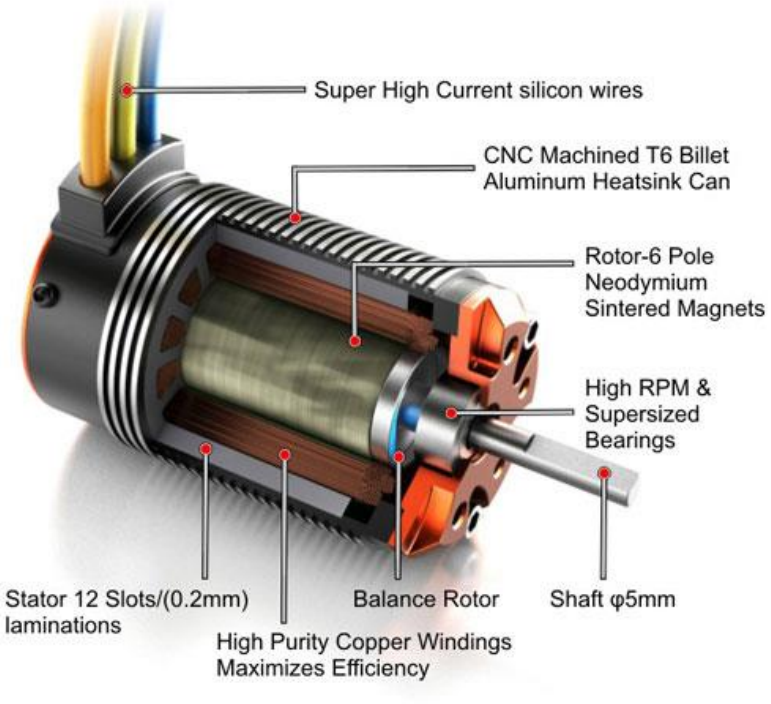
ما هو المحرك بدون فرش؟

المحركات بدون فرش هي في الواقع محركات كهربائية متزامنة يتم تحريكها بواسطة الطاقة الكهربائية. تتكون هذا النوع من المحركات من مغناطيسات تأخذ قوتها من التيار الكهربائي المباشر وتتسبب في دوران الجزء المتحرك داخل الجزء الثابت. من ناحية أخرى، يستخدم المحرك بدون فرش وحدة تحكم المحرك يعمل خطوة بخطوة بدلاً من الفرش والمبدّل. تقوم وحدة التحكم هذه بإنشاء دوران تتسبب في تحويل الطاقة الكهربائية إلى الطاقة الميكانيكية.



نذكر فيما يلي بعض أسباب ضعف محرك الفرشاة:

- بعد إنتاج المحركات الجديدة، تبدو محركات الفرشاة وكأنها انخفضت سرعتها
- تفقد الفرش الموجودة داخل المحرك جودتها بعد فترة بسبب البلى والاحتكاك وتحتاج إلى استبدالها بين حين وآخر.
- للاتصال الميكانيكي بين الفرش والاحتكاك الناتج عنه، عواقب مثل هدر الطاقة الكهربائية وتوليد الحرارة، مما يقلل بشكل كبير من كفاءة المحرك ويقصر من عمره.
- في الواقع، يحد استخدام الفرش من عدد الأعمدة التي يمكن أن يمتلكها عضو الإنتاج.
- يصعب تبريد محرك الفرشاة، لأن المغناطيس الكهربائي يقع في وسط المحرك.

مبادئ تشغيل المحرك بدون فرش

كما نعلم، يتم استخدام الفرشاة ووحدة تحكم المحرك في محركات الفرشاة التقليدية لنقل التيار الكهربائي إلى ملفات المحرك، وتنقل الفرشاة التيار الكهربائي إلى وحدة تحكم المحرك. أما بالنسبة للمحرك بدون فرش، فكما يبدو من اسمه،لانجد فرشاة.

فكيف يمكن نقل التيار الكهربائي إلى الملفات؟

النقطة المهمة هي أن هيكل المحرك بدون فرش ومحرك الفرشاة مختلفان بعض الشيء. لا توجد الملفات على الدوار في المحرك بدون فرش، على عكس محرك الفرشاة، بل المفات في المحرك بدون فرشاة تقع على الجزء الثابت، ويتكون الدوار من المغناطيس ليكون التيار المغناطيسي ثابتا فيه، فلا حاجة لنقل التيار الكهربائي إليه لتوفير التيار المغناطيسي.

