

ÖZET**ELEKTRİK MOTORU GÖVDE VE KANATÇIK TASARIMI**

Buluş, fan soğutmalı elektrik motorlarının soğutulması için gerekli olan hava akışını rahatlatmayı ve ısı transferini arttırmayı sağlama amacıyla gövde çapı/stator çapı oranının etkin olarak belirlendiği yeni gövde ve kanatçık tasarımı ile ilgilidir.

İSTEMLER

1. Buluş fan soğutmalı elektrik motoru **olup, karakterize edici özelliği;**

- Soğutma hava akışının önce bir köşesine çarpıp ikiye ayrıldıktan sonra kenarlarına temas ederek geçtiği, motor eksenile 45° lik açılarla yerleştirilmiş , baklava dilimi yapıya sahip bir köşesi soğutma hava akışının dik geleceği şekilde gövdenin (7) üzerinde konumlanmış dörtgen şeklinde bir klemens boğazı (1);
 - soğutma hava akışının önce vertex noktasına çarpıp ikiye ayrıldıktan sonra çeperine temas ederek geçtiği, vertex noktası soğutma hava akışının dik geleceği şekilde bahsedilen gövdenin (7) üzerinde konumlanmış elips /oval şeklinde en az bir adet kaldırma halkası feder (2);
 - bahsedilen gövde (7) üzerinde bulunan ve araları 14 mm ile 16 mm arası olan kanatçıklar (3);
 - kapak iç kısımlarından destek ferdelerinin tamamen çıkartılması ile iç yüzeyi düzleştirilmiş kapak gövdesinin içe doğru bükülmesiyle mukavemeti arttırılmış iç ve dış kapaklar (4);
 - Önden bakılınca düşey eksen ile 45°lik açılarla yerleştirilmiş kapak bağlantı kulakları(10) ve bunlarla eşleştirilmiş ayak bağlantı federleri(11);
- içermesidir.

2. İstem-1'e uygun fan soğutmalı elektrik motoru **olup, karakterize edici özelliği;** motor mil eksen yüksekliğinin gövde kanatsız çapına oranının 0,54 ila 0,57 arasında olmasıdır.

TARİFNAME

ELEKTRİK MOTORU GÖVDE VE KANATÇIK TASARIMI

Teknik Alan

Buluş, fan soğutmalı elektrik motorlarının soğutulması için gerekli olan hava akışını rahatlatmayı ve ısı transferini arttırmayı sağlama amacıyla gövde çapı/stator çapı oranının etkin olarak belirlendiği yeni gövde ve kanatçık tasarımı ile ilgilidir.

Önceki Teknik

Elektrik motorlarının soğutulması amacıyla motor miline akuple edilmiş; veya harici bir motorlu fan kullanılan soğutma sistemleri, verimliliğini ve ömrünü artırmak için motorun ürettiği ısıyı uzaklaştırırken enerji harcar. Böylece Fan Kayıpları oluşur. Bu nedenle mümkün olan en düşük fan gücü ile etkin soğutma yapılması verimi arttıracaktır.

Elektrik motorlarının soğutulması için farklı yöntemler kullanılmaktadır. Bunlardan bazıları doğal havalandırma, fanla, suyla ya da ısı değiştirgeci ile soğutma yöntemleridir.

Fan soğutmalı elektrik motorlarında genellikle motor miline bağlı olan bir fan, motor çevresinde hava akışı sağlayarak, motor ile hava arasında ısı transferine imkan vererek ısıнын bertaraf edilmesine yardımcı olur. Böylece motorun daha etkili bir şekilde soğuyarak verimin artmasını sağlar.

Fan soğutmalı elektrik motorlarında hava akışının mümkün olduğu kadar engellenmeden rahat akması ve ısı transfer alanının arttırılması soğutma verimini arttırmaktadır. Klemens boğazı, gresörlük federleri; kapak bağlantı kulakları, ayak bağlantı federleri, kaldırma halkası federleri; hava akışına direnç oluşturmaktadır.

Fan soğutmalı elektrik motorları temelde bir elektrik motoru, fan ve bir gövdeden oluşur. Gövde üzerinde bulunan bazı unsurlar klemens boğazı, kaldırma halkası federleri , ön ve arka kapaklardır.

Dolayısıyla hava akışının ısı transferi üzerine olan etkinliğini arttırmak için gövde üzerinde yapılabilecek aerodinamik yenilikler bu unsurları kapsamaktadır.

