

송풍기 단체 표준 규격(안)

KRATA/ S132 - 1997

축류 송풍기 AXIAL FLOW FANS

1. 적용범위

이 규격은 직동, 직결 및 V벨트 구동의 축류송풍기(이하 「송풍기」 또는 「팬」 이라 한다)로서, 그 크기는 임펠러가 내장되는 케이싱의 안지름이 315mm에서 1800mm까지에 적용하며, 건축물과 일반 공장의 급기, 배기, 환기 및 공기조화용으로 사용하는 것에 대하여 규정한다.

다만, 패키지형 공기조화기, 자동차의 라디에이터 냉각용 등의 조립용 부품에 들어가는 것과 크기가 450mm미만의 환풍기, 선풍기는 제외한다.

그리고, 취급기체는 $-15^{\circ}\text{C} \sim +40^{\circ}\text{C}$ 의 공기를 기준으로 한다.

또한, 본 적용범위를 벗어날때는 인수, 인도 당사자 간의 협정에 따라 이 규격을 알맞게 취사 보충한 후 적용한다.

2. 용어의 뜻

이 규격에 사용되는 용어의 뜻은 KS B 0062 (송풍기·압축기 용어)에 따른다.

3. 크기

송풍기의 크기는 「표1」 과 같이 송풍기의 호칭 번호⁽¹⁾에 따라 16가지로 구분한다.

「표 1」 송풍기의 크기

호칭 번호	032	036	040	045	050	056	063	071
케이싱 안지름	315	355	400	450	500	560	630	710
호칭 번호	080	090	100	112	125	140	160	180
케이싱 안지름	800	900	1000	1120	1250	1400	1600	1800

주⁽¹⁾ 축류 임펠러가 내장되는 케이싱의 안지름 (mm)을 기준으로, 10mm를 호칭 번호의 1단위로 하며 3자리 수로 표시한다.

4. 종류

송풍기의 종류는 케이싱의 형상에 따른 구분을 기준으로 「표2」와 같이 「임펠러의 깃 구조」와 「용도」에 따라 조합하여 적용한다.

4.1. 케이싱의 형상에 따른 구분

- (1) 프로펠러 팬(PROPELLER FAN)/ PA ; 안내깃을 갖지않는 원형링이나 오리피스 판 또는 벤츄리 판재등의 케이싱 내에 간단히 조립된 축류송풍기. 임펠러의 깃 수는 2~6개로서 효율이 낮아, 주로 저압용에 쓰이며, 허브비는 33%이내이다.
- (2) 튜브축류 팬(TUBEAXIAL FAN)/ TA ; 원통형 케이싱을 가지고 있으며, 안내깃이 없는 축류 송풍기. 임펠러의 깃 수는 4~12개로 프로펠러 팬 보다 약간 높은 효율과 압력을 낼수 있으며, 허브비는 50%이내이다.
- (3) 베인축류 팬(VANEAXIAL FAN)/ VA ; 원통형 케이싱을 가지고 있으며, 안내깃이 있는 축류송풍기. 임펠러의 깃수는 6개 이상으로, 주로 익형단면의 깃을 갖는 설계로 고 효율, 중·고압을 낼수 있으며, 허브비는 대체로 40 ~ 70% 이다.
- (4) 옥상 환풍기 (POWER ROOF VENTILATOR : PRV)/ RA ; 옥외용으로서 방우용 후드(HOOD)를 가지고 있으며, 외벽이나 옥상의 개구부에 설치할수 있는 커브(CURB)가 있는 축류송풍기. 주로 배기용으로 쓰이나, 때때로 급기용 또는 급·배기용으로도 쓰인다. 일반적으로 대풍량, 저압으로서 프로펠러 날개가 많이 사용된다.

4.2. 임펠러 깃 구조에 따른 구분 (유량제어 필요에 따라)

- (1) 고정깃(FIXED PITCH BLADE)/ F ; 임펠러 깃이 주어진 각도로 허브에 영구 고정.
- (2) 조정깃(ADJUSTABLE PITCH BLADE)/ A ; 임펠러가 정지중에 임펠러 깃을 원하는 각도로 수동 조정 가능.
- (3) 가변깃(VARIABLE PITCH BLADE)/ V ; 임펠러가 가동중에 임펠러 깃을 원하는 각도로 수동 또는 자동 조정가능.

4.3. 용도에 따른 구분

- (1) 급기 팬(SUPPLY AIR FAN)/ S ; 외기를 흡입하여 어느 밀폐된 공간으로 공급하는 송풍기.
- (2) 배기 팬(EXHAUST AIR FAN)/ E ; 공기를 어느 밀폐된 공간에서 대기로 배출시키는 송풍기.
- (3) 급배기 팬(SUPPLY OR EXHAUST AIR FAN)/ R ; 어느 밀폐된 공간에 임펠러의 회전방향을 바꿔서 공기를 공급하거나 배출시키도록 특별히 설계된 송풍기.

「표2」 송풍기의 종류

구 분		종 류 기 호	프로펠러 휠	튜브축류 휠	베인축류 휠	육상 환풍기
			PA	TA	VA	RA
깃 구 조	고정깃	F	PAF	TAF	VAF	RAF
	조정깃	A	PAA	TAA	VAA	RAA
	가변깃	V	-	-	VAV	-
용 도	급기휠	S	PA□-S	TA□-S	VA□-S	RA□-S
	배기휠	E	PA□-E	TA□-E	VA□-E	RA□-E
	급배기휠	R	PA□-R	TA□-R	VA□-R	RA□-R

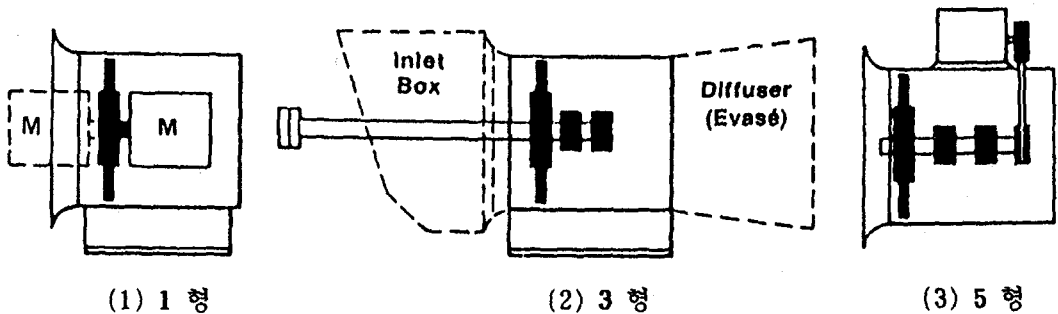
비고 □ 속에는 깃 구조에 따라 F, A 또는 V를 적용한다.

5. 형 식

송풍기의 형식은 「4.1」 케이싱의 형상에 따른 송풍기의 종류를 「표3」 과 같이 「구동 방법」 과 「설치방법」 에 따라 조합하여 적용한다.

5.1. 구동방법에 따른 분류 (「그림1」 참조)

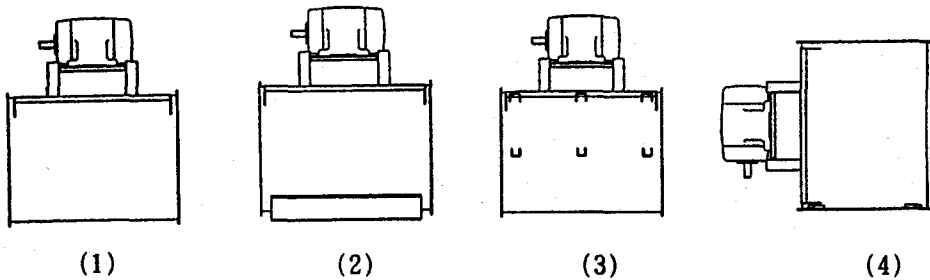
- (1) 직동식(DIRECT DRIVEN TYPE WITHOUT COUPLING)/ 1 ; 송풍기와 원동기(주로 전동기)가 단일 축을 공유하고 있는 형식.
- (2) 직결식(DIRECT DRIVEN TYPE WITH COUPLING)/ 3 ; 송풍기가 원동기(주로 전동기)와 축이음으로 직결되어 있는 형식.
- (3) V 벨트 구동식(V BELT DRIVEN TYPE)/ 5 ; 송풍기가 원동기(주로 전동기)에 의하여 V 벨트로 구동되고 있는 형식.



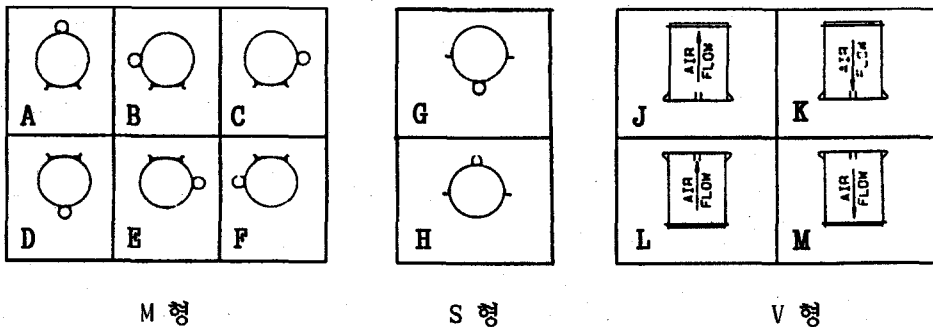
「그림 1」 (1) 직동식, (2) 직결식, (3) V 벨트 구동식

5.2. 설치방법에 따른 분류 (「그림 2」, 「그림 3」 참조)

- (1) D 형 : 고정용 다리나 지지대가 따로없고, 흡입·토출 플렌지를 이용하여 접속덕트에 직접 연결 장착하는 구조 (DUCT MOUNTING).
- (2) M 형 : 가장 일반적인 설계로써 수평, 천장 및 벽면설치가 가능하게 고정용 다리가 있는 구조 (MOUNTING LEGS). V 벨트 구동식의 경우 「그림 3」과 같이 A,B,C, D,E,F 의 6가지 설치 방향이 있다 (흡입구에서 볼때).
- (3) S 형 : 천장의 수평설치시 방진기 부착이 가능하게 양측면의 중심선상에 4개이상의 지지대가 있는 구조 (SUSPENDED MOUNTING). V 벨트 구동식의 경우 「그림 3」과 같이 G,H의 2가지 설치 방향이 있다.
- (4) V 형 : 수직설치가 가능하게 4개이상의 고정용 까치발이 있는 구조 (VERTICAL MOUNTING). 기체의 흐름방향과 지지대의 부착위치에 따라 「그림 3」과 같이 J,K,L, M의 4가지 설치 방향이 있다.



「그림 2」 (1) D 형, (2) M 형, (3) S 형, (4) V 형



「그림 3」 M 형(A,B,C,D,E,F), S 형(G,H), V 형(J,K,L,M)

「표3」 송풍기의 형식

구 동 방 법	종 류	프로펠러 환	류브축류 환	베인축류 환	육상 환풍기
	번호 \ 기호	PA	TA	VA	RA
직 동 식	1	(M형)	D, M, S, V형	D, M, S, V형	(V형)
직 결 식	3	-	-	M형	-
V 벨트 구동식	5	(M형)	D, M, S, V형	D, M, S, V형	(V형)

비고1. ()의 형식은 ()내 형식의 변형된 설계구조를 적용한다.

비고2. RA 기종은 RP(PA송풍기 사용), RT(TA송풍기 사용), RV(VA송풍기 사용)의 3종류로 세분할 수 있다.

6. 성능

6.1. 풍량과 전압

송풍기의 풍량과 전압은 「12. 3. 1」에 규정하는 방법으로 시험하였을 때 「그림4」, 「그림5」, 「그림6」, 「그림7」의 범위내에 있어야 한다. 다만, 제조자의 설계에 따라 다소 차이가 있어도 무방하다. 또한, 대표 성능곡선⁽²⁾에 대한 개개의 성능의 변화는 풍량 또는 전압이 규정치에 미치지 못하더라도 다음의 항목을 만족시키면 된다.

- (1) 규정 전압에서의 풍량이 규정풍량의 95%이상일 것.
- (2) 규정 풍량에서의 전압이 규정전압의 95%이상일 것.

