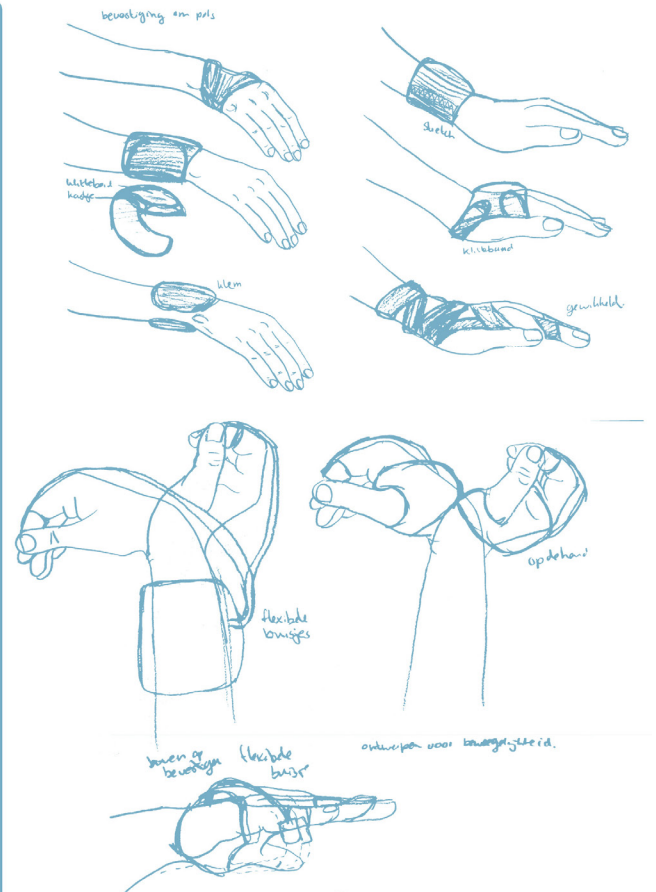


Discomfort verminderen

Ontwerprichtlijnen en
aanbevelingen voor
medische draagbare
sensorapparaten



Discomfort verminderen

Ontwerprichtlijnen en aanbevelingen voor medische draagbare sensorapparaten

Bijlage bij het verslag “Comfortstudie voor medische draagbare sensorapparaten”

bachelor opdracht

L.S. Schäffer

s0120758

Industrieel Ontwerpen

In opdracht van:

Universiteit Twente

Postbus 217, Enschede

Begeleider: M. van der Bijl-Brouwer

Benchmark Electronics B.V.

Lelyweg 10, Almelo

Begeleider: C. Suurmeijer

Bmeyer B.V.

Hoogoorddreef 60,

Amsterdam

Examencommissie:

W.A. Poelman

M. van der Bijl-Brouwer

C. Suurmeijer

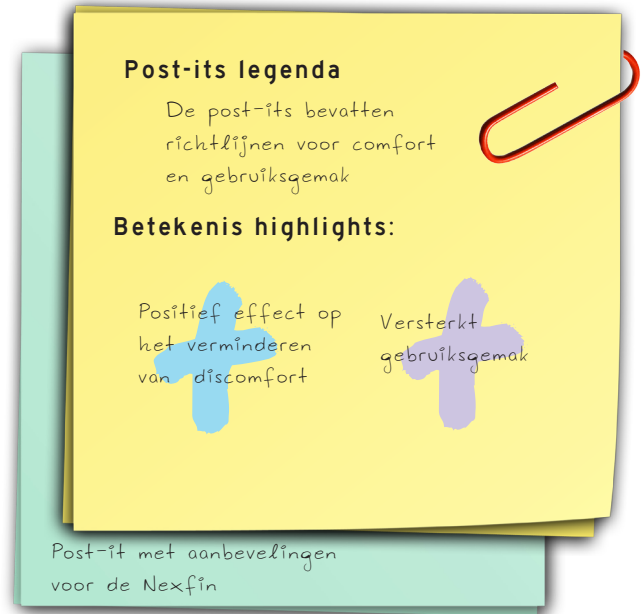
Examendatum:

15 december 2010

Inleiding

Vanuit Benchmark Electronics is onderzoek gedaan naar hoe medische draagbare sensorapparaten minder discomfort kunnen veroorzaken bij de gebruiker. De uitkomsten van dit onderzoek zijn samengevoegd in deze bijlage. Deze ontwerp-richtlijnen en aanbevelingen kunnen worden gebruikt voor het (her)ontwerp van medische draagbare sensor apparaten. Tevens bevat deze bijlage de aanbevelingen voor de Nexfin. De Nexfin is een continue bloeddrukmeter van de klant Bmeyer.