Mevcut uygulamalarda klemens boğazı, bir kenarları soğutma hava akış yoluna dik gelecek şekilde konumlanmıştır. Dolayısıyla hava kenara çarptığında akışına devam ederken türbülans oluşturmakta bu da soğutma performansını etkilemektedir. (Şekil 1)

Yine mevcut uygulamalarda kaldırma halkası federleri genellikle braket şeklinde bulunmaktadır. Yine bu bağlantı noktaları hava akışını bozmakta ve soğutma performansını düşürmektedir. (Şekil 1 – 2)

Önceki teknikte bulunan bir başka uygulamada da arka ve ön kapak içerisinde kapağın mukavemetini arttırmak ve içeride oluşan ısının kapağa hızla iletililmesi amacıyla kapakların içine oluşturulmuş destek çıkıntıları, rotorun dönmesiyle içeride oluşan hava sirkülasyonuna direnç göstererek mekanik kayıplar oluşturmaktadır. (Şekil 3)

Fan muhafaza tası ile Gövde arasından yönlendirilen hava akışı; Motor Gövdesi dış kısmında bulunan kanatçıklardan geçmek üzere tasarlanmıştır. Motor gövdesi dış yüzeyinde konumlanan kaldırma halkası federleri, kapak bağlantı kulakları, ayak bağlantı federleri, gresörlük federleri, ve klemens boğazı üzerinden hava akışı tamamen/kısmen engellenmektedir. Hava Akışı yalnızca açık kanallar üzerinden oluştuğundan soğutma verimi azalmaktadır.

20200244139 yayın numaralı patent başvurusunda motor gövdesinin etrafında düzenli olarak yerleştirilmiş bir dizi çıkıntı bulunmaktadır. Bu çıkıntılar, motorun ısını dağıtarak soğutma etkisini artırır. Motorun gövdesi, yüksek termal iletkenlik özelliklerine sahip metallerden, özellikle alüminyumdan yapılmış olup, bu da ısının etkin bir şekilde uzaklaştırılmasını sağlar. Ek olarak, motorun statoru doğrudan gövde ile temas halinde olup, üretilen ısıyı doğrudan gövdeye ileterek soğutmayı optimize eder.

Önceki teknikte de yer alan kanatçıklar ısı transferi alanını arttırırken aynı zamanda hava akışını etkileyebilmektedirler. Bu nedenle sayıları arttıkça ısı transfer alanını arttırmakta ancak hava akışını olumsuz etkilemekte, sayıları azaltıldıkça da ısı transfer alanı azalmakta ancak hava akışı düzenli olmaktadır.

Buluşun Amacı

Buluşun temel amacı fan soğutmalı elektrik motorlarında mümkün olan en az fan kaybı ile maksimum ısı transferi elde ederek; yüksek verimli soğutma etkinliği olan Motor üretmektir.

Buluşun Detaylı Anlatımı

Buluş konusu fan soğutmalı elektrik motoru tasarımına ait şekiller aşağıdaki gibidir;

Şekil – 1 Önceki teknik motorun üstten görünümü

Şekil – 2 Önceki teknik motorun yandan görünümü

Şekil – 3 Önceki teknik motorun kapağının iç görünümü

Şekil – 4 Önceki teknik motorda hava akışına izin verilen ve engel olan bölgeler.

Şekil – 5 Önceki teknik motorun kapağının kesit görünümü

Şekil – 6 Motorun üstten görünümü

Şekil – 7 Motorun yandan görünümü

Şekil – 8 Motor kapağının iç görünümü

Şekil – 9 Motor kapağının kesit görünümü

Şekil –10 Motorun önden görünümü

Şekil –11 Gövde Kanatsız Çapı

Yukarıdaki şekillerde yer alan unsurlar aşağıdaki gibi numaralandırılmış olup tarifnamenin geri kalanında bu numaralandırmalar kullanılacaktır:

1. Klemens boğazı
2. Kaldırma halkası federleri
3. Kanatçık
4. Kapak
5. Destek federleri

6. Girinti
7. Gövde
8. Açık Hava Kanalları
9. Gresörlük federleri
- 10.Kapak bağlantı kulakları
- 11.Ayak bağlantı federleri
- 12.Gövde kanatsız çapı

Buluş konusu fan soğutmalı elektrik motoru temelde şu unsurlardan oluşmaktadır.

Klemens boğazı (1), elektrik motorlarında elektrik bağlantılarının yapıldığı koruyucu bir kutudur. Bu kutu, kablo bağlantılarının güvenli bir şekilde yapılmasını sağlamak ve elektrik bileşenlerini çevresel etkenlerden korumak amacıyla tasarlanmıştır. Klemens boğazı (1) gövde (7) üzerinde yer almaktadır.

Buluştaki klemens boğazı(1) kanatçılara göre 45° açı ile (baklava dilimi) yerleştirilerek (1) etrafından hava akışı sağlanmıştır. Klemens boğazı (1) önce köşesine çarpıp ikiye ayrıldıktan sonra kenarlarına temas ederek ve laminar bir akış sağlanmıştır.

Kapak bağlantı kulakları (10), Önden bakılınca dikey eksen ile 45°lik açılarla yerleştirilerek (Şekil 8) Ayak bağlantı federleri (11) ile eşleştirilmiştir. Böylece Açık Hava Kanalı miktarı arttırılmıştır.