위의 항목을 만족시키지 못할 경우에는 인수, 인도 당사자간의 협의를 거쳐 합격여부의 판정을 한다.

주⁽²⁾ 대표 성능곡선이란 동일기종에서 동일 시방의 다수의 송풍기를 「12. 3. 1」에 규정하는 방법으로 시험을 하였을때의 평균 성능곡선을 말한다.

6.2. 축동력

송풍기의 축동력은 「12. 3. 1」에 규정하는 방법으로 시험을 하였을때 규정풍량에서 전동기의 정격출력의 90%이하 일 것. 다만, V벨트풀리의 손실동력은 송풍기의 축동력의 일부로 보지 않는다. 참고로 V 벨트 구동시의 예상 전동 효율을 「그림8」에 나타낸다 (AMCA 203 부록 L참고).

6.3. 회전속도

송풍기의 회전속도는 「12. 3. 1」에 규정하는 방법으로 시험을 하였을때 규정풍량에서 전동기의 정상적인 전원상태와 V벨트의 정상적인 구동상태에서의 회전속도로 한다.

6.4. 최고 전압효율

송풍기의 최고 전압효율은 「12. 3. 1」에 규정하는 방법으로 시험을 하였을때 「그림 9」, 「그림10」, 「그림11」의 값 이상일 것. 이때, 규정풍량에서의 효율은 최고 전압효율이 아니어도 무방하다. 단, 규정풍량에서의 최저 사용 전압효율은 최고 전압 효율의 75% 이상일 것.

6.5. 소음

송풍기의 소음은 「12. 3. 2」에 규정하는 방법으로 시험을 하였을때 최고 전압 효율 점에서의 그 최대 소음치가 「그림12」의 상한선의 값 이하일 것.

6.6. 진동

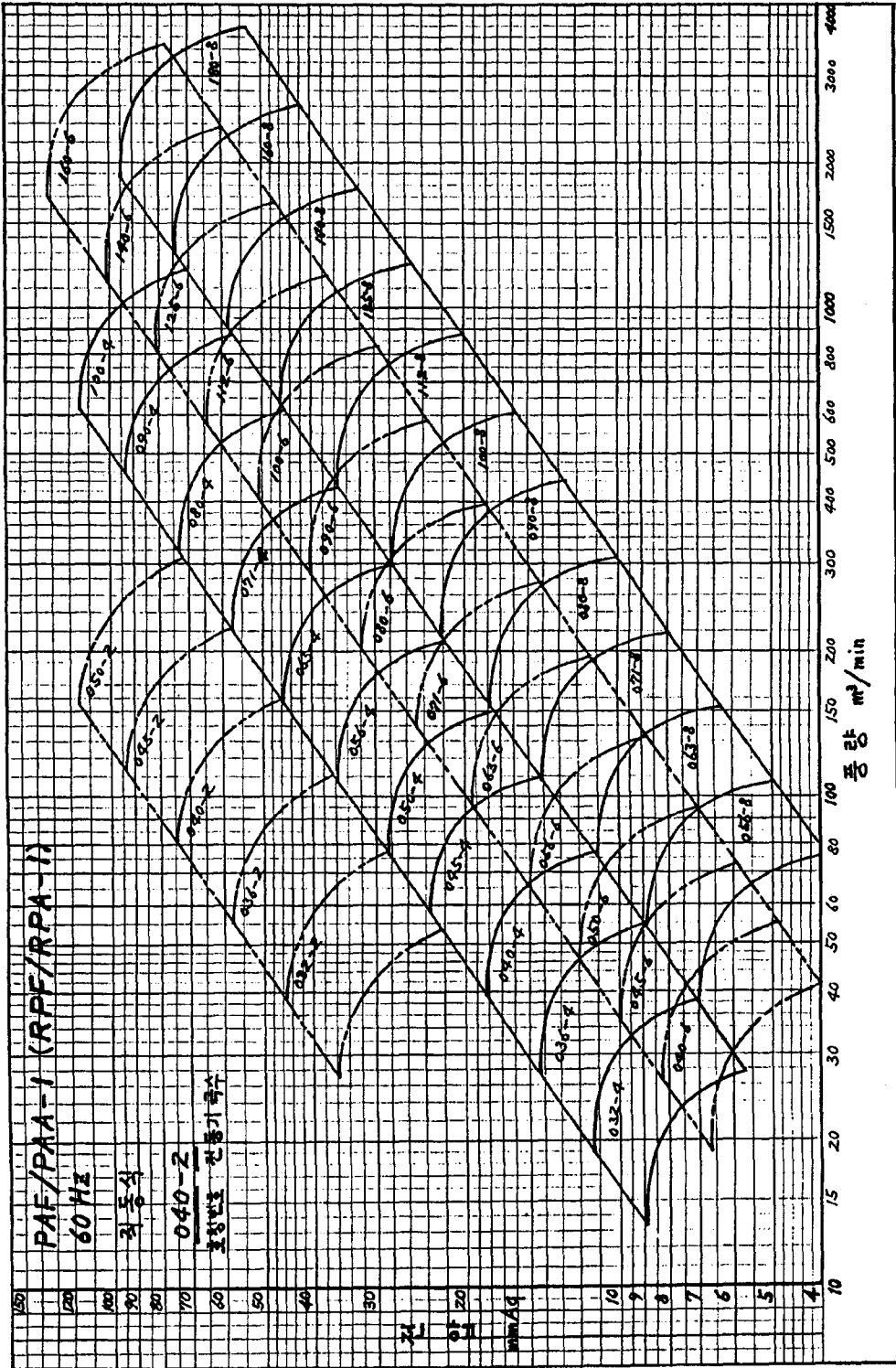
송풍기의 진동은 「12. 3. 2」에 규정하는 방법으로 시험을 하였을때 그 허용차는 KS B 6311(송풍기의 시험 및 검사방법)의 「8. 6」의 「그림 23」에서 진동속도가 6mm/s이하일 것.

6.7. 베어링 온도

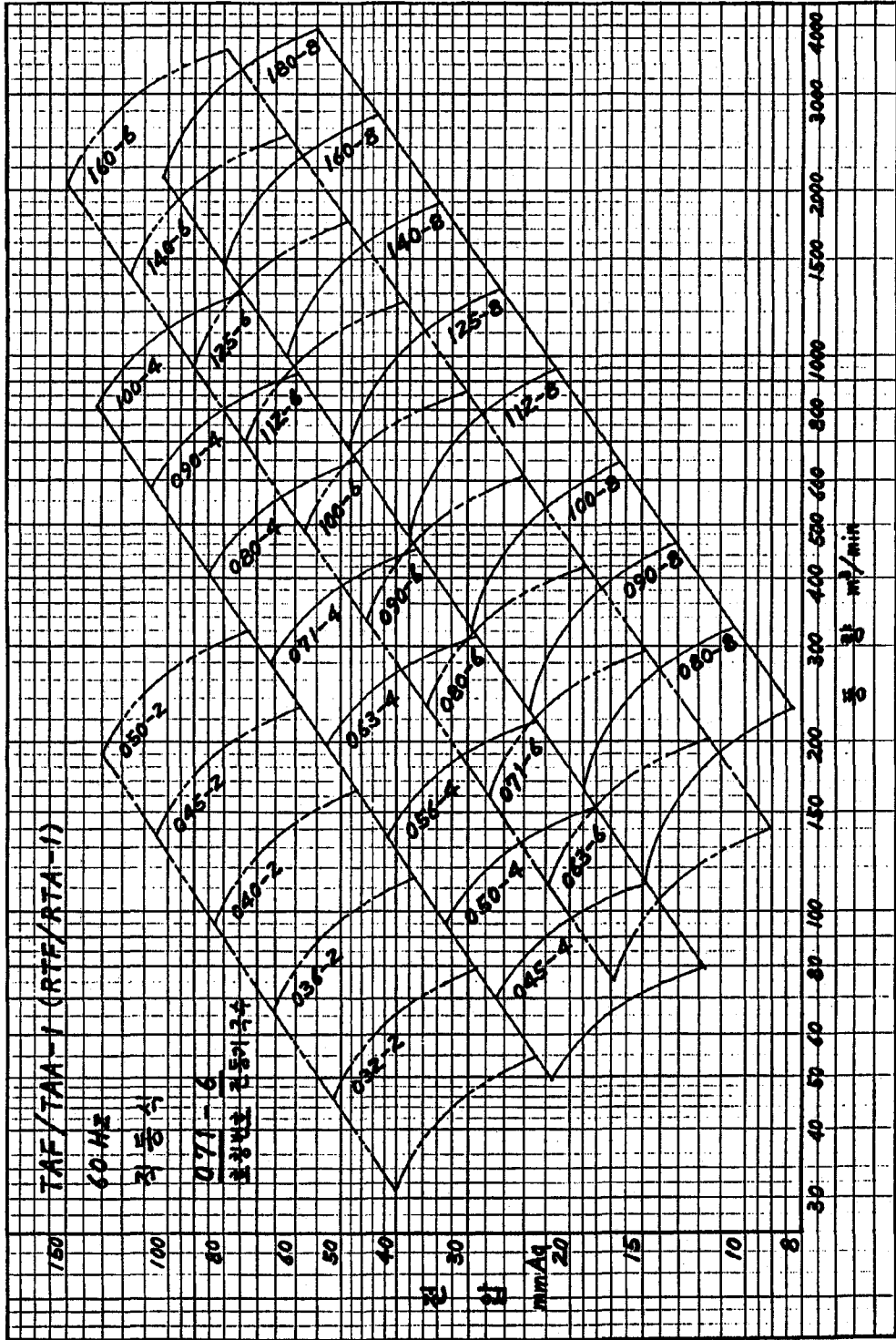
송풍기의 베어링 온도는 「12. 3. 2」에 규정하는 방법으로 시험을 하였을때 주위온도보다 40℃이상 높지 않을 것. 단, 기류에 노출되어 공냉될 경우에는 주위 온도보다 35℃이상 높지 않을 것.

6.8. 특성곡선과 표준사양 적용범위

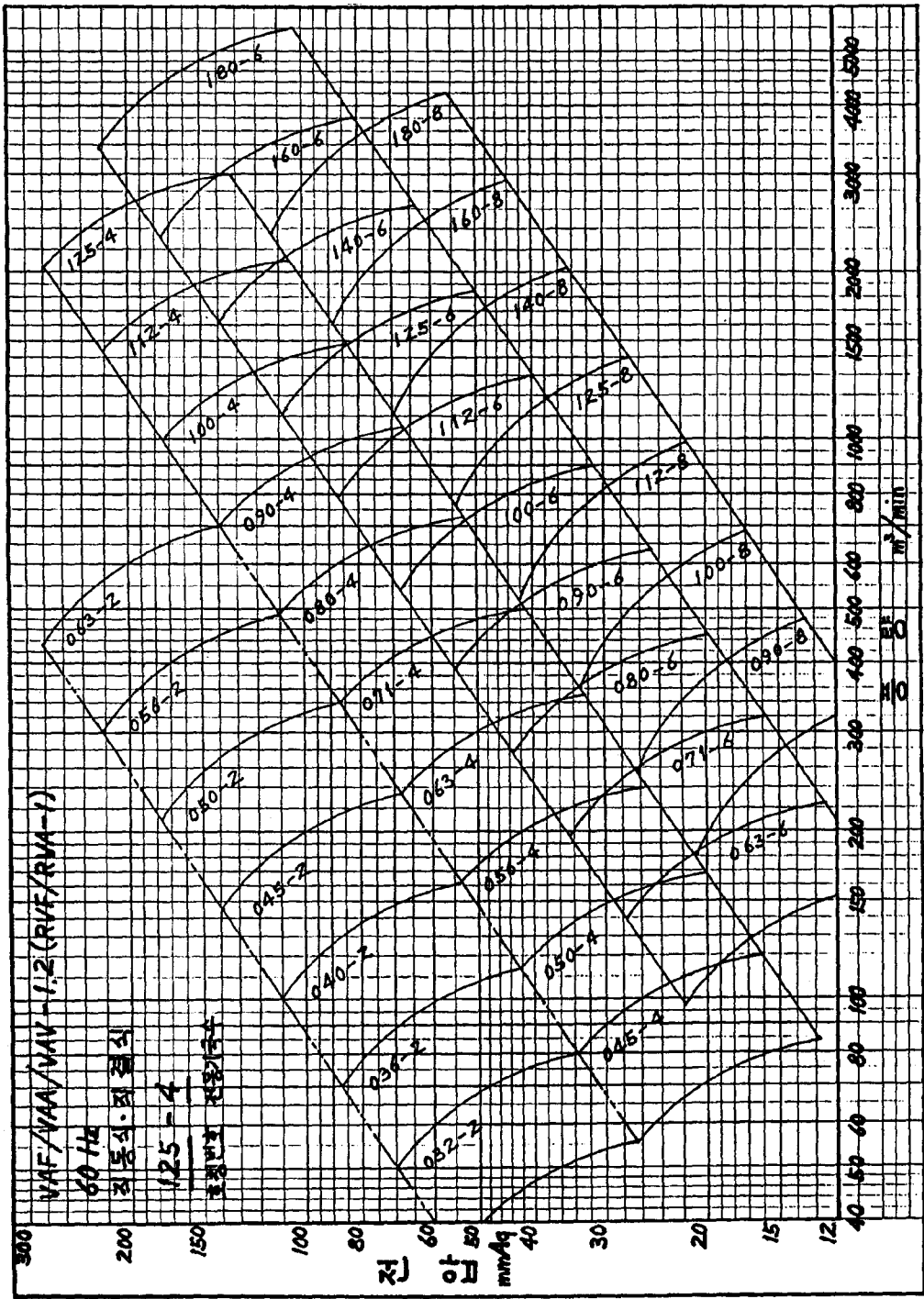
송풍기의 성능은 「그림13」 특성곡선과 표준사양 적용범위에서 가능하면 높은효율과 서어징 범위를 벗어나는 저소음 영역인 표준사양 적용범위내에 들도록 할 것.