محركات التيار المباشر بدون فرش (محركات التيار المستمر بدون فرش) هي منتجات ميكاترونيك تتكون من محرك ومحرك. المحركات عديمة الفرشاة، والمعروفة أيضًا باسم المحركات الخالية من المبدل ، هي محركات بدون فرش أو مبدلات (حلقة التجميع). غالبًا ما تستخدم لفات الجزء الثابت للمحرك اتصال نجم متماثل ثلاثي الأطوار ، على غرار محرك غير متزامن ثلاثي الأطوار. تم تعليق دوار محرك التروس بواسطة مغناطيس دائم ممغنط. من أجل اختبار قطبية دوار المحرك ، يتم

تثبيت مستشعر موضع في المحرك. يتكون المحرك من إلكترونيات الطاقة والدوائر المتكاملة ، مع وظيفة استقبال إشارات المحرك لبدء التشغيل والتوقف والفرامل ، والتحكم في الإجراءات المقابلة للمحرك. كما أنها قادرة على استقبال إشارات مستشعر الموضع والتحكم في التشغيل والإيقاف و cw & .ccwيولد أنبوب الطاقة لجسر العاكس عزم دوران مستمر ، ويتلقى أوامر السرعة ، وإشارات التغذية المرتدة للسرعة للتحكم في السرعة وضبطها ، وتوفير الحماية ، والعرض.

يمكن استخدام محركات DC بدون فرشات مع مخفضات التروس. منتج التجميع المتكامل هذا عبارة عن محرك تروس DC بدون فرش ، يُعرف أيضًا باسم محرك تقليل التروس. يتمثل دور محرك التروس في توفير سرعة منخفضة وعزم دوران مرتفع. يمكن لمحركات التروس ذات نسب التخفيض المختلفة أن توفر في نفس الوقت سرعة وعزم دوران مختلفين ، مما يحسن إلى حد كبير معدل استخدام محرك التيار المستمر بدون فرش في صناعة الأتمتة.

خصائص محركات DC بدون فرشات:

1. يستبدل تنظيم سرعة محرك التيار المستمر والمحرك العاكس والمحرك العاكس والمحرك غير المتزامن بالإضافة إلى المخفض.
2. يتميز بمحرك DC تقليدي ، بدون فرشاة كربون وحلقة انزلاق.
3. يمكن أن تعمل بسرعة منخفضة وطاقة عالية ، وتدفع الأحمال الكبيرة مباشرة.
4. قوة دافعة مدمجة وخفيفة الوزن وقوية.
5. خصائص عزم دوران عالية ، مما يؤدي إلى أداء جيد عند السرعات المتوسطة والمنخفضة ، وعزم دوران مرتفع ، وتيار بدء منخفض.
6. تعديل عزم الدوران غير المحدود ، نطاق ضبط السرعة الواسع ، وقدرة التحميل الزائد القوية.
7. يمكن أن تنقذ خصائص البدء والإيقاف الناعمة وخصائص الكبح الجيدة الكبح الميكانيكي الأصلي أو جهاز الكبح الكهرومغناطيسي.
8. موثوقية كبيرة واستقرار وقدرة على التكيف. سهل الصيانة.
9. مقاومة الصدمات والاهتزازات ، منخفضة الضوضاء ، تعمل بسلاسة ، عمر خدمة طويل.
10. لا شرر ، مقاوم للانفجار.
11. يمكن اختيار محرك المجال المغناطيسي ذو الموجة شبه المنحرفة ومحرك المجال المغناطيسي الجيبي وفقًا للاحتياجات.
12. كفاءة عالية. المحرك نفسه ليس لديه إثارة أو فقدان فرشاة الكربون. معدل التوفير الشامل للكهرباء يمكن أن يصل إلى 20-60٪.

تطبيقات محرك DC بدون فرشات:

1. أجهزة الكمبيوتر المكتبية والإلكترونيات الاستهلاكية

هذه منطقة تستخدم فيها محركات التيار المستمر بدون فرش على نطاق واسع. يمكن رؤية محركات التيار المستمر بدون فرش في محركات العمود الرئيسي ، وحركات الملحقات في الأجهزة بما في ذلك الطابعات وأجهزة الفاكس وآلات النسخ ومحركات الأقراص الثابتة ومحركات الأقراص المرنة وكاميرات الأفلام ومسجل الشريط.

2. مراقبة الصناعة

مع التطوير والبحث في تكنولوجيا محرك التيار المستمر بدون فرش ، يستمر نطاق تطبيقات محركات التيار المستمر بدون فرش في التصنيع الصناعي في التوسع ، وأصبح سائدًا بشكل تدريجي في تطوير المحركات الصناعية. تم تحقيق فوائد كبيرة في محاولات البحث لخفض تكاليف الإنتاج وتحسين كفاءة التشغيل. توفر العديد من الشركات المصنعة محركات بأحجام مختلفة لتلبية احتياجات أنظمة القيادة المختلفة. يشارك محرك DC بدون فرشات حاليًا في الصناعات التحويلية بما في ذلك المنسوجات والمعادن والطباعة وخطوط الإنتاج الأوتوماتيكية وأدوات آلات التحكم العددي.