Elektrik motorları ağır olmaları sebebi ile el ile kaldırmaya uygun değildir. Bu nedenle gövde (7) üzerinde vinç/makara sistemi ile kaldırmaya olanak sağlayan kaldırma halkası federleri (2) oluşturulmuştur. Buluştaki kaldırma halkası federleri (2) oval/elips şeklinde oluşturulmuştur. Oval/elips şeklindeki kaldırma halkası federleri (2) vertex noktası hava akışına dik gelecek şekilde konumlandırılmıştır. Bu sayede hava akışı bağlantı noktasının (2) etrafından herhangi bir türbülans yaratmadan geçmekte bu da ısı transferini arttırmaktadır.

Buluşa konu olan fan soğutmalı elektrik motoru gövdesinde ısı transferi alanını arttırmak için kullanılan kanatçık (3) sayıları arttırılması amaçlanmıştır.

Kanatçık (3) sayısı arttırılırken hava akışının da minimum etkileneceği optimum şartlar gözetilmiştir. Her bir kanatçık (3) arası 14 mm ile 16 mm arası olarak tasarlandığında ısı transferi verimi maximum olmaktadır.

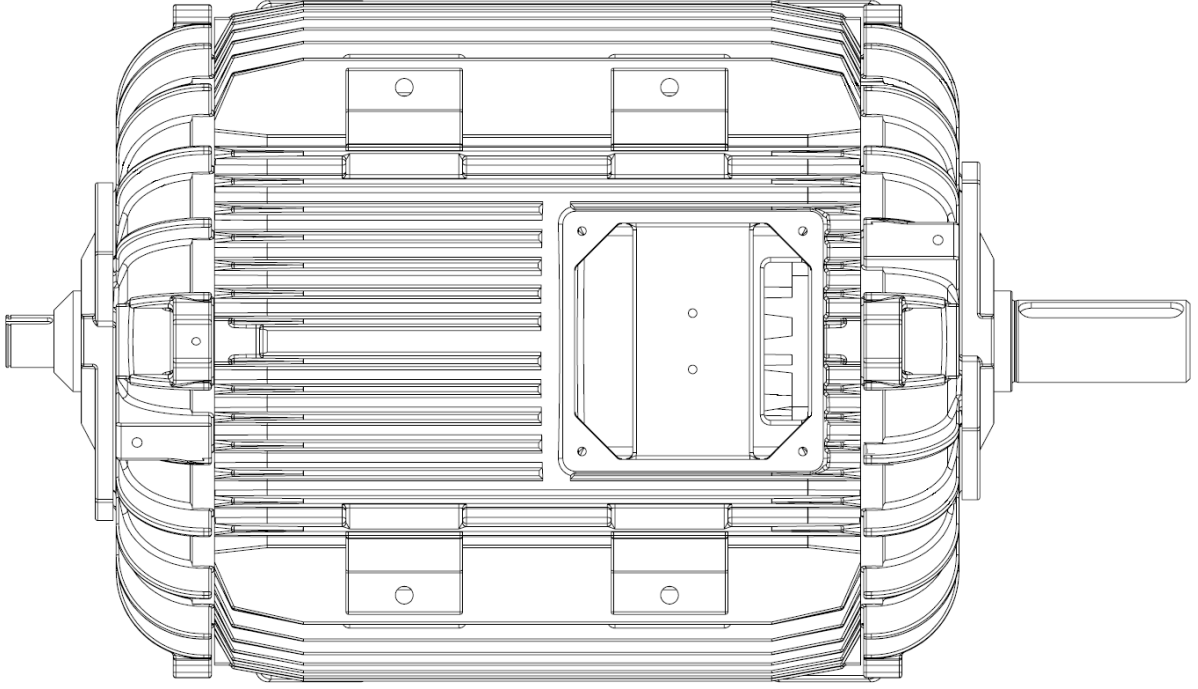
Buluşa motor mil eksenı yüksekliğinin, gövde kanatsız çapı oranı 0,54 ila 0,57 arasında tutularak Motorun ideal Elektriksel verimi ve Termal Soğutma alanı hedeflenmiştir.

Soğutma kanat yüksekliği arttırılmıştır. Böylece Kanat yükseklikleri de arttırılarak gövde ısı iletiminin arttırılması amaçlanmıştır. Gövde kanatsız çapı (12) azaldıkça motor elektriksel verimi de azalmaktadır.