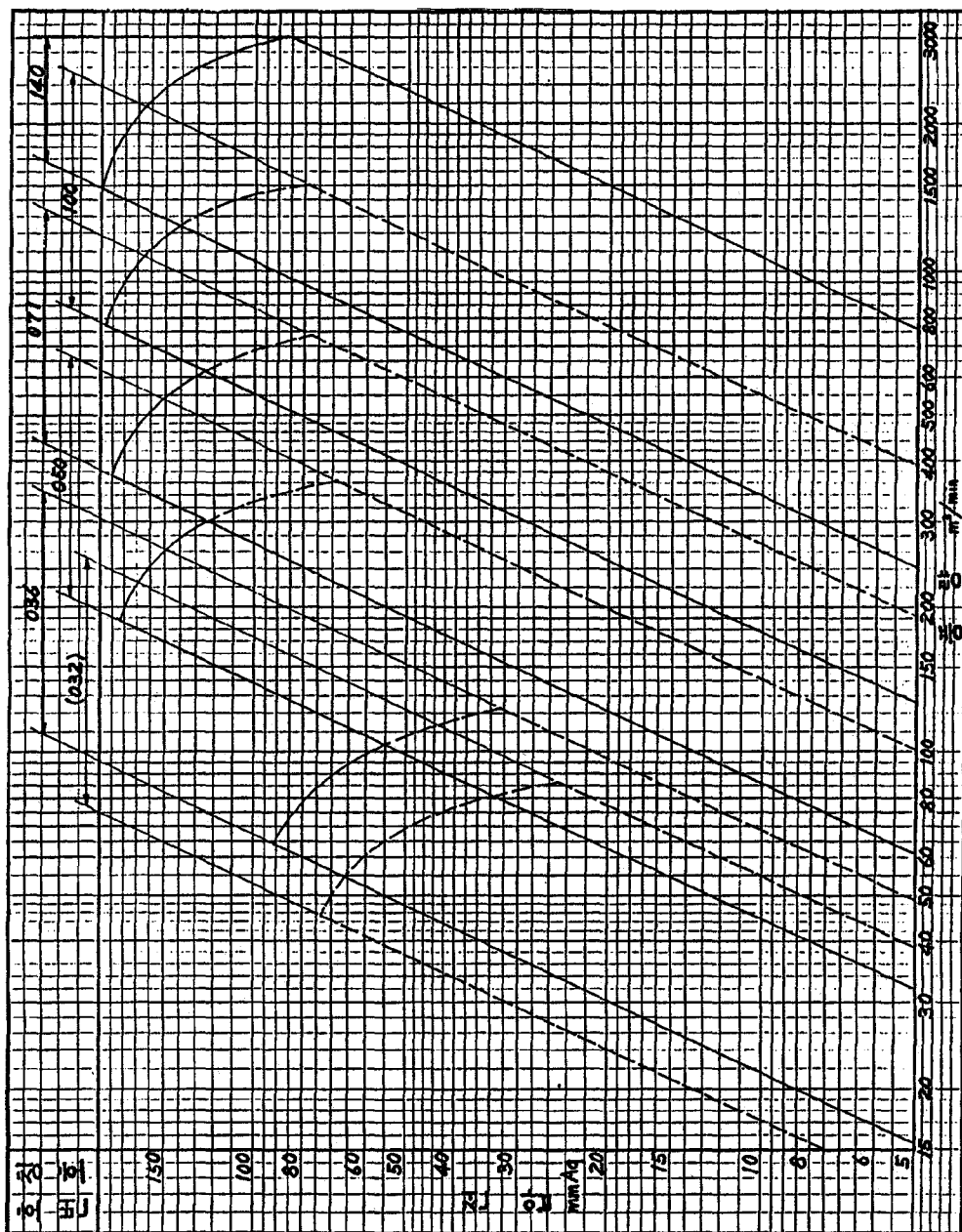
[그림 4] 직동식 프로펠러 팬의 풍량과 전압



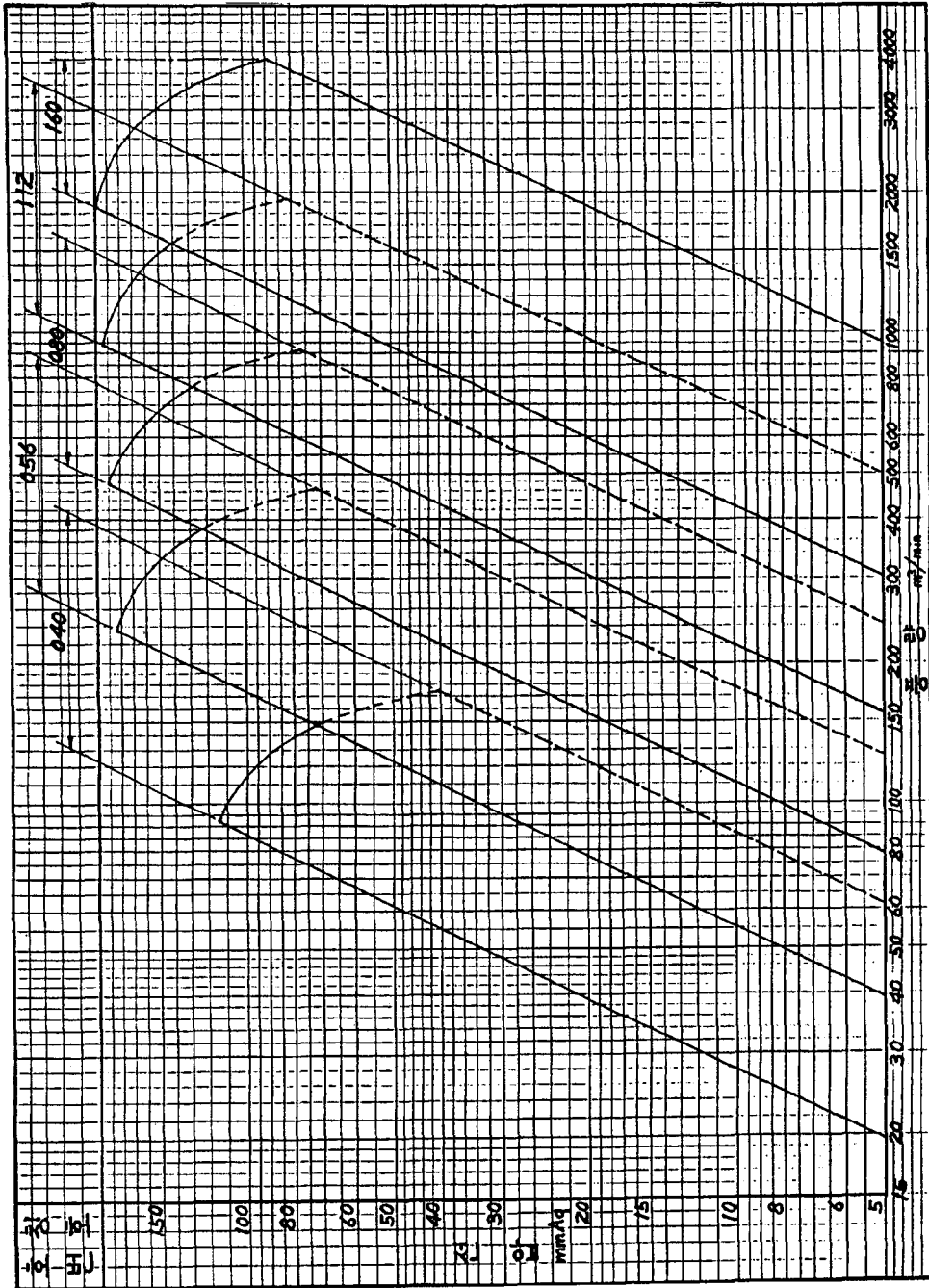
[그림 5] 직동식 튜브 축류 펌의 풍량과 전압



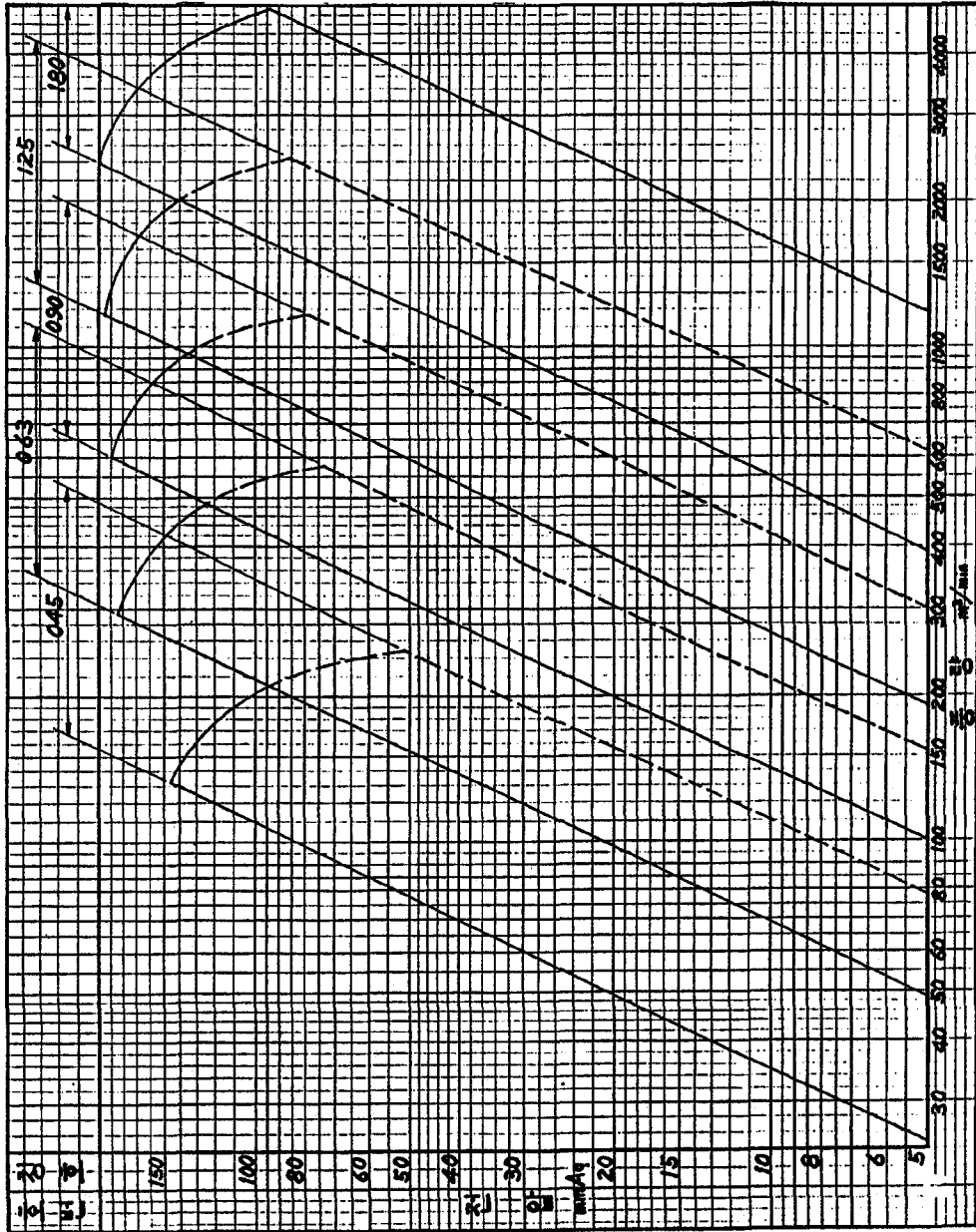
「그림 6」 직동식(직결식) 배인 축류 펌의 풍량과 전압



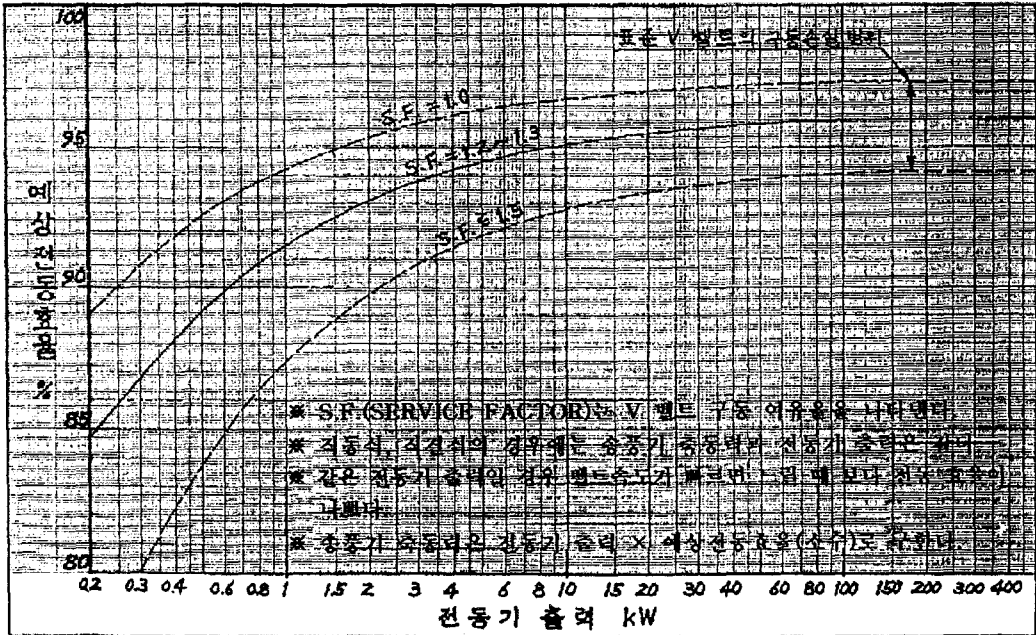
[그림 7] (A) V 벨트 구동식 축류 송풍기의 풍량과 전압



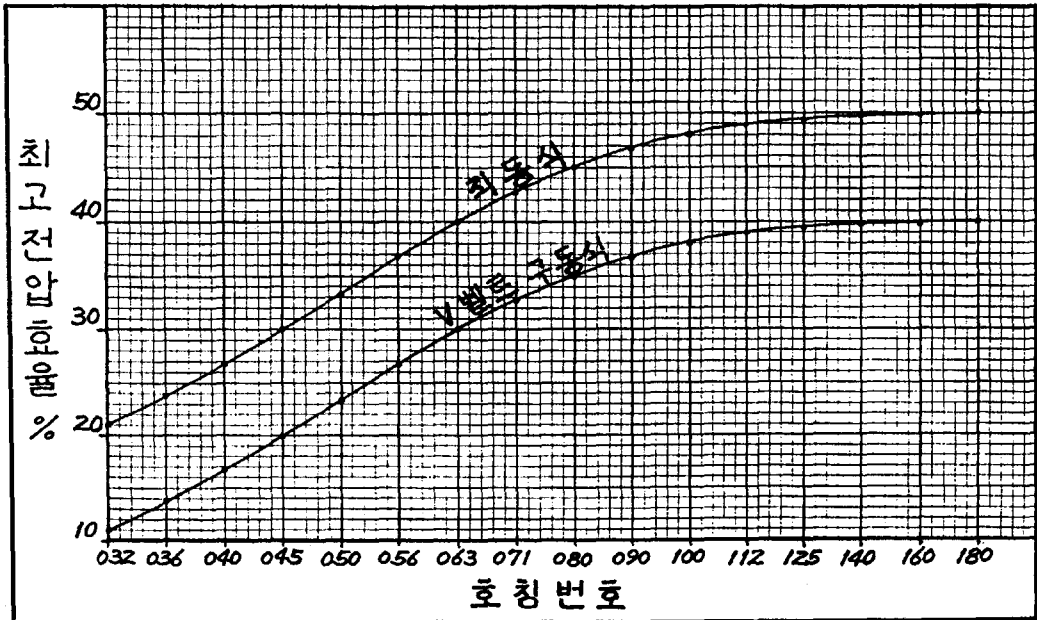
「그림 7」(B) V 벨트 구동식 축류 송풍기의 풍량과 전압



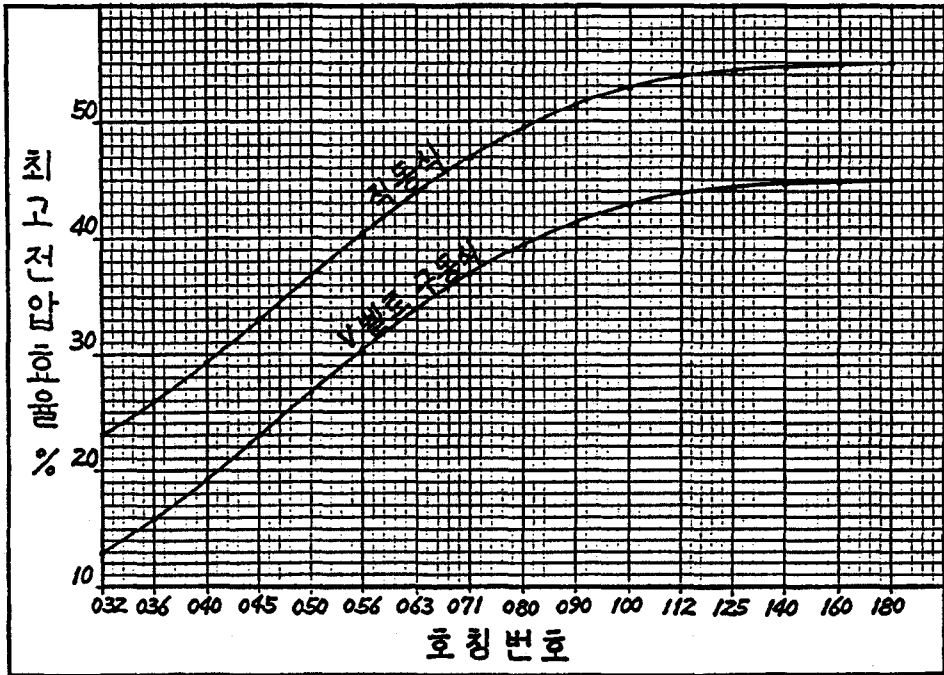
「그림 7」 (C) V 벨트 구동식 축류 송풍기의 풍량과 전압



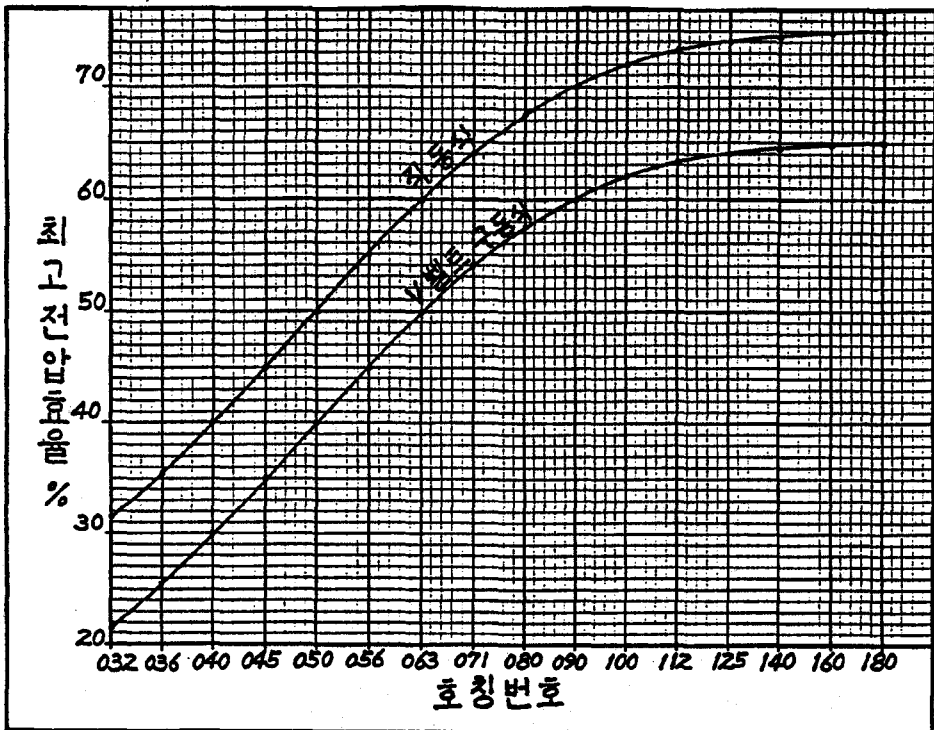
[그림 8] V 벨트 구동시의 예상 전동 효율



