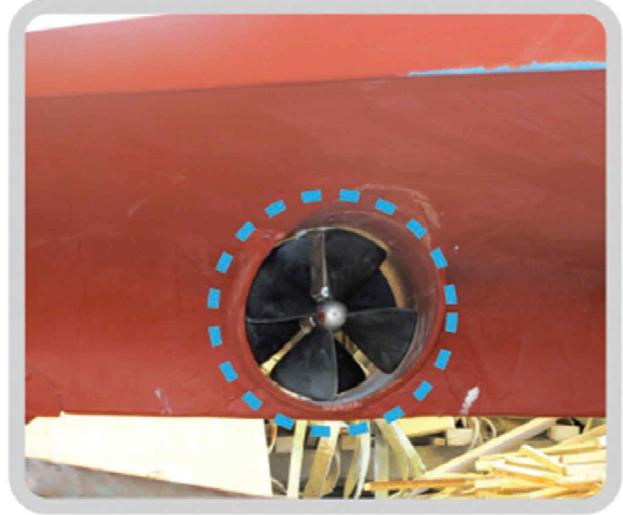
- \* 모터 브라켓과 하부 조합 조립시 해당 너트의 조임 토크가 규제 되어 있으니 설치 설명서를 참고 하여 해당 제품에 맞는 조임 토크로 조립이 될 수 있도록 하십시오.

### 2.9 모터 고정 브라켓 조립 완료 후 하부 조합 터널 조립면과 터널 사이에서 실란트가 나오는 것을 확인 하십시오.

- \* 실란트가 나오지 않으면 실란트의 도포량이 적은 것임으로 처음부터 작업을 다시 하십시오.
- \* 실란트가 나오는 것이 확인이 되면 해당 부위를 손이나 다른 공구를 사용하여 마감 처리를 하십시오

### 2.10 하부 조합의 조립이 완료 되면 프로펠라 및 유압모터를 조립을 진행 하여 주십시오.

# 적용사례



성능향상으로 인한 카탈로그의 내용 변경은 사전 통지 없이 변경될 수 있습니다.



주소 : 경남 진주시 남강로 1367번길 13  
TEL : 055-760-5500  
FAX : 055-755-9188  
E-mail : [dicl@d-i.co.kr](mailto:dicl@d-i.co.kr)  
URL : <http://www.d-i.co.kr>

MANUAL NO. M1811N01DSS



인쇄 : 2018.11