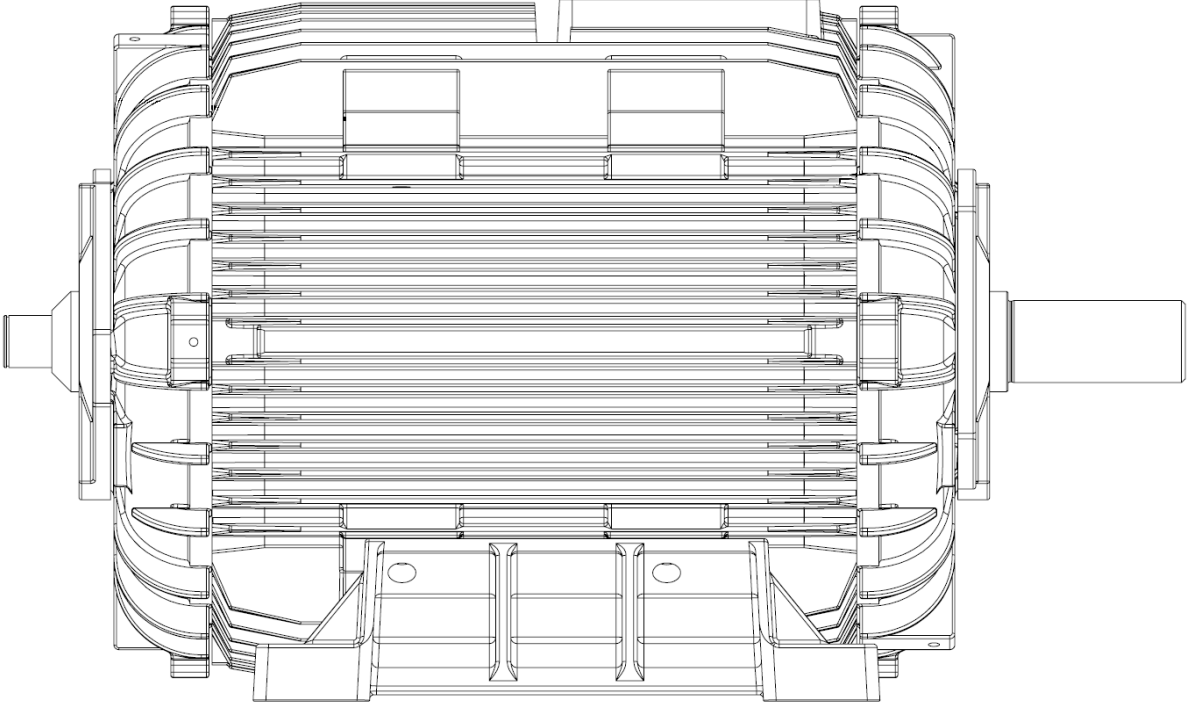
Buluşa konu olan fan soğutmalı elektrik motoru gövdesinde (7) ön ve arka kapak (4) içerilerinde yer alan ve kapak (4) mukavemetini arttırmak için yerleştirilmiş olan çıkıntılar çıkartılmıştır. Bu sayede rotorun dönmesiyle içerde oluşan havanın çıkıntılar sebebi ile oluşturduğu türbölans engellenmiştir. Ancak çıkıntılarının çıkartılması bir başka problemi doğurmuş ve kapak (4) mukavemeti azalmıştır. Kapak (4) mukavemetinin arttırılması için kapağın (4) dış kısmında rulman yatağına doğru girinti şeklinde yapılan destekler kapağın içindeki kaldırılan desteklerin yerini almıştır. Girinti (5), kapak gövdesinin içe doğru bükölmesiyle oluşmuştur. Böylelikle kapağın mukavemeti değişmemiştir.

Buluşa konu olan fan soğutmalı elektrik motoru gövdesinde (7) ön ve arka kapak (4) içlerinde yer alan ve kapak (4) mukavemetini arttırmak için yerleştirilmiş olan federler çıkartılmıştır. Bu sayede rotorun dönmesiyle; rotor kanatlarının döndürdüğu hava kütlesi daha az dirençle karşılaşacağından mekanik kayıplar azalacaktır. Ancak çıkıntılarının çıkartılması bir başka problemi doğurmuş ve kapak (4) mukavemeti azalmıştır. Kapak (4) mukavemetinin arttırılması için kapağın (4) dış kısmında destekler kullanılmış, Bu desteklerin üzerinden fandan gelen hava akımının sağlanması amacıyla rulman yatağına doğru girinti şeklinde yapılan destekler kapağın içindeki kaldırılan desteklerin yerini almıştır. Girinti (5), kapak gövdesinin içe doğru bükölmesiyle oluşmuştur. Böylelikle kapağın mukavemeti değişmemiştir.