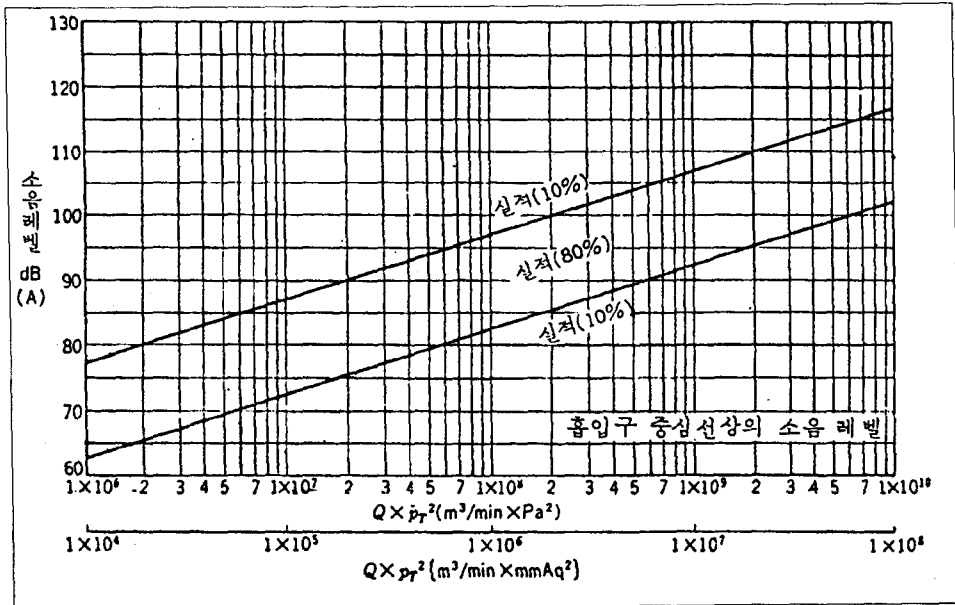
[그림 9] 프로펠러 팬의 전압효율



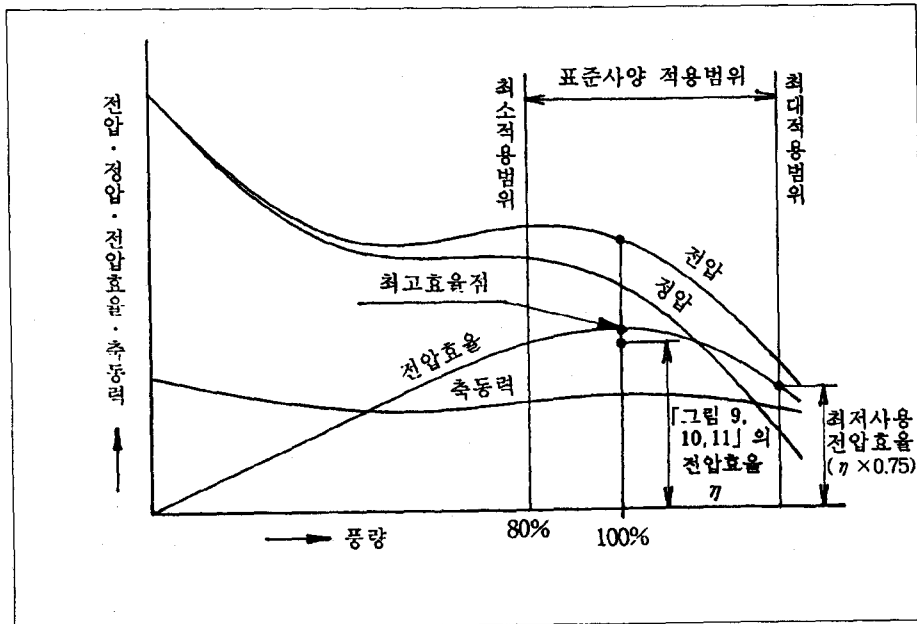
「그림 10」 튜브 축류 팬의 전압효율



「그림 11」 베인 축류 팬의 전압효율



「그림 12」 최고 전압 효율점에서의 소음레벨



「그림 13」 특성곡선과 표준사양 적용범위

7. 구조

7.1. 일반구조

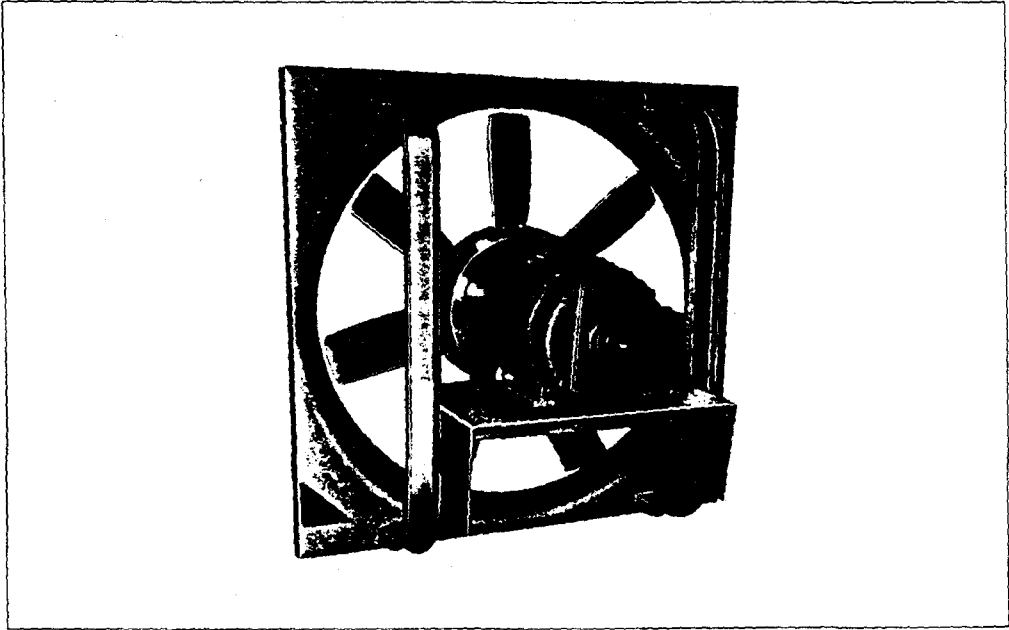
송풍기의 일반구조는 「그림 14」, 「그림 15」, 「그림 16」, 「그림 17」과 같고, 다음의 조건을 만족해야 한다.

- (1) 송풍기는 회전부분과 정지부분의 접촉이나, 운전 및 성능에 지장을 주는 기체의 내부 단락이 없을 것. 또한, 케이싱 내, 외부로의 누설이 없을 것.
- (2) 송풍기의 회전부분은 충분한 강도를 갖는 케이싱내에 전동기 고정대 또는 베어링 받침대에 의해 지지되고, 케이싱과 축중심이 일치되며 원활하게 운전이 될 것.
