

課題番号 : F-19-NU-0029
用形態 : 機器利用
利用課題名(日本語) : 新生児生体信号の非侵襲モニタリング
Program Title (English) : Non-invasive monitoring of neonatal biosignals
利用者名(日本語) : 佐藤義明
Username (English) : Y. Sato
所属名(日本語) : 名古屋大学医学部附属病院
Affiliation (English) : Nagoya University Hospital
キーワード/Keyword : リソグラフィ・露光・描画装置, 成膜・膜堆積, 接合

1. 概要(Summary)

NICU(新生児集中治療室)や GUC(継続保育室)における新生児医療現場での新生児の生体情報, (体重, 体動, 呼吸, 脈拍)を簡便, 正確, 連続かつリアルタイムで, 新生児に極カストレスを与えずに計測できる従来なかった新しい非侵襲な生体信号モニタリングシステムを開発し, それによる看護師等ケアスタッフの業務負担ならびにストレスの軽減にも貢献することを目指す. 体重から心拍情報までワイドレンジに計測可能な水晶振動式荷重センサを高感度化し新生児の非侵襲モニタリングを実施した.

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

レーザー描画装置一式, 両面露光用マスクアライナ, ダイシングソー装置, スパッタリング装置一式, ウエハ接合装置, リアクティブイオンエッチング装置

【実験方法】

リアクティブイオンエッチング装置を用いて作製した, シリコン製のステンシルマスクを用いて, スパッタリング装置により, 水晶振動子の層となる水晶ウエハに電極を成膜する. 次に, マスクアライナを用いて, カバー層となる水晶ウエハに接合用のレジストをパターンニングする. なおパターンニングには, レーザー描画装置を用いて製作したフォトマスクを利用した. 水晶振動子層とカバー層を, ウエハ接合装置を用いて貼り合わせた後に, ダイシングソーによってセンサを切り分けることで, 水晶振動式荷重センサを作製した.

3. 結果と考察(Results and Discussion)

室崎らの開発した水晶振動式荷重センサは 0.4 mN-600 N のダイナミックレンジを実現してきており, 体重と心拍数の同時計測が可能であることを示している. しか

し, 従来センサは成人の計測のために設計されており, 新生児と成人の血圧や体重差といった違いから, 新生児の計測のためには, センサの高感度化が必要となる. 従来センサの振動子層の厚さ 42 μm から 20 μm に変更し, センサを相似的に小さくすることでセンサの高感度化を行った. 作製したセンサの感度は 4.81 kHz/N となり, 従来センサから 12.6 倍の感度向上に成功した. センサ特性を評価したところ, センサの分解能は 0.09 mN となった. また, 高感度化したセンサにより, 新生児の体重, 心拍, 呼吸の同時計測が可能あることが確認できた.

4. その他・特記事項(Others)

・共同研究者: 名古屋大学未来社会創造機構, 新井史人教授, 室崎裕一特任助教

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

- ・渡邊史朗, 室崎裕一, 佐藤義朗, 脇田浩正, 新井史人, 水晶振動式荷重センサを用いた新生児生体信号の非拘束計測, 日本機械学会ロボティクス・メカトロニクス講演会 2019, 2019/6/6
- ・渡邊史朗, 室崎裕一, 新井史人, ほか, 新生児生体信号計測のためのワイドレンジ荷重計測システム, 第 37 回日本ロボット学会学術講演会, 2019/9/6
- ・Shiro Watanabe, Yuichi Murozaki, Yoshiaki Sato, Kazuya Honbe, and Fumihito Arai, Wide-range load sensing of newborn's biosignals with quartz crystal resonator, 2019 Int. Symposium on Micro-NanoMechatronics and Human Science, 2019/12/2

6. 関連特許(Patent)

なし.