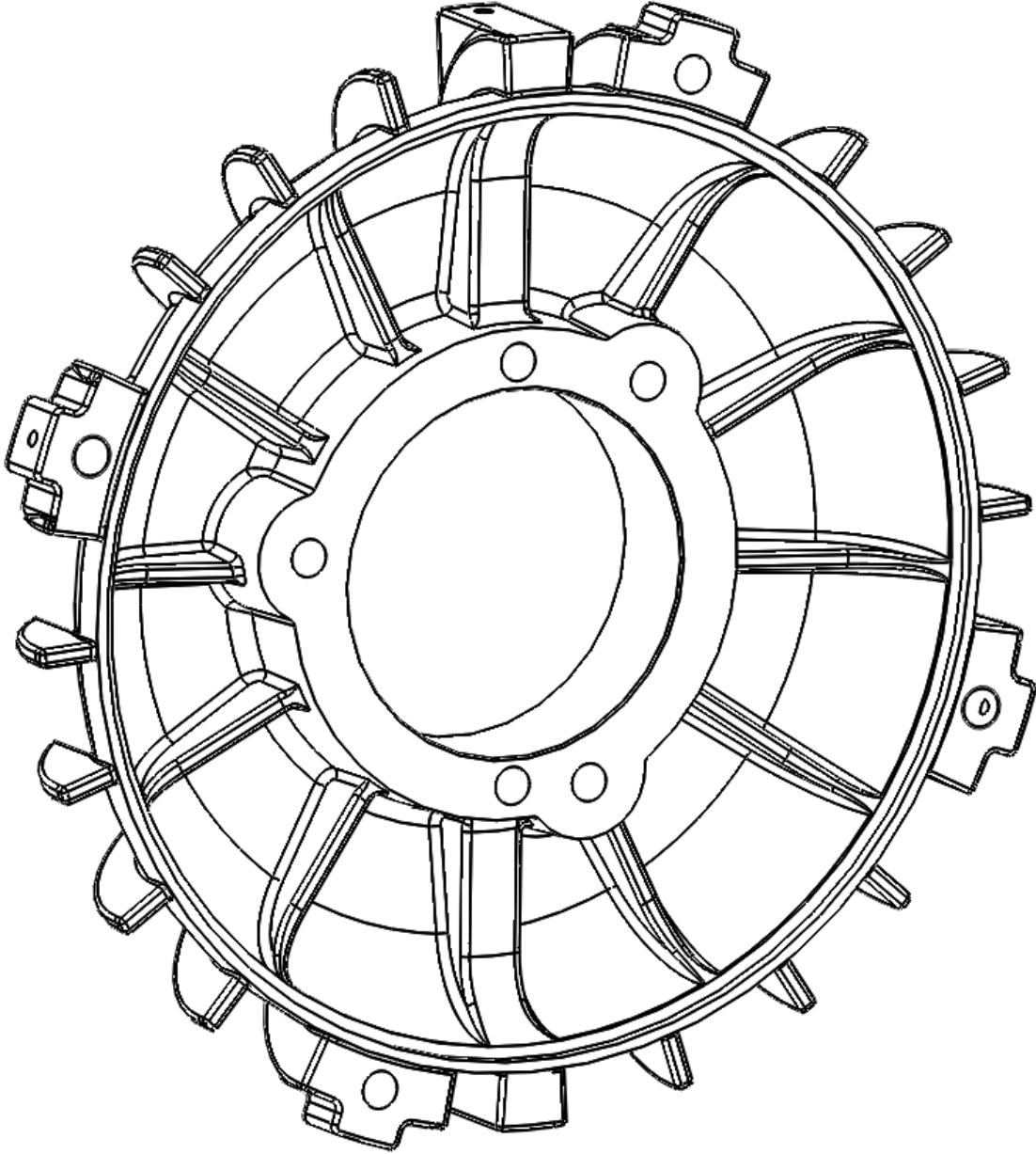
Buluş ile birlikte motorun sıcaklık deęiřimi 89 derece sıcaklık farkından, 67 derecelik sıcaklık farkına dūřūrūlmūř daha dūřūk sıcaklıklarda çalıřmasına olanak saęlandıęı için motor verimi %94,1' den %95,9' e yūkselmiřtir. Bu verim yūkselmesi de motoru Avrupa standardı olan IEC 60034-2-1 standardına gōre IE2' den IE4' e verimlilik sınıfına yūkseltmiřtir.