- (3) 송풍기는 주어진 풍량, 압력 및 온도 범위내에서 운전에 지장을 주는 진동이나 이상소음이 발생하지 않는 구조일 것.
- (4) 송풍기는 설치면이 평면을 이루고, 설치대, 방진대 또는 기초 위에 쉽게 부착할 수 있을 것.
- (5) 송풍기는 안전을 위하여 보호 덮개나 보호망을 부착하고, 보수 및 점검이 용이한 구조일 것.
- (6) 송풍기의 구조중에 기계 가공을 하지 않는 부분의 칫수 허용차는 특별한 규정이 없는한 「표 4」에 따른다.

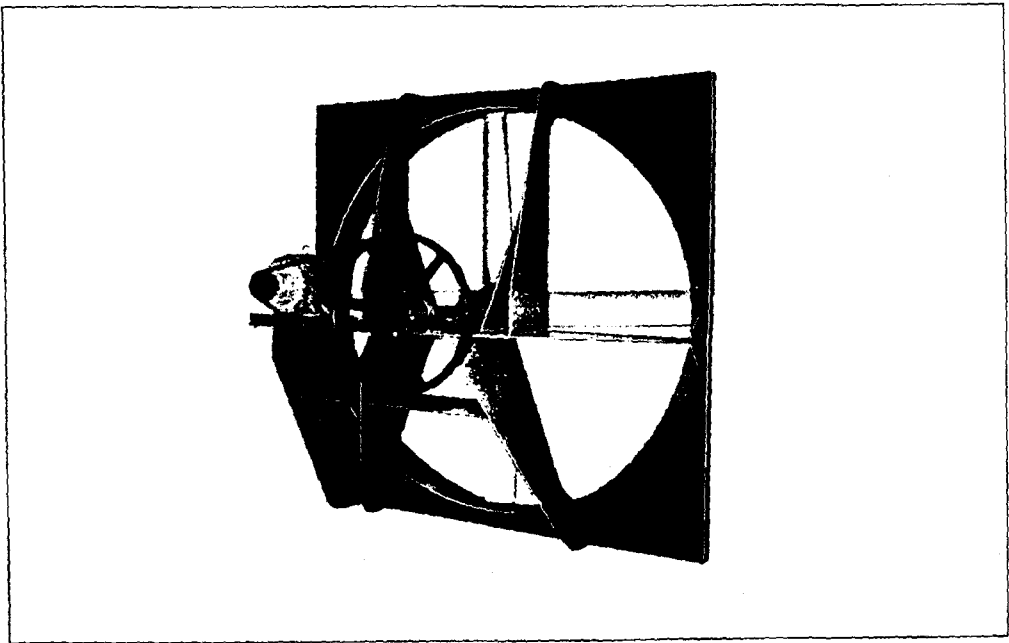
「표 4」 칫수 허용차

(단위 : mm)

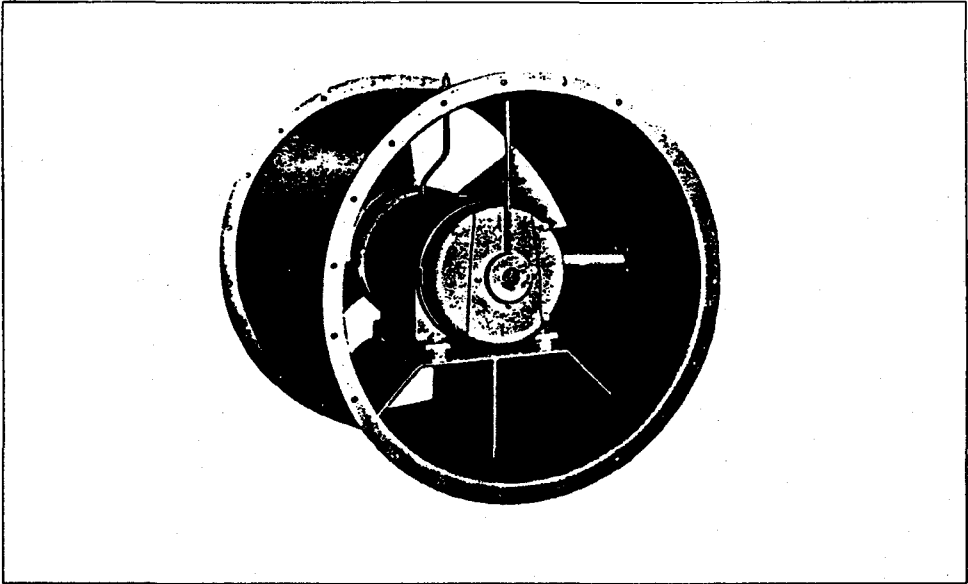
기 준 칫 수	허 용 차
120 이하	± 1.8
120 초과 315 이하	± 2.5
315 초과 630 이하	± 3.5
630 초과 1,000 이하	± 4.5
1,000 초과 1,600 이하	± 6.0
1,600 초과 2,000 이하	± 8.0
2,000 초과 2,500 이하	± 9.0
2,500 초과 3,150 이하	±10.0
3,150 초과 4,000 이하	±11.0



