



卷期页码: 第26卷 第8期 (2005年8月) P. 937
文章编号: 1000-0887(2005)08-0937-08

生物芯片无阀压电微流体泵流场数值研究

张永立, 吴健康

华中科技大学 力学系, 武汉 430074

摘要: 采用浅水波模型把浅薄形微泵的三维流动近似为二维厚度平均流动, 并采用有限元/压强修正法求解水平流场和计算微泵流量 $A \cdot D^2$ 。数值结果表明: 1) 在微泵扩散管的过流截面上流速有时间相位差和回流现象。2) 微泵在吸流末期泵腔出现对称旋涡。3) 微流体泵的定向净流量来自于Navier-Stokes方程的非线性。还给出微泵流量与扩散管长宽比、厚宽比、液体粘度和进出口反压差的定量关系。通过参数优化可以使微泵得到尽可能大的流量。

关键词: 微流体泵; 扩散管; 有限元
中图分类号: 0368

收稿日期: 2004-05-21
修订日期: 2005-03-22
基金项目: 国家自然科学基金资助项目(10472036)

作者简介:

张永立(1980—), 男, 河南人, 硕士; 吴健康(1946—), 教授, 博士(联系人。Tel:+86-27-87543338;E-mail:wujkang@mail.hust.edu.cn)

参考文献:

- [1] 谢海波, 陈远玲. 微型无阀泵的数值仿真与参数设计 [J]. 流体机械, 2000, 30(1):11—14.
- [2] 谢海波, 陈远玲. 微型无阀泵的流动特征仿真与实验研究 [J]. 机械工程学报, 2002, 38(7):54—57.
- [3] Anders Olsson, G ran Stemme, Erik Stemme. Numerical and experimental studies of flat-walled diffuser elements for valveless micropumps [J]. Sensors and Actuators, A, 2000, 84:165—175.
- [4] Jiang X N, Zhou Z Y, Huang X Y, et al. Micronozzle/diffuser flow and its application in valveless pumps [J]. Sensors and Actuators, A, 1998, 70:81—87.
- [5] Amos Ullmann, Ilan Fono, Yehuda Taitel. A piezoelectric valve-less pump-dynamic model [J]. Journal of Fluids Engineering, 2001, 123:92—98.
- [6] Amos Ullmann, Ilan Fono. The piezoelectric valve-less pump-improved dynamic model [J]. Journal of Microelectromechanical System, 2002, 11(6):655—664.
- [7] Amos Ullmann. The piezoelectric valve-less pump performance enhancement analysis [J]. Sensors and Actuators, A, 1998, 69:97—100.
- [8] Anders Olsson, G ran Stemme, Erik Stemme. A valve-less planar fluid pump with two pump chambers [J]. Sensors and Actuators, A, 1995, 47:549—556.
- [9] Anders Olsson, G ran Stemme, Erik Stemme. A numerical design study of valveless diffuser pump using a lumped-mass model [J]. J Micromech Microeng, 1999, 9:34—44.
- [10] Anders Olsson, Peter Enoksson, G ran Stemme, et al. Micromachined flat-walled valveless diffuser pumps [J]. Journal of Microelectromechanical System, 1997, 6(2):161—166.

[目次浏览](#)[卷期浏览](#)[目次查询](#)[文章摘要](#)[向前一篇](#)[向后一篇](#)

[11] 王平, 韩振兴, 张远君, 等. 流体力学大全 [M]. 北京: 北京航空航天大学出版社, 1991.

编辑部通讯址: 重庆南岸重庆交通学院90信箱 邮编: 400074 电话: (023)68813708 传真: (023)62652450 E-mail: applmathmech@cquc.edu.cn