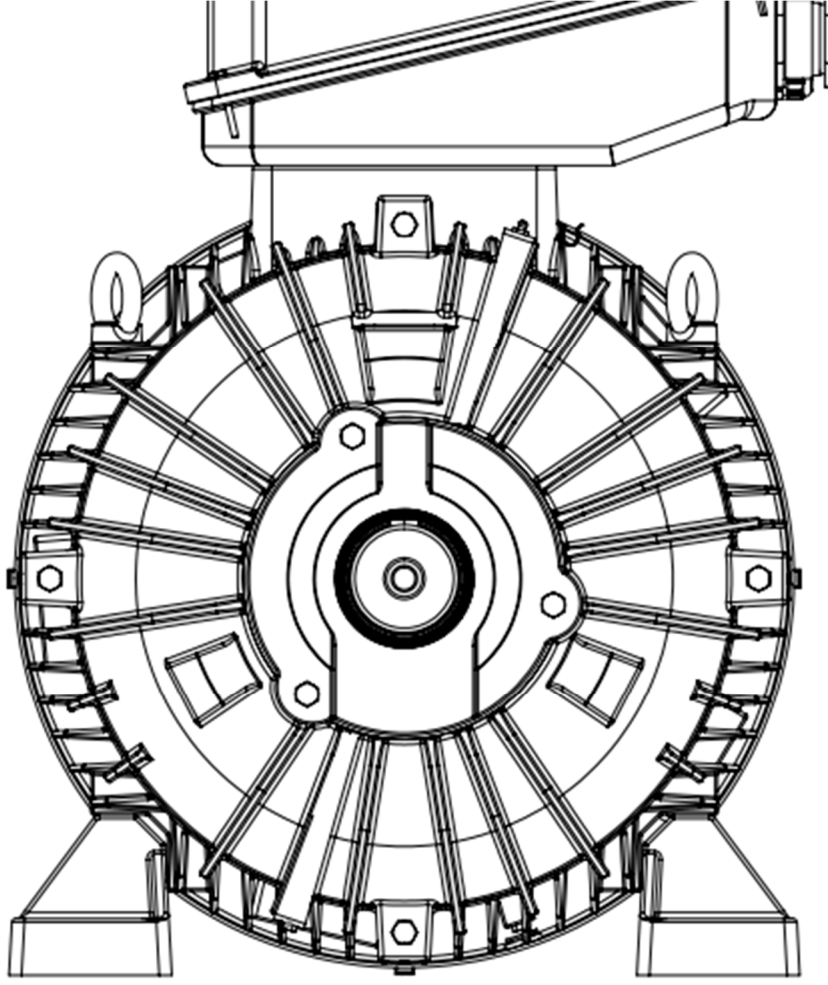
Şekil 1



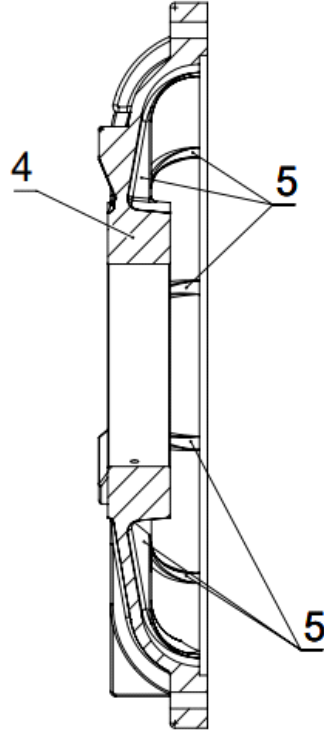
Şekil 2



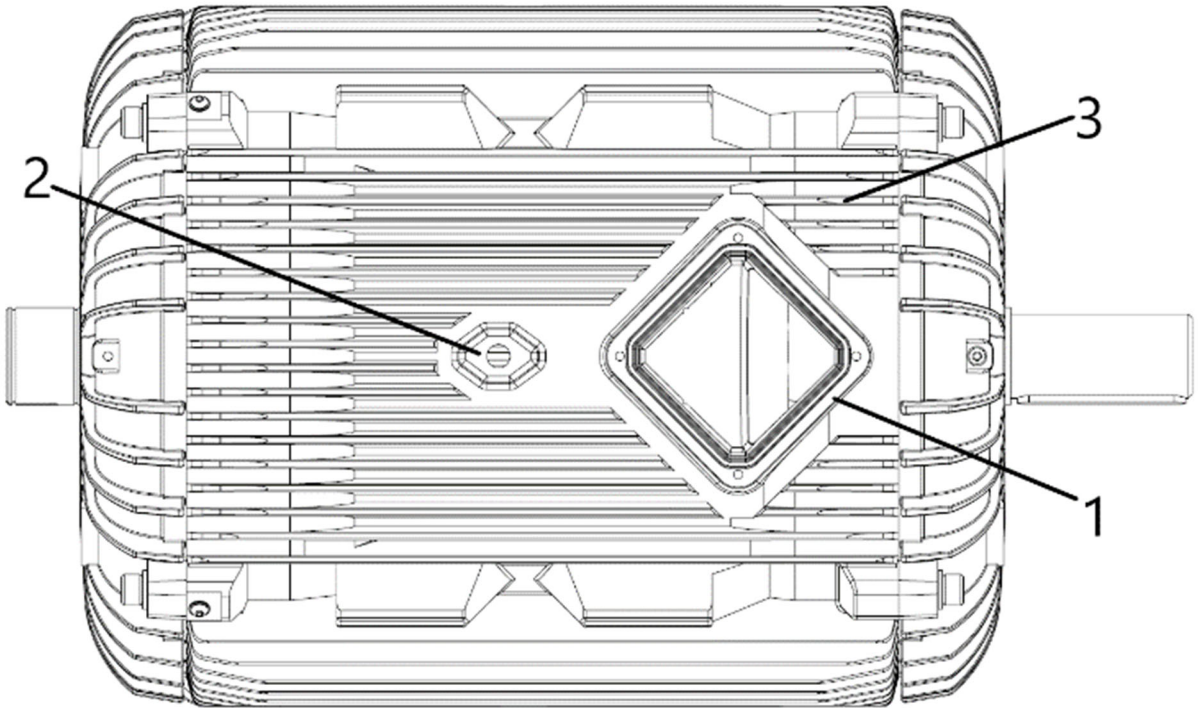