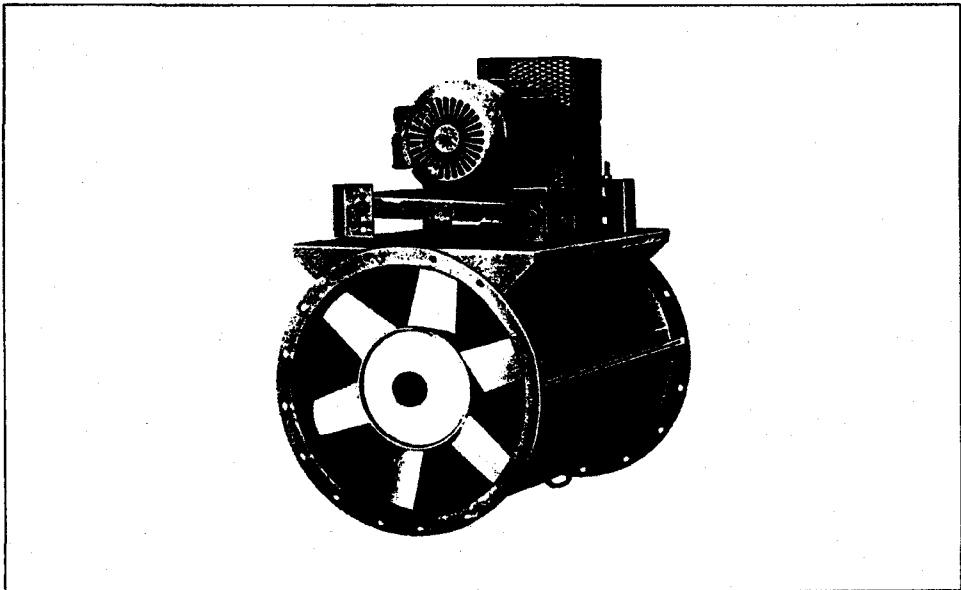
「그림 14」 (A) 직동식 프로펠러 팬의 구조



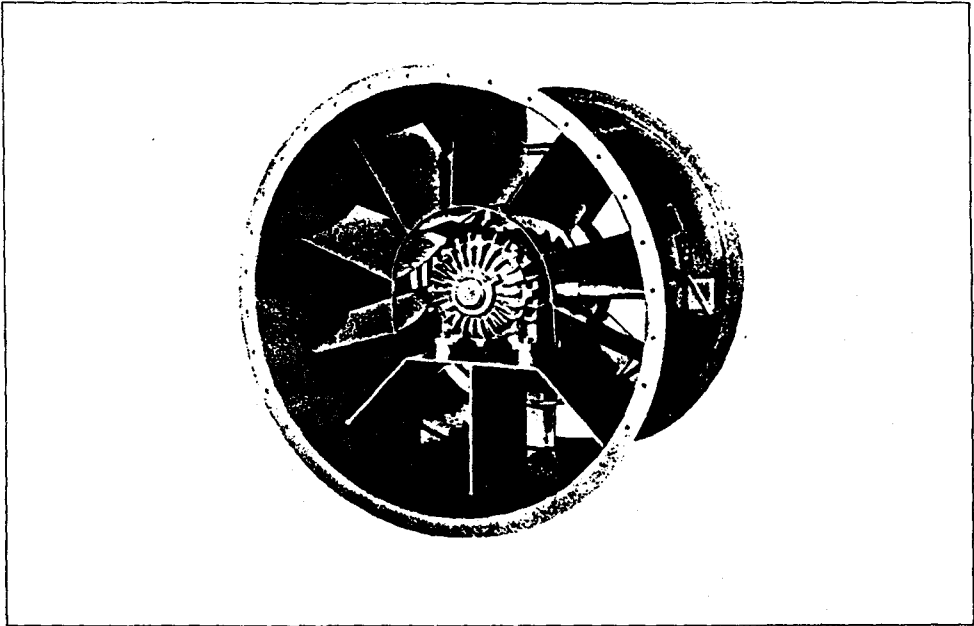
「그림 14」 (B) V벨트 구동식 프로펠러 팬의 구조



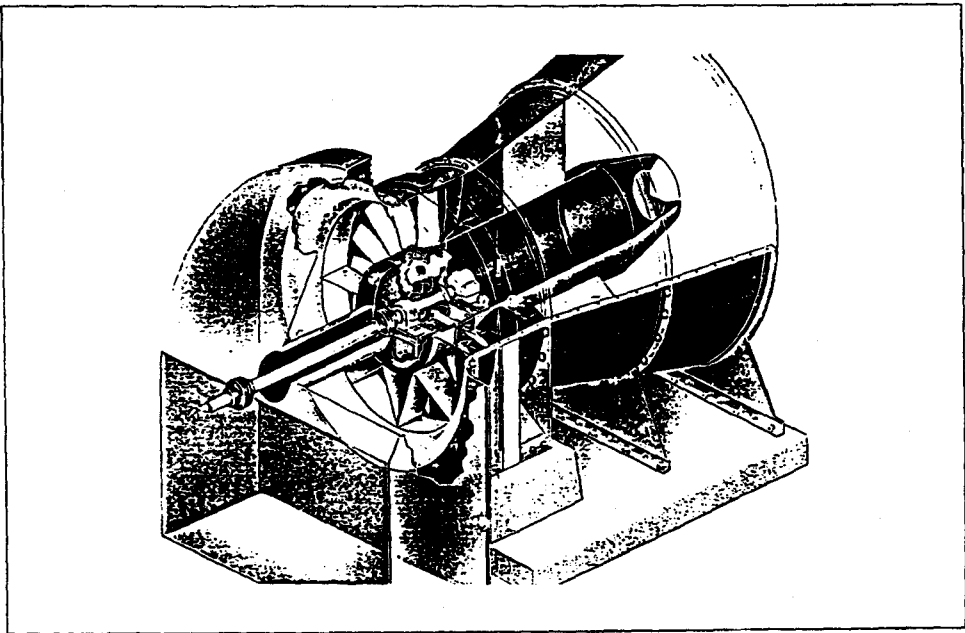
「그림 15」 (A) 직동식 튜브 축류 펌의 구조



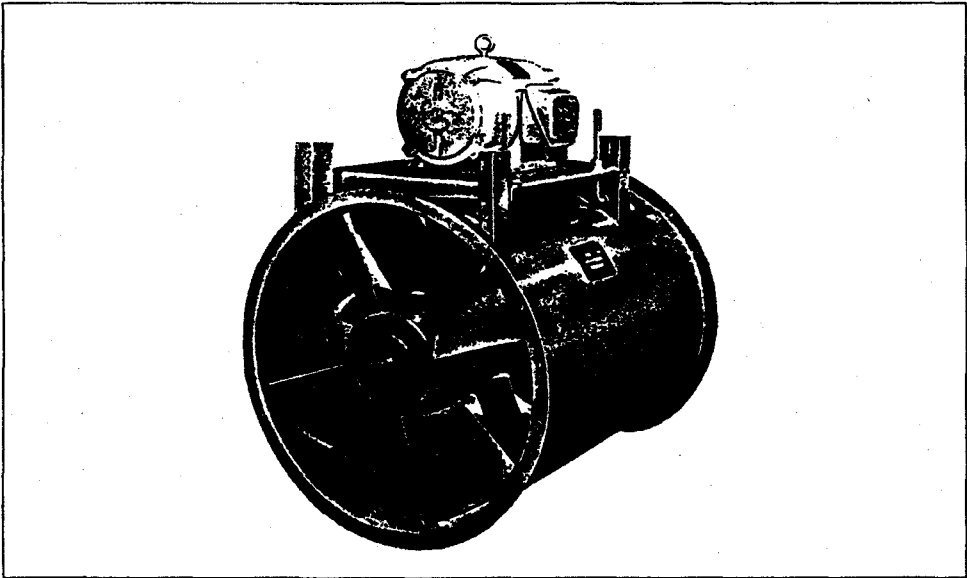
「그림 15」 (B) V 벨트 구동식 튜브 축류 펌의 구조



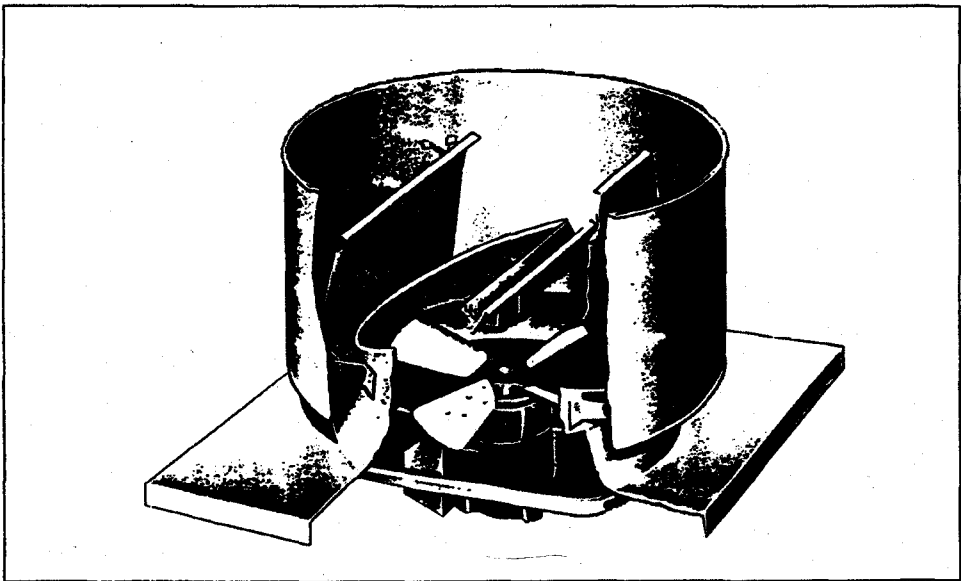
「그림 16」 (A) 직동식 베인 축류 팬의 구조



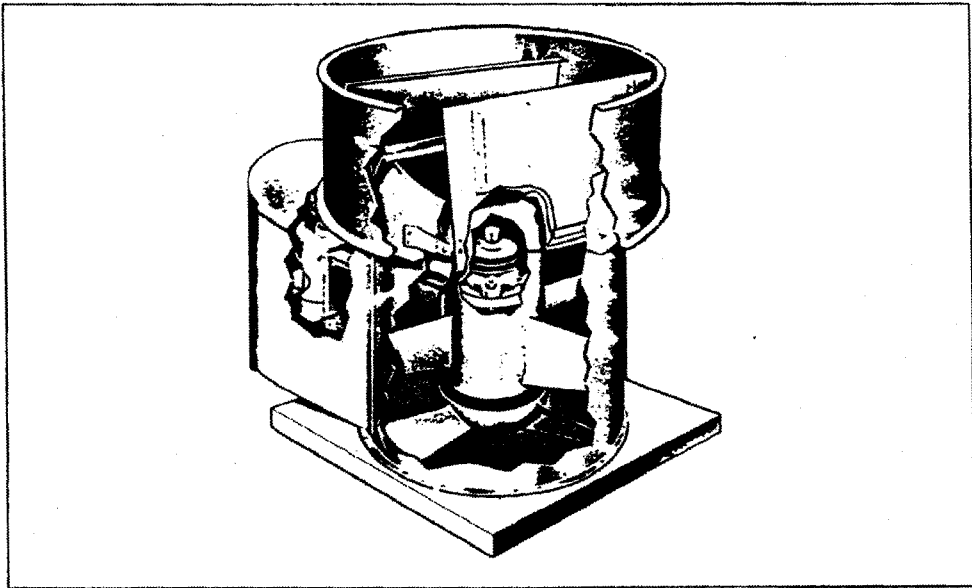
「그림 16」 (B) 직결식 베인 축류 팬의 구조



[그림 16] (C) V 벨트 구동식 베인 축류 펌의 구조



[그림 17] (A) 직동식 욕상 환풍기의 구조



〔그림 17〕 (B) V 벨트 구동식 육상 환풍기의 구조

7.2. 케이싱

- (1) 케이싱은 흡입기체가 균일하게 임펠러에 유입되고, 임펠러로부터 토출되는 기체가 효과적으로 토출되도록 축 중심과 일치되는 진원으로 성형되어야 한다.
- (2) 케이싱은 압력손실이나 진동, 소음등을 일으키는 심한와류 현상이 발생되지 않는 구조이어야 한다.
- (3) 케이싱의 판 두께는 「표 5」의 값 이상일 것.

〔표 5〕 케이싱의 판 두께

(단위 : mm)

케이싱 안 지름	판 두께
450 이하	1.2
450 초과 710 이하	1.6
710 초과 1,120 이하	2.3
1,120 초과 1,800 이하	3.2

- (4) 케이싱의 각부는 변형, 진동, 운전성능에 지장을 주는 공기누설이 없고, 용접 또는 볼트 조립등에 의해 충분한 강도를 가지며, 설치 및 운전에 지장을 주지 않아야 한다.
- (5) 흡입구나 토출구는 진원도가 양호하여야 하고, 그 중심선이 임펠러의 축 중심과 거의 일치하여야 하며, 흡입구나 토출구의 플랜지면은 축 중심에 대하여 직각이어야 한다.
- (6) 직동형의 경우, 전동기의 단자함은 기류에 영향이 없는 케이싱의 외부에 견고히 부착하여야 하며, 전동기와 단자함 사이는 리드선의 보호와 기밀유지를 위하여 신축관이나 파이프등을 연결하여 밀폐 고정하여야 한다.
단, 프로펠러 휠은 적용하지 않을 수도 있다.
- (7) 휠 베어링이나 전동기 베어링은 그리이스 주유가 어려운 구조일 때는 주유가 용이하도록 주유관을 연장하여 주유구를 설치하여야 한다.
- (8) 케이싱 안지름과 임펠러 외경과의 틈새는 균등분할한 4곳이상의 측정 평균값이 케이싱 안지름의 1/150이하 이어야 한다. 다만, 베인 축류 휠이외의 기종은 3 mm이하로 할 필요는 없다. 또한, 최소틈새는 케이싱 안지름의 1/450이상이어야 한다.
- (9) 케이싱의 하부(또는 상부나 중앙부분)에는 송풍기 전체의 중량을 지지하기에 충분한 부착부를 갖고, 그 부착부는 4개이상의 충분한 크기의 설치구멍이 있어야 한다. 단, 설치방법이 D형일 경우에는 적용하지 않는다.
- (10) 케이싱의 전동기나 베어링 장착부는 이의 축 중심이 케이싱과 일치하도록 전동기나 베어링을 견고하게 고정하고, 회전부분의 동하중에 견딜수 있도록 충분한 강도를 갖는 구조이어야 한다.
- (11) 케이싱을 분할구조로 할 경우에는 분할 접합면에서 기체의 누설이 없어야 한다.