De richtlijnen zijn onderverdeeld in richtlijnen voor vormgeving, materiaal keuze, gebruiksgemak en aanbevelingen voor de Nexfin. De richtlijnen voor vormgeving en materiaal komen uit literatuur onderzoek. De richtlijnen voor gebruiksgemak zijn gedaan aan de hand van gebruiksonderzoek met de Nexfin en het voorleggen van concepten aan ziekenhuis-personeel. De aanbevelingen voor de Nexfin zijn gedaan aan de hand van een gebruiksonderzoek.



Inhoud

Vormgeving

- 1 *Maak licht en klein*
- 2 *Zorg voor hygiëne*
- 3 *Plaats onopvallend*
- 4 *Plaats in persoonlijke ruimte*
- 5 *Volg menselijke vormtaal*
- 6 *Neem beweging als bron*
- 7 *Houd rekening met diversiteit*
- 8 *Wikkel rond het lichaam*
- 9 *Denk aan de technische haalbaarheid*
- 10 *Verspreid het gewicht*
- 11 *Denk aan interactie*
- 12 *Houd warmteophoping tegen*
- 13 *Pas aan op de cultuur en context*
- 14 *Test effecten*
- 15 *Houd rekening met drukverdeling*

Materiaal keuze

- 1 *Gebruik een comfortabel materiaal*
- 2 *Voorkom allergische reacties*
- 3 *Gebruik een droog materiaal*
- 4 *Maak het oppervlak glad*
- 5 *Gebruik een warm materiaal*
- 6 *Gebruik een plakkerig materiaal*
- 7 *Gebruik een zacht materiaal*
- 8 *Gebruik bij inspanning syntetisch textiel*
- 9 *Gebruik bij weinig inspanning natuurlijk textiel*

Gebruiksgemak

- 1 *Zorg voor betrouwbare en accurate informatie*
- 2 *Reduceer het aantal draden*
- 3 *Reduceer het aantal handelingen*
- 4 *Gebruik intuïtieve stekkers*
- 5 *Integreer een accu*
- 6 *Vereenvoudig het reinigen*

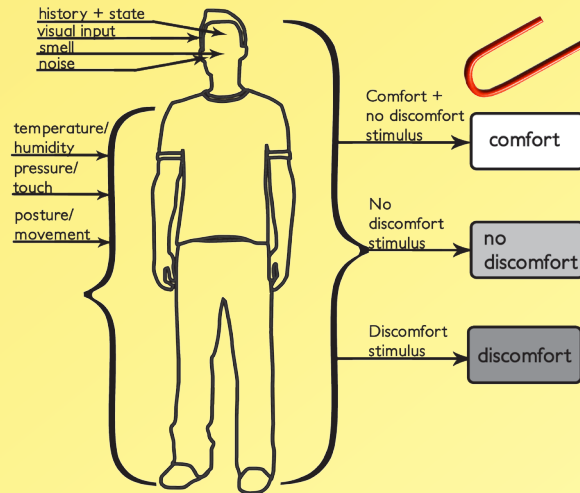
Aanbevelingen Nexfin

- 1 *Aanbevelingen monitor*
- 2 *Aanbevelingen manchet*
- 3 *Aanbevelingen polsband*
- 4 *Aanbevelingen HRS*

Vormgeving

Wat te weten over comfort?

- * De beleving van comfort wordt bepaald door de gebruiker zijn of haar historie, toestand en zintuiglijke waarnemingen; tactiele, visuele en auditieve prikkels, en ook geur, temperatuur en beweging.
- * Comfort kan worden bereikt als er geen discomfort en wel comfort prikkels worden waargenomen
- * Draagbare apparaten worden meer waargenomen door de hersenen dan door het menselijk lichaam



Figuur 1: Comfort model (Vink, 2005)

1. Maak het apparaat licht en klein

- * Zodat het minder het gevoel zal worden, zeker bij langdurig gebruik.