Şekil 3



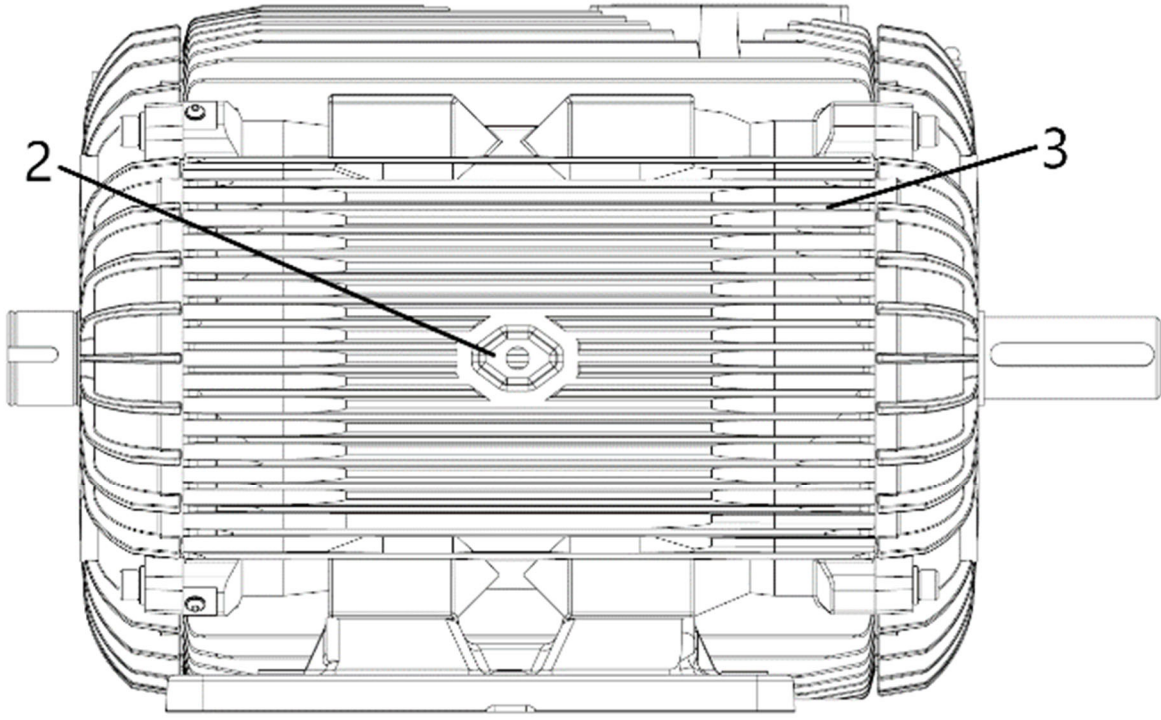
Şekil 4



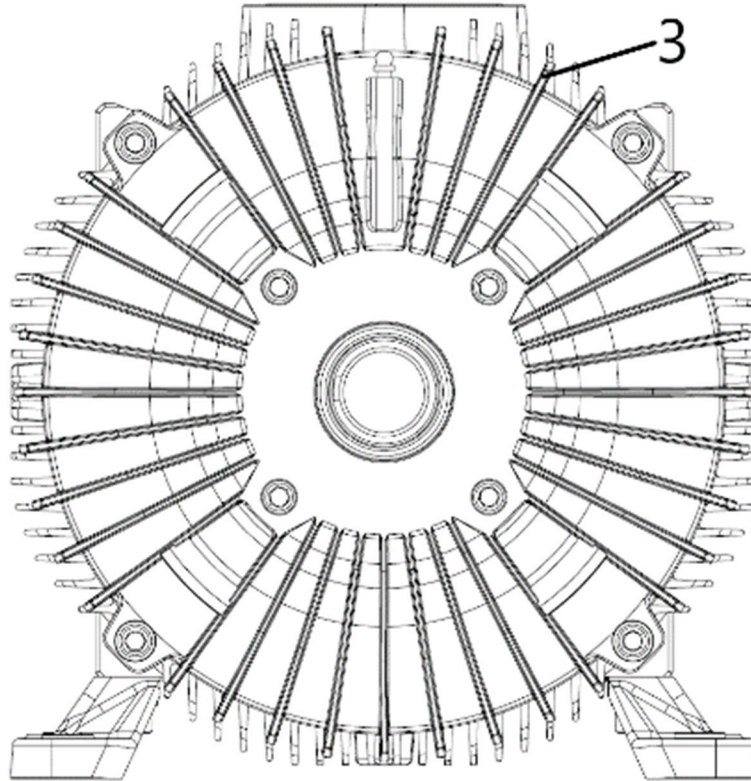
Şekil 5



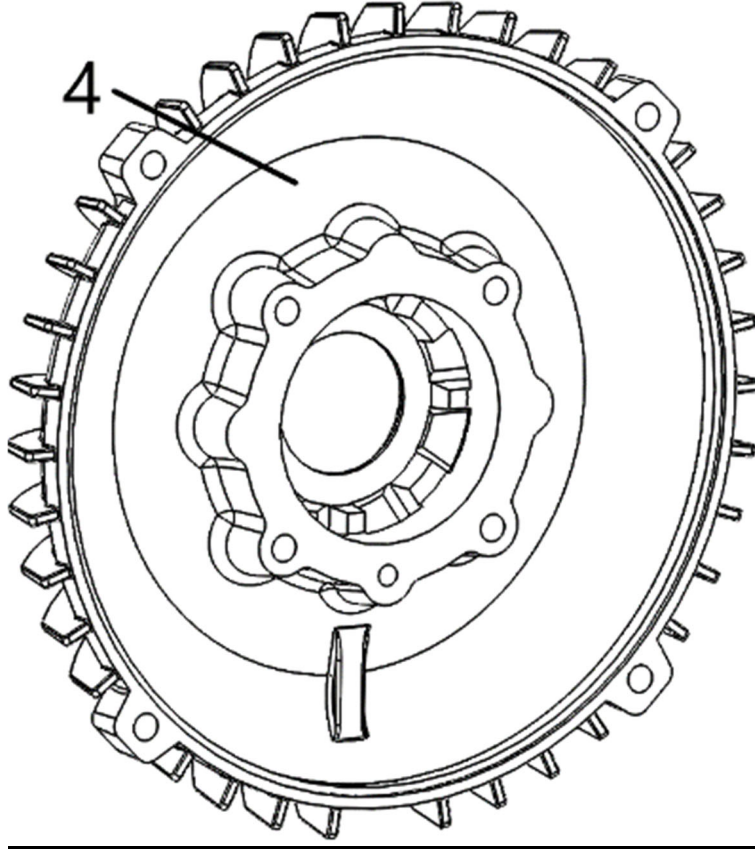