7.3. 임펠러

- (1) 임펠러의 크기는 임펠러가 내장되는 케이싱 안지름을 기준으로 한 송풍기의 호칭 번호로 표시한다. 참고로, 기준이 되는 크기는 임펠러의 바깥지름으로서 「표 6」에 나타낸다.

「표 6」 임펠러의 기준 크기

(단위 : mm)

호 칭 번 호	032	036	040	045	050	056	063	071
케이싱 안 지름	315	355	400	450	500	560	630	710
임펠러의 기준 지름	(309) 311	(349) 350	(394) 395	444	493	553	622	701
호 칭 번 호	080	090	100	112	125	140	160	180
케이싱 안 지름	800	900	1000	1120	1250	1400	1600	1800
임펠러의 기준 지름	789	888	987	1105	1233	1381	1579	1776

비고1. 호칭번호에 대한 케이싱 안지름이나 임펠러의 기준지름은 실제 설계 치수가 다소 변경되어도 지장이 없다.

비고2. 임펠러의 기준지름 중 ()내의 치수는 베인 축류 펌 이외의 기종에 적용한다.

- (2) 임펠러에 주로 사용되는 탄소강, 스테인레스강 또는 알루미늄 합금은 압연재의 경우 다듬질이 양호하고 균열등 유해한 결함이 없어야 하고, 주조품의 경우 표면에는 사용상에 유해한 기공, 균열, 탕경등이 없어야 한다. 필요에 따라서 염색 침투 탐상검사(PT), 초음파 탐상검사(UT)나 방사선검사(RT) 등을 실시한다.
- (3) 용접구조 일 때는 용접부위가 미려해야하고 언더컷, 오버랩, 기공 또는 갈라짐 등의 유해한 결함이 없어야 한다.
- (4) 완성 부품은 가공후 거스러미, 기공, 균열 및 가공흔집 등의 결함이 없어야 한다.
- (5) 조정깃이나 가변깃 임펠러의 경우 운전중 임펠러 바깥지름이 커지거나, 깃이 탈락되거나 또는 깃의 각도가 변경되지 않도록 확실하고 견고하게 깃을 허브에 고정시켜야 한다.
- (6) 임펠러의 깃은 균일하고 높은 정밀도로 가공되고, 그 부착 정밀도는 「표 7」에 따른다.

「표 7」 임펠러 깃의 가공, 조립 정밀도

(단위 : mm)

케이싱 안 지름	깃 설치각 허용차	익현길이 허용차	깃과 허브와의 수직도
450이하	± 3°	± 4 %	± 60'
450초과 710이하	± 2.5°	± 3 %	± 60'
710초과 1,120이하	± 2.0°	± 2.5 %	± 45'
1,120초과 1,800이하	± 1.5°	± 2 %	± 45'

비고1. 측정개소는 임펠러 안지름(허브지름)이나 임펠러 바깥지름(임펠러 기준지름)의 위치로 한다.

비고2. 상기의 허용차는 도면의 치수 및 각도를 기준으로 한 값으로 한다.

- (7) 임펠러 허브의 축 구멍은 깃 바깥지름과의 직각도와 동심도가 특히 양호하여야 하며, 가공, 조립 완료후의 임펠러의 케이싱 안지름에 대한 반지름 방향과 축 방향의 편차는 「표 8」에 표시하는 값 이하로 한다.

「표 8」 임펠러의 허용 편차

(단위 : mm)

케이싱 안 지름	반지름 방향 편차	축 방향 편차
450이하	2	3.0
450초과 710이하	3	4.5
710초과 1,120이하	4	6.0
1,120초과 1,800이하	5	7.5

비고 임펠러의 허용편차는 임펠러를 돌려가며 임펠러의 바깥지름에서 측정하며, 계측기의 눈금값의 최대치와 최소치의 차이를 말한다.

- (8) 임펠러 허브와 조립되는 축은 회전방향 및 축 방향에 대하여 견고하게 고정되고, 운전중 이완되지 않아야 한다.
- (9) 임펠러는 운반 또는 운전중에 깃의 변형이 발생하지 않도록 충분한 강도를 가지고 있어야 하고, 운전중에 절대로 이완되지 않아야 한다.

- (10) 임펠러의 균형도는 동 바란싱 시험을 시행하여 KS B 0612(회전기기의 균형도-강성로터)의 균형도의 등급 G 6.3(임펠러 원주속도 100m/s미만)이나 G 2.5(임펠러 원주속도 100m/s이상)이상이 되도록 하여야 한다.

7.4. 주축

직동식을 제외한 직결식이나 V 벨트 구동식에 적용한다.

- (1) 주축은 정밀도가 높게 가공되고 굽힘이나 흠 등이 없어야 한다.
- (2) 주축의 굽기는 위험속도가 사용 최대 회전속도의 1.3배 이상이 되도록 한다.
- (3) 주축의 지름⁽²⁾은 다음식의 값 이상으로 한다. 다만 이 식은 재료가 KS D 3752(기계구조용 탄소강재)의 SM30C의 경우의 것이며, 그 이상의 재료를 사용하는 경우에는 그 재료에 따라 가는 것을 사용해도 좋다. 그리고 d는 동력전달에 필요로 하는 부분의 최소치를 표시하는 것으로 베어링 거리등을 고려하여 운전중 충분히 안전한 굽기로 한다.

$$d = 125 \sqrt[3]{\frac{L}{n}} \text{ (mm)}$$

여기서 L : 사용최대 회전속도에 있어서의 축동력(kW)

n : 사용최대 회전속도(rpm)

주⁽²⁾ 동력전달에 관계가 없는 부분은 이것 이하이어도 좋다.

- (4) V 벨트 풀리의 끼워 맞춤부 및 이와 가까운 베어링부의 축 지름은, 벨트의 인장강도 등을 고려하여 (3)에 규정한 d보다 10%이상 굽게 한다.

7.5. 베어링

직동식을 제외한 직결식이나 V 벨트 구동식에 적용한다.

- (1) 각 베어링의 유니트에는 시일을 하고, 윤활제의 누설이나 이물질의 침입이 없을 것.
- (2) 각 베어링은 충분히 보강된 케이싱 또는 받침대에 2개 이상의 보울트로 견고하게 부착되고, 각각의 사이에는 축 중심의 불일치가 없을 것.

참고1. 베어링은 원칙적으로 로울러 베어링을 사용한다. 로울러 베어링은 KS B 2023 (깊은 홈 보울 베어링), KS B2026(원통 로울러 베어링), KS B 2028(자동조심 로울러 베어링) 또는 KS B 2046(구름 베어링 유니트)에 따른다.

참고2. 베어링은 구동쪽에서 보아 먼쪽의 베어링을 제1베어링이라 부르고, 가까운쪽의 베어링을 제2베어링이라 부른다.

참고3. 각 베어링은 원칙적으로 그리이스 윤활로하고, 그리이스는 사용조건에 적합한 KS M 2130(그리이스)의 그리이스 또는 동등이상품을 사용한다.

7.6. V 벨트 풀리

직동식을 제외한 직결식이나 V 벨트 구동식에 적용한다.

(1) V 벨트 풀리의 홈부의 형상은 KS B 1403(V 벨트 풀리의 홈모양) 또는 KS B 1401 (세폭 V 풀리)에 따르며 홈부의 정밀도 및 다듬질 상태는 특히 양호하여야 한다.

(2) V 벨트의 속도는 넓은 폭은 25m/s, 좁은 폭은 30m/s이하로 하고, V 벨트 풀리의 최소 지름⁽³⁾은 「표 9」와 같다.

「표 9」 V벨트 풀리의 최소지름

구 분	넓 은 폭				좁 은 폭		
	A	B	C	D	3V	5V	8V
V 벨트의 종류							
최 소 지 림	67	118	180	300	67	180	315

주⁽³⁾ 최소 지름은 넓은폭의 경우 피치지름, 좁은폭의 경우 바깥지름을 기준으로 한다.

(3) V 벨트 풀리의 균형도는 양호하여야 한다.

7.7. 받침대

(1) 전동기 고정대 : 전동기 고정대는 직동식에 적용되며, 전동기를 장착할 때에 하중에 대하여 견고하게 하여야 하고, 변형 및 진동이 발생하지 않도록 충분한 강도로 지지되도록 하며, 강판의 용접구조로 케이싱에 견고하게 고정되는 구조일 것.

- (2) 베어링 받침대 : 베어링 받침대는 베어링을 설치할 때에 하중에 대하여 견고하게 하여야 하고, 변형 및 진동이 발생하지 않도록 충분한 강도로 지지되도록 하며, 형강 또는 강판의 용접구조로 케이싱이나 케이싱내통에 견고하게 고정되는 구조일 것.
- (3) 공통 받침대 : 공통 받침대는 케이싱, 베어링 받침대나 전동기를 설치할 때에 하중에 대하여 견고하게 하여야 하고, 휨 및 진동이 발생하지 않도록 충분한 강도로 지지되도록 하며, 형강(경량형강을 포함한다)또는 강판의 용접 구조로 기초 보울트 용 구멍이 4개 이상일 것 .

7.8. 각부의 끼워맞춤

각부의 끼워맞춤은 원칙적으로 「표 10」에 따른다.

「표 10」 끼워맞춤

끼워맞춤부	끼워맞춤	
임펠러 허브와 축	H7	h6
V 벨트 플리와 축	H7	h6
로울러 베어링과 축	KB ⁽⁴⁾	h6
베어링 케이싱과 로울러 베어링	H7	hB ⁽⁴⁾
허브의 키홈과 평행키	Js9	h9
축의 키홈과 평행키	N9	h9
키홈과 머리붙이 키	D10	h9

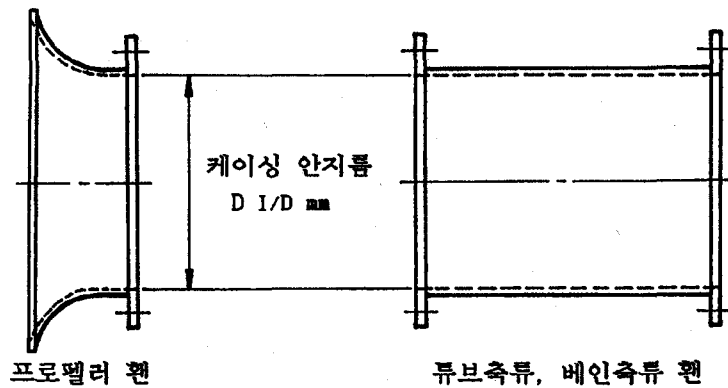
주⁽⁴⁾ KS B 2049(구름베어링유니트용 보울베어링)에 따른다.

8. 칫수

송풍기의 칫수는 「표 11」에 호칭번호에 따른 케이싱 안지름만을 규정하며, 그 이외 칫수는 인수, 인도 당사자간의 협의에 의해 결정한다. 일반적으로 상세칫수는 인도 당사자인 제조자의 카탈로그나 외형도에 의해 정해지고, 인수 당사자인 발주자에 의해 검토 승인되어지며, 이에의해 제조자는 설계, 제작한다.

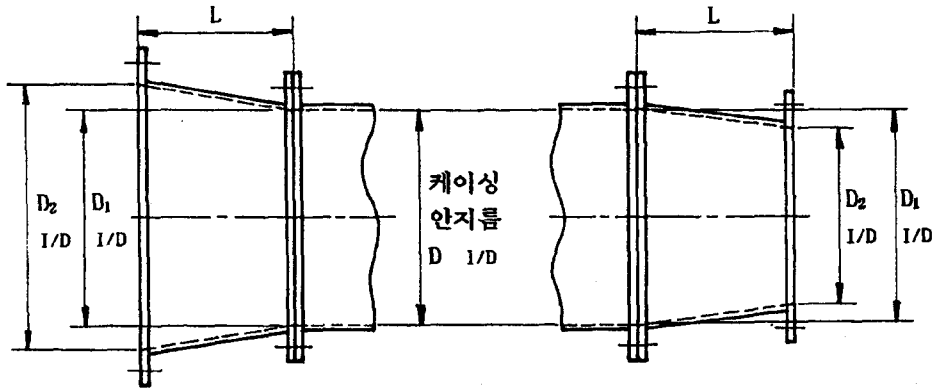
참고로, 송풍기 케이싱과 접속되는 흡입, 토출 접속관(INLET CONE, OUTLET CONE)의 적용기준 칫수를 「표 12」에 표시한다.