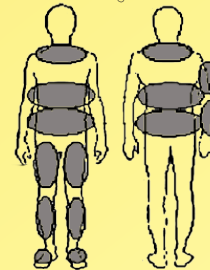
2. Zorg voor hygiëne;

- * Zorg dat het apparaat eenvoudig schoon te maken is
- * Of zorg voor een deel wat weggegooid kan worden
- * Zorg voor materiaal dat er niet snel vies uit gaat zien

(Sharp, Rogers, & Preece, 2007)

3. Gebruik onopvallende plaatsing, plaatsen die:

- * relatief dezelfde maat hebben
- * Lage beweging/flexibiliteit hebben
- * Een groot oppervlak hebben.



Figuur 2: Plaatsen die weinig opvallen

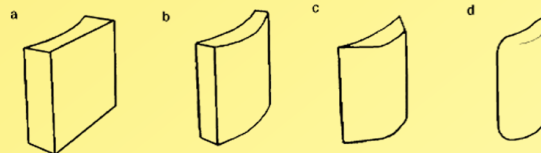
4. Ontwerp binnen de persoonlijke ruimte: het gebied dat het menselijk lichaam als onderdeel van het lichaam waarneemt



Figuur 3: Persoonlijke ruimte

5. Modeleer de vorm zodanig dat deze de menselijke vormtaal volgt:

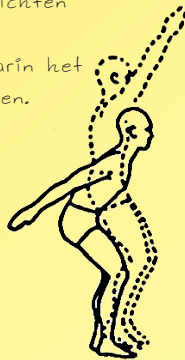
- * Volg de holtes,
- * Volg de bolling,
- * Maak de vorm als een verlenging
- * Rond de vorm af



Figuur 4: Als een rechthoek wordt gemodeleerd naar de menselijke vormtaal ontstaat vorm d

6. Neem de menselijke beweging als bron voor bewegingsvrijheid:

- * Ontwerp om de actieve delen van de gewrichten heen of
- * Creëer ruimtes waarin het lichaam kan bewegen.



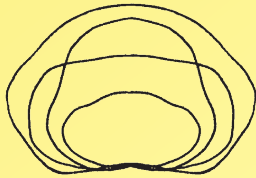
Figuur 5: Beweging van het menselijk lichaam

Tip voor toepassing:

- * Gebruik tekeningen of foto's van het menselijk lichaam in stilstand, in beweging en van diversiteit in vorm. Handig om te gebruiken als onderlegger bij het tekenen om zo de menselijke vormtaal en beweging als bron te nemen.
- * Maak een gebruiksscenario om zo rekening te houden met het gebruiksgemak en de context.

7. Ontwerp voor diversiteit in lichaamsvorm:

- * Gebruik verschil in afmetingen van het menselijk lichaam (antropometrische gegevens)
- * Houd rekening met de groei van vet en spierweefsel van individuen.



Figuur 6: Mogelijk diversiteit in buikomvang

8. Ontwerp de bevestiging in een vorm die rond het lichaam wordt gewikkeld in plaats van met behulp van enkel punt bevestigingssyste-
men zoals clips of schouderbanden.

9. Houd rekening met technische haalbaarheid die de uiterlijke vorm bepaalt.

10. Zorg voor een goede verspreiding van het gewicht over het menselijk lichaam voor een goede balans.

11. Zorg dat de interactie, visueel, auditieve, tactiel en kinesthetische mogelijk is: Binnen het hoorbare en optische spectrum, voelbaar en qua beweging mogelijk.

12. De passieve en actieve sensorische interactie dient eenvoudig en intuïtief.

13. Zorg dat het apparaat geen warmte vasthoudt; het lichaam moet kunnen ademmen en is zeer gevoelig voor warmte.

14. Pas vormen, materialen, texturen en kleuren op de cultuur en context van de gebruikers en hun omgeving aan.

15. Het is belangrijk om de effecten te testen van de gevolgen op lichaam en geest bij langdurig gebruik.

16. Houd rekening met drukverdeling, gebruik meer ondersteuning waar het bot dichtert onder de huid ligt.

(Gemperle, Kasabach, Stivorc, Bauer, & Martin, 1998)

Materiaal keuze

1. Gebruik een materiaal dat bekend is comfortabel te zijn:

- * Bijvoorbeeld bamboe, leer, siliconen, polyform, kurk, marmer en hout.

