



Bir Aspirasyon Cihazının Sürücü Kuvvetini Oluşturan Sentrifugal Kan Pompası Başlığı



Teknolojinin Avantajları

Dizayn edilen kan pompası 5000 rpm, 3.3 L/dk & 300 mmHg'ya göre tasarlanmıştır. Önceki çalışmalar incelendiğinde genelde bu tip uygulamalarda 6 kanatlı pompaların ideal çalışma koşulları oluşturduğu yapılan araştırmalarda gözlemlenmiştir. Kanat kalınlığı plastik enjeksiyon yönteminin ve malzeme dayanımı göz önüne alınarak 1 mm olarak seçilmiştir. Kanat dizaynları da single-arc metot kullanılarak yapılmıştır. Bu metod isminden de anlaşılacağı üzere kanat tasarımında tek bir ark eğrisi kullanarak kanat üretimine dayanmaktadır. Pompa boyutlarının ve dolayısı ile Reynolds sayısının küçük olmasından dolayı, belirsizliği en yüksek olan

önemli bir parametre kanat çıkış açısıdır. Reynolds sayısı küçük olan ve dolayısı ile viskoz akışın etkin olduğu tasarımlarda bu tip basit kanat eğrilerinin performansı çok etkilemeden iyi sonuçlar verdiği bilinmektedir. Diğer yandan taşınabilir, ameliyat sahasına alınabilir, su geçirmez özellikte olan, uzaktan kontrol edilebilen ve sadece güvenlik modülü olan kişilerin müdahale edebildiği bir kan pompası olan "Bir Aspirasyon Cihazı"na (TR 2017/20265) uyumlu olan bir model olması açısından ve bu cihazın sürücü kuvvetini oluşturması yönünden, sentrifügal pompa başlığı bir eksiği tamamlamaktadır.



Buluşun Tanıtımı

Dolaşım destek sistemlerinde ve oksijenasyon gerektiren ani akciğer yetmezliklerinde kullanılmak üzere, ECMO (ekstrakorporeal membran oksijenasyonu) amacıyla ve taşınabilir bir cihaz olan aspirasyon cihazı ile manyetik eşleme yöntemiyle hareket desteği alan ve kanı çeviren pompa başlığı kalıptan enjeksiyon yöntemiyle polikarbon baskı ile üretimi yapılmaktadır.

Sentrifügal pompa başlığı hesaplamalı akışkanlar mekaniği testleri göz önünde bulundurularak uygun şekilde modellendi ve impeller (türbin) yapısı kanın reolojisini değiştirmeden sürücü kuvvetin kanı laminar akış eğiliminde ilerleteceği şekilde tasarlanmıştır. Pompa başlığının alt kapak ve üst kapak arasındaki bağlantı ultrasonik yapıştırma yapıldığında asimetriden kaynaklı farklı bölgeler farklı titreşim yanıtı vereceği için kapakların tam çakışması sağlanamayacaktı. Bu yüzden özel bir vidalama sistemi ile kapakların tam çakışması ve kapanması sağlanmış olup, sızdırmazlık testlerinden başarıyla geçmiştir.

Akışkanlar mekaniğine uygun minimum shear stress (kayma gerilimi) ve enerji korunumu hesaplamaları ışığında tasarım ve modelleme geliştirilmiştir. Pompa başlığının modellenmesi ve tasarımı, çark geometrisini kanın en az shear strese (kayma gerilimine) maruz kalacağı şekilde ve reolojisinin (akışkan yapısının) laminar akım olacağı şekilde yapılmıştır. Ayrıca kapalı bir sistem içinde manyetik eşleme yöntemiyle dönecek olan impeller (türbin) yapısı ve kanatları, temel enerji korunumu prensiplerine ve minimum kayma gerilimine göre tasarlanmıştır. Sonuç olarak, kan elemanları üzerine en az hasarı veren ve maksimal enerji korunumu prensipleriyle en efektif çalışabilecek impeller (türbin) ve çevresinin prototipi oluşturuldu. Bilgisayar ortamında yapılan HAD (Hesaplamalı Akışkanlar Dinamiği) velocity (hız) testlerinde tasarlanan çark pompa kafasının girişinden giren kanın çıkışından çıkana kadar laminar flow eğiliminde akmasını sağlanmıştır.



Bir Aspirasyon Cihazının Sürücü Kuvvetini Oluşturan Sentrifugal Kan Pompası Başlığı



Teknoloji Hazırlık Seviyesi: 7

Tamamlanan Testler

Akış testleri ve hemolize ilişkin testler tamamlandı.

Başka parametreler ile hemoliz indeksi değerlendirilmektedir.

Tamamlanacak Olan Testler

Biyouyumluluk testleri, domuzlar üzerinde yapılacak hayvan deneyleri tamamlanacaktır.

Fikri Mülkiyet Hakları

Ulusal Patent başvurusu yapıldı, PCT girişi yapıldı, süreç devam ediyor.

Başvuru No: 2021/005405

PCT Başvuru No: PCT/TR2022/050257



Youtube Linki

https://www.youtube.com/supported_browsers?next_url=https%3A%2F%2Fwww.youtube.com%2Fwatch%3Fv%3Dtp2oNJAavfg