「표 11」 송풍기의 기준 칫수와 토출 단면적



호칭번호	케이싱 안지름 D I/D mm	토출 단면적 A ₂ m ²	호칭번호	케이싱 안지름 D I/D mm	토출 단면적 A ₂ m ²
032	φ 315	0.0779	080	φ 800	0.5027
036	φ 355	0.0990	090	φ 900	0.6362
040	φ 400	0.1257	100	φ 1000	0.7854
045	φ 450	0.1590	112	φ 1120	0.9852
050	φ 500	0.1963	125	φ 1250	1.227
056	φ 560	0.2463	140	φ 1400	1.539
063	φ 630	0.3117	160	φ 1600	2.011
071	φ 710	0.3959	180	φ 1800	2.545

「표 12」 송풍기 흡입, 토출 접속관의 기준 치수



케이싱 안지름 D I/D mm	접속관 기준치수 D ₂ I/D mm	케이싱 안지름 D I/D mm	접속관 기준치수 D ₂ I/D mm
315	280	800	750
	300		800
355	315	900	850
	335		900
400	355	1000	950
	375		1000
450	400	1120	1060
	425		1120
500	450	1250	1180
	475		1250
560	500	1400	1320
	530		1400
630	560	1600	1500
	600		1600
710	630	1800	1700
	670		1800
	710		1900
			2000
			2120
			2240

비고1. D₁ I/D는 R20 시리즈의 송풍기의 크기이며, 케이싱 안지름 D I/D와 같다.

비고2. D₂ I/D는 R40 시리즈의 접속관의 안지름 기준 치수이며, 확대 접속관의 경우에는 테이퍼 각도가 14° 이하, 축소 접속관의 경우에는 테이퍼 각도가 30° 이하가 되도록 접속관 안지름 기준치수와 접속관 길이(L)을 R40 시리즈의 치수로 결정한다.

비고3. 이 기준 치수는 권장치수이며, 실제 설계 치수는 다소 변경되어도 지장이 없다.

9. 결모양

- (1) 주조품은 내면과 외면이 매끄럽고 유해한 핀홀, 균열, 편육 등의 결함이 없을 것.
- (2) 케이싱은 변형이 없고 용접부는 다듬질이 잘되고 플렌지면은 평활할 것.
- (3) 케이싱, 임펠러, 전동기 고정대, 베어링 받침대, 공통받침대, V벨트 보호망은 부식방지 조치를 할 것.
- (4) 주축 및 V벨트 플리의 다듬질면(흡부의 면은 제외한다.)은 충분한 부식방지 조치를 할 것.

10. 재 료

각부에 사용하는 재료는 「표 13」 또는 이것과 동등 이상의 것으로 한다.

「표 13」 재 료

부 품 명		재 료
케이싱		KS D 3512 (냉간압연강판 및 강대)의 SCP KS D 3503 (일반구조용·압연강재)의 SS400 KS D 3501 (열간압연강판 및 강대)의 SHP
임펠러	깃	KS D 3512 의 SCP, KS D 3503 의 SS400 KS D 3501 의 SHP, KS D 3506 (아연도강판) KS D 6701 (알루미늄 및 알루미늄 합금판 및 조), KS D 6763(알루미늄 및 알루미늄 합금봉 및 선), KS D 6770(알루미늄 및 알루미늄 합금 단조품)
	허브	KS D 4301(회주철품)의 GC20, KS D 3503의 SS400, KS D 6763(알루미늄 및 알루미늄 합금봉 및 선), KS D 6770(알루미늄 및 알루미늄 합금 단조품)
보울트 및 너트		KS D 3503의 SS400, KS D 3752(기계구조용 탄소강재)의 SM 30C
리벳		KS D 3557(리벳용 압연강재)의 SBV 34
받침대		KS D 3503의 SS400, KS D 3530(일반구조용 경량 형강)
주축		KS D 3752의 SM 30C
키		KS D 3752의 SM 45C
베어링하우징		KS D 4301의 GC 20C
V 벨트 플리		KS D 4301의 GC 20C

11. 부속품

부속품은 「표 14」와 같다.

「표 14」 부속품

표준 부속품	선택 부속품	
① 흡입구 상대 플랜지	① 점 검 구	⑥ 흡입 또는 토출 소음기
② 토출구 상대 플랜지	② 흡입 또는 토출 철망	⑦ 흡입 또는 토출 댐퍼
③ 커플링 및 가드	③ 흡입 벨마우스 또는 흡입상자	⑧ 방진장치, 방진가대
④ V 벨트, 폴리 및 가드	④ 흡입 또는 토출 접속관	⑨ 기초 보울트
⑤ 전동기 베이스	⑤ 흡입 또는 토출 신축이음	

비고 1. 송풍기의 종류와 형식에 따라 표준 부속품과 선택 부속품의 적용이 달라질 수 있다.

비고 2. 전동기는 표준 부속품이나, 제품 비용은 별도 계산된다.

비고 3. 선택 부속품은 설치 환경에 따라 취사 선택 적용하며, 비용은 별도 계산한다.

12. 시험

12.1. 시험의 일반조건

송풍기의 시험은 구동방법에 따라 부속되는 전동기, 커플링 또는 V 폴리를 사용해서 시행하여야 한다.

12.2. 시험항목

송풍기의 시험은 다음의 항목에 대하여 실시한다.

- (1) 풍 량
- (2) 전압 및 정압
- (3) 축 동 력
- (4) 회전속도
- (5) 전압효율
- (6) 소 음
- (7) 진 동

12.3. 시험방법

12.3.1. 풍량, 전압 및 정압, 축동력, 회전수

송풍기의 풍량, 전압 및 정압, 축동력, 회전속도의 시험은 KS B 6311 (송풍기의 시험 및 검사방법)에 의하며, 다음 (1), (2), (3)의 하나에 따른다.

- (1) 새롭게 설계 또는 제작된 송풍기를 시험하는 경우에는 1대당 시행한다.
- (2) 제작 대수가 많고 동시에 제작된 동일기종, 동일 시방의 다수의 송풍기를 시험하는 경우에는 10대 또는 그 우수리수에 대하여 1대의 비율로 성능시험을 시행하고, 기타의 것은 운전시험만을 시행한다.
- (3) (2)에 합격한 송풍기로 대표 성능 곡선으로부터 벗어난 사양점에 대하여는 $\pm 20\%$ 의 범위내에서 다음의 환산방법으로 성능을 환산하여 합격여부를 판정하여도 좋다, 다만, 출하되는 실제 회전속도로 전량 운전시험만을 시행한다.

$$\text{출하되는 실제 회전속도의 풍량} = \text{대표성능의 회전속도의 풍량} \times \frac{n}{nt}$$

$$\text{출하되는 실제 회전속도의 전압} = \text{대표성능의 회전속도의 전압} \times \left(\frac{n}{nt}\right)^2$$

$$\text{출하되는 실제 회전속도의 축동력} = \text{대표성능의 회전속도의 축동력} \times \left(\frac{n}{nt}\right)^3$$

여기에서 n : 출하되는 실제 회전속도

nt : 대표성능의 회전속도

12.3.2. 운전상태

운전상태의 시험은 규정풍량, 규정 회전 속도로 운전하고 다음의 항목에 따라 시행한다.

- (1) 소 음 : 소음시험은 KS B 6301(송풍기, 압축기의 소음레벨 측정방법)에 따른다.
- (2) 진 동 : 진동시험은 가상으로 설치한 상태로 운전하고, 진동계를 사용하여 송풍기 케이싱의 상부와 측면 중앙 또는 베어링 하우징의 상부의 진동을 측정한다.
- (3) 베어링 온도 : 베어링 온도는 연속으로 운전하여 온도가 거의 일정하게 되었을 때 베어링 하우징의 표면의 상부에서 측정한다.

13. 검 사

13.1. 형식검사

형식검사는 다음의 항목에 대하여 시행하고 5,6,7,8,9,10,11 및 12의 규정에 적합하여야 한다.

- (1) 풍 량
- (2) 전압 및 정압
- (3) 축 동 력
- (4) 회전속도
- (5) 전압효율
- (6) 소 음
- (7) 진 동
- (8) 베어링 온도
- (9) 구 조
- (10) 칫 수
- (11) 겉 모양
- (12) 재 료
- (13) 부 속 품

13.2. 인수·인도 검사

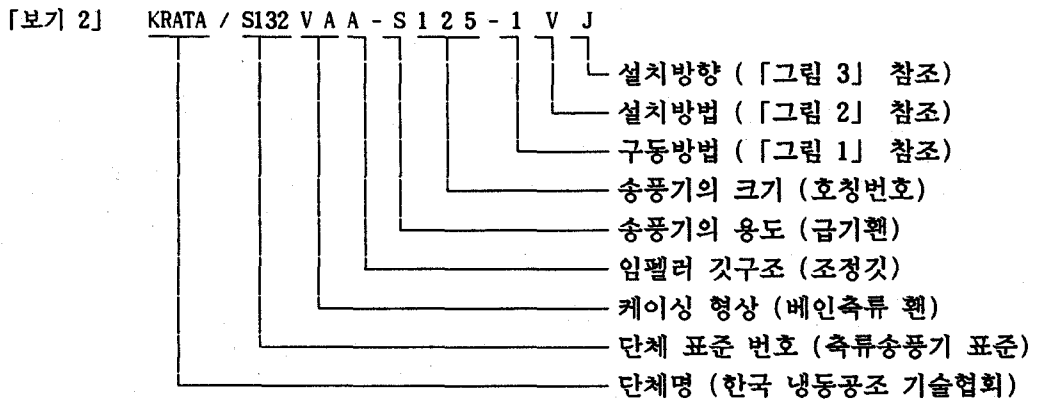
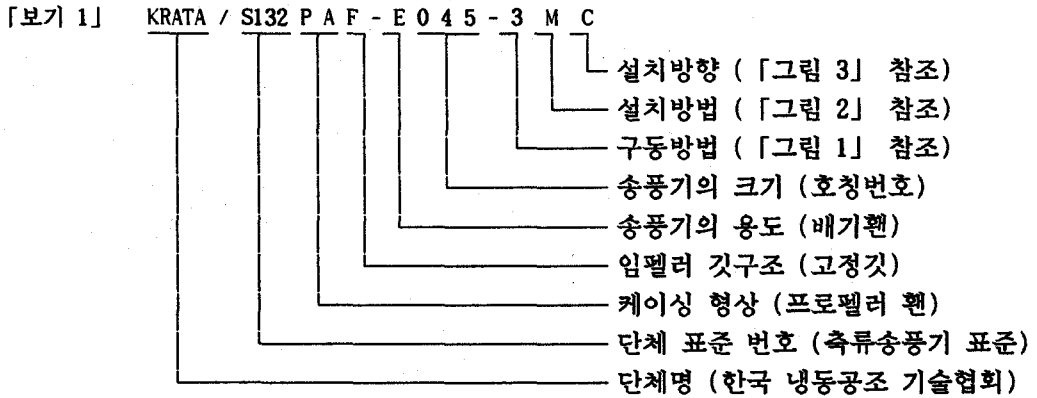
인수·인도시의 검사는 다음 항목에 대하여 실시하고, 6.의 규정에 적합하여야 한다.

- (1) 풍 량
- (2) 전압 및 정압
- (3) 축 동 력
- (4) 회전속도
- (5) 전압효율
- (6) 소 음
- (7) 진 동
- (8) 베어링 온도

다만, 인수·인도 당사자간의 협의에 의해 그 일부 또는 전부를 생략할 수 있다.

14. 호칭방법

송풍기의 호칭방법은 규격번호, 축류 송풍기의 종류, 송풍기의 크기 (호칭번호), 송풍기의 형식에 따라 「보기 1」, 「보기 2」와 같이 호칭한다.



15. 표시

송풍기에는 송풍기 사양 (종류, 호칭번호, 형식, 풍량, 전압, 온도, 규정회전속도, 전동기출력)과 제조자명, 제조번호, 제조년월 및 회전방향, 기체 흐름 방향을 기재한 명판을 붙인다.

16. 취급설명서 및 기타

송풍기에는 취급설명서, 검사합격증, 성능곡선 또는 대표 성능곡선을 첨부한다.