2. Gebruik geen materiaal dat een allergie kan oproepen

- * Geen latex, nikkel, leer en siliconen

3. Een als droog ervaren materiaal

- * Een materiaal dat wateropneemt
- * Een oppervlak met een lage stijfheid, lage wrijvingscoëfficiënt en een hoge ruwheid wordt eerder ervaren als droog.

4. Een glad oppervlak

- * Materiaal met lage ruwheid

(Schwarte, Wijnands, & Wijnholds, 2008)

5. Een warm (op lichaamstemperatuur zijnd) materiaal

- * Materialen met een lage-thermische geleidbaarheid
- * Een glad oppervlak

6. Een als plakkerig ervaren materiaal

- * Materialen met een hoge stijfheid en hoge wrijvingscoëfficiënt

7. Als zacht ervaren materiaal

- * Materialen met hoge stijfheid, lage wrijvingscoëfficiënt en lage thermische eigenschappen

(Chen, Shao, Barnes, Childs, & Henson, 2009)

8. Gebruik bij inspanning synthetisch textiel

- * Bijvoorbeeld Nylon en Polyester

9. Gebruik bij weinig inspanning natuurlijke materialen

- * zoals Merinowol

Gebruiksgemak

1. Zorg voor betrouwbare en accurate informatie
2. Gebruik zo min mogelijk draden
3. Zorg voor zo min mogelijk handelingen om het apparaat om te doen

4. Gebruik intuïtieve stekkers, die maar op één manier aan te sluiten zijn
5. Integreer een accu zodat het apparaat niet direct uitgaat als stekker er uit gaat.
6. Vereenvoudig het reinigen. Bijvoorbeeld door het mogelijk maken van reinigen met alcohol of het onderdompelen in een sopje.

Aanbevelingen Nexfin

Aanbevelingen monitor:

- * Plaats een accu in de monitor
- * Zorg voor aansluiting op anesthesiologie monitor

Aanbevelingen manchet:

- * Pijn vermijden, door betere aansluiting van het snoer. Bijvoorbeeld door aan de buitenkant te bevestigen, zachter of uit een materiaal te maken.
- * Meer bewegingsvrijheid, zodat de vinger gebogen kan worden.
- * Zorg voor een ademend, zweet verkomend, zacht en niet knellend gevoel.
- * Uitstraling verbeteren, door minder draadjes, een kleur die minder opvalt dan wit en een materiaal met een betere uitstraling dan papier.
- * Gebruik duidelijkere stekkers.

Aanbevelingen polsband:

- * Volg meer vorm van de pols, deze knelt nu aan de zijkant.
- * Verkom irritatie van randen.
- * Zorg voor betere bewegingsvrijheid.
- * Voorkom dat het kastje kan schuiven over de pols.
- * Kies een materiaal dat er hygiënischer uitziet dan klittenband.
- * Mooiere afwerking.
- * Zorg voor een betere coördinatie door een lichtere en flexibelere kabel die beter te leiden is.

- * Zorg voor een goede drukverdeling, bijvoorbeeld door een bredere band.
- * Zorg dat de kabel minder in de weg zit, bijvoorbeeld door deze aan de zijkant te bevestigen.
- * Zorg voor een materiaal dat eenvoudig schoon te maken is en waarop vlekken niet zichtbaar blijven.
- * Zorg voor een robuuste uitstaling.

Aanbevelingen HRS:

- * Zorg voor een rustgevend uiterlijk, dat meer in eenheid is met de rest van de Nexfin.
- * Angst wegnemen, door gebruik van een zachtere clip.
- * Zorg voor een goede bevestiging, zoals de sensor aan de vingerband.
- * Maak de sensor lichter.
- * Zorg dat de buis minder in de weg zit bijvoorbeeld door deze korter te maken.
- * Voorkom irritatie van klittenband tegen de huid van een (andere) vinger.

- * Gebruik een klemmetje dat niet snel stuk gaat
- * Zorg voor een professioneel uiterlijk, waardoor duidelijk is dat de HRS bij de Nexfin hoort.