Şekil 6



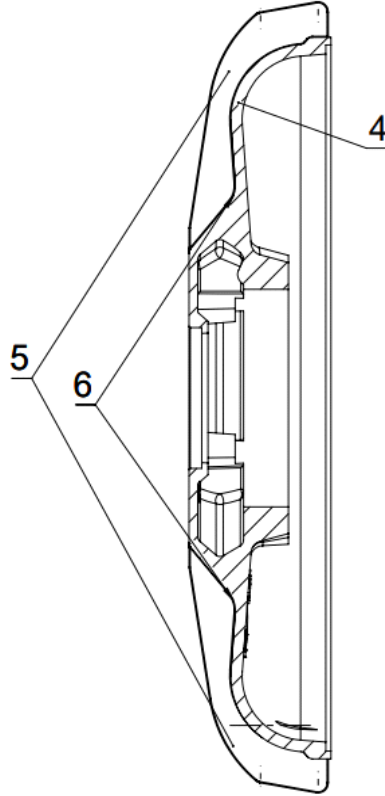
Şekil 7



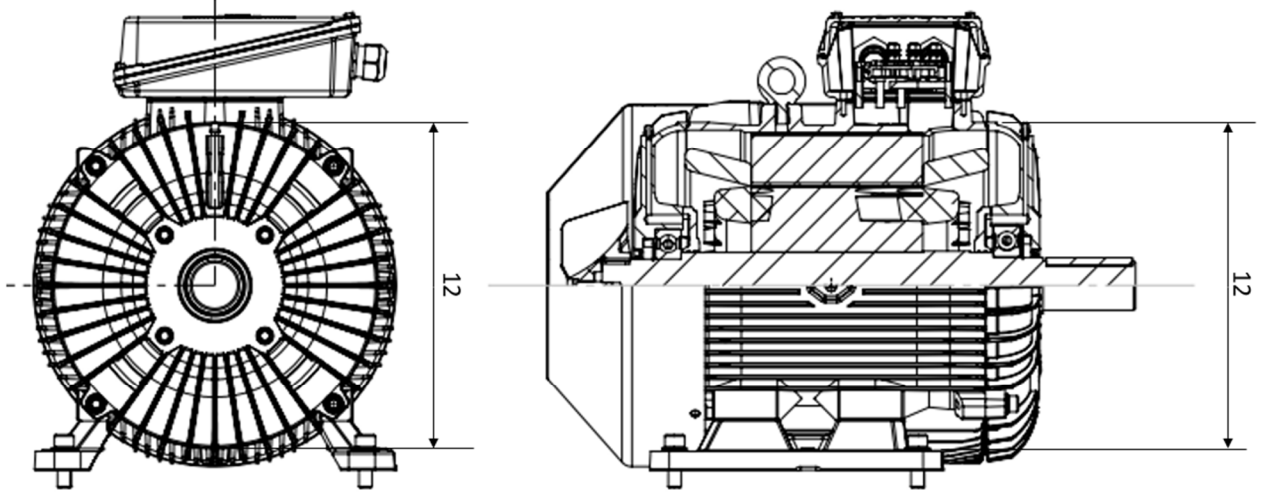
Şekil 8



Şekil 9



Şekil 10



Şekil 11