3. التكنولوجيا الطبية

يعد استخدام محركات التيار المستمر بدون فرش أمرًا طبيعيًا ، ويستخدم لدفع مضخة الدم الدقيقة للقلب الاصطناعي. في الصين ، تُستخدم محركات التيار المستمر بدون فرش في أجهزة الطرد المركزي عالية السرعة للأدوات الجراحية عالية السرعة ، ومعدلات الليزر بالأشعة تحت الحمراء لكاميرات التصوير الحراري ومقاييس الحرارة.

4. السيارات

تحتاج السيارة العائلية العادية إلى 20-30 محركًا مغناطيسيًا دائمًا ، بينما تحتاج السيارة الفاخرة إلى 59 محركًا. بالإضافة إلى المحرك الأساسي ، يمكن أيضًا رؤية المحركات في المكونات بما في ذلك المساحات والأبواب الكهربائية ومكيفات هواء السيارات والنوافذ الكهربائية. مع تطور صناعة السيارات باتجاه الحفاظ على الطاقة وحماية البيئة ، تحتاج المحركات المستخدمة إلى تلبية معايير الكفاءة العالية والاستهلاك المنخفض للطاقة. يمكن لمحركات DC بدون فرشات ذات الضوضاء المنخفضة وعمر الخدمة الطويل وعدم وجود شرارات والتحكم المركزي المريح أن تلبي المتطلبات المذكورة أعلاه. مع تطور تقنية تنظيم السرعة ، سيتم استخدام محركات التيار المستمر بدون فرش على نطاق واسع في صناعة السيارات.

5. البيوت الذكية

احتلت تقنية تحويل التردد الشائعة في التطبيقات المنزلية معظم السوق الاستهلاكية. يفضل تحويل تردد التيار المستمر ، الذي يفضله المصنعون ، استبدال تحويل تردد التيار المتردد. جوهريًا ، هذا الانتقال هو انتقال من المحركات الحثية إلى محركات التيار المستمر عديمة الفرشاة. أجهزة التحكم الخاصة بهم ، والتي تستخدم في المحركات للأجهزة المنزلية ، تلبي متطلبات توفير الطاقة وحماية البيئة وانخفاض مستوى الضجيج والراحة العالية. يتوافق اتجاه تطوير محركات التيار المستمر بدون فرش مع تطور إلكترونيات الطاقة وأجهزة الاستشعار ونظرية التحكم. محرك DC بدون فرش هو نتاج مجموعة من التقنيات المختلفة ، ويعتمد تطويره على ابتكار وتحسين التقنيات ذات الصلة.

عيوب محرك DC بدون فرش

كما هو الحال في جميع الأجهزة الأخرى، فإن محركات التيار المستمر بدون فرش لديها أيضًا عيوب قليلة مقارنة بالمحركات الأخرى. نظرًا لأن محرك DC بدون فرش يتفوق على محرك DC بدون فرش في كثير من الحالات، إلا أن محرك DC بدون فرش به أيضًا بعض أوجه القصور التي تمت مناقشتها أدناه:

تعد تكلفة محرك DC بدون فرش أعلى نسبيًا مقارنة بمحرك DC المصقول، كما تزيد وحدة التحكم الإلكترونية من تكلفة الإعداد الإجمالي، كما هو الحال في المحرك التقليدي، يتم استخدام إعداد تخفيف ميكانيكي منخفض التكلفة يشتمل على فرش.

عندما يتم تشغيل محرك DC بدون فرش بسرعة منخفضة، تحدث اهتزازات طفيفة أثناء الدوران بسرعة منخفضة. ومع ذلك، تقل الاهتزازات عند السرعات العالية.

بسبب تردد الاهتزاز الطبيعي المتأصل لمحرك DC بدون فرش، في بعض الأحيان يمكن أن يتطابق هذا التردد الطبيعي أو يمكن أن يقترب من تردد اهتزاز الجسم أو الأجزاء البلاستيكية مما يؤدي إلى حدوث ظاهرة الرنين. ومع ذلك، يمكن تقليل هذا الرنين عن طريق التعديل، ومن الشائع ملاحظة ظاهرة الرنين في العديد من الأجهزة التي تعتمد على محرك DC بدون فرش.

من السهل تشغيل محركات التيار المستمر المصقولة باستخدام أسلاك بسيطة حيث يتم توصيل الطرف الموجب بالطرف الموجب والسالب بالسلك السالب ويبدأ المحرك في الدوران. ومع ذلك، في حالة محرك التيار المستمر بدون فرش، فإن توصيل الأسلاك وتشغيل المحرك ليس بهذه البساطة بسبب مشاركة التحكم الإلكتروني وارتباطه بجميع المغناطيسات الكهربائية.