

Akıllı Giysiler

Smart Clothes

Ahmet Özbek

Marmara Üniversitesi Teknik Eğitim Fakültesi Tekstil Eğitimi Bölümü / Marmara University, Technical Education Faculty Textile Education Department

Giriş

Teknolojinin gelişmesi ve giysiler üzerinde yapılan çalışmalar, beraberinde, günümüzde artık giyim ürünlerinden sadece sıcak ve/veya soğuktan korumadan başka özelliklerde talep edilmesini getirdi. Bu talepler akıllı giysi çalışmalarının başlamasına neden oldu[1].

İlk akıllı giysi uygulamaları giyilebilir bilgisayar alanında olmuştur. Giysilere, küçük bilgisayar sistemleri ekleme fikri 1970'lerin sonunda ortaya atıldı. Doktora mezunu olan bir grup fizikçi tarafından bu bilgisayar sistemleri, rulet oynamaya yardımcı olmak amacıyla geliştirildi. Daha sonra dizayn edilen bu sistemler casino çevresinde dikkati çekmeyen bir biçimde kullanıldılar. Bilinçli olarak ortaya çıkmayan bu uygulamaya koyma fikri daha sonra daha yeni uygulama alanlarının geliştirilmesine neden oldu. Sonuç olarak, bilgisayar devreleri ya da giyilebilir elektronikler, akıllı giysi geliştirmek için alternatif bir yol olduğu, farkına varıldı. İlk üretilen akıllı giysilerin özellikleri hala güncel projeleri güçlü bir şekilde etkilemektedirler. İlk projeler oluşturulurken yalnız ileri teknolojiler yaratıldı (örneğin iletken kumaş, giyilebilir bilgisayar) moda dizaynı ve son tüketici gereksinimleri ihmal edildi. Tüm bunlara rağmen akıllı giysi fikri çok kısa zamanda yayıldı. Farklı alanlardaki çok kuruluşun ilgisini çekti. Akıllı giysiler alanında birçok araştırma çalış-

ması yapıldı ve yapılmaya devam etmektedir. Akıllı giysiler alanında birçok bilimsel kuruluşta da çalışmalar yapıldı. Bu kuruluşlara örnek olarak; MIT Media Lab, Royal College of Art, Bristol Üniversitesi, Central Saint Martins College of Art&Design, Brunel Üniversitesi ve Tampere Teknoloji Üniversitesi'ni verebiliriz. Akıllı tekstillerin hızla gelişiminin temel nedeni resmi kurumlarının girişimleri olarak düşünülür. Bu girişimler özellikle askeri alandadır. Akıllı giysilerin gelişmesinin baş mimarları Amerika'da NASA ve İngiltere'de savunma bakanlığı olduğu düşünülebilir. Ayrıca ileri teknoloji şirketleri akıllı giysiler konusunda ya kendileri araştırma yapmakta ya da akademik enstitülerle birlikte çalışmakta ya da dışarıdan laboratuarlara sponsor olmaktadır. Sonuç olarak bu kuruluşların çoğu elektronik endüstrisinden çok uluslu şirketlerdir. Bu şirketler; Nokia, Philips,

Introduction

Development of technology and studies realized on clothes has brought along further demands of features from the clothing products other than protecting against hot and/or cold. These demands caused the start of smart clothing studies. [1]

The first smart clothing applications happened in wearable computer. Idea of including small computer systems in clothes emerged at the end of 1970s.

These computer systems were developed by a group of physicians who are the graduate of doctorate in order to help playing roulette. Then these systems were used around the casino without attracting too much attention. As a result, it was realized that computer circuits or wearable electronics is an alternative way of developing smart clothes. The properties of initially produced smart clothes still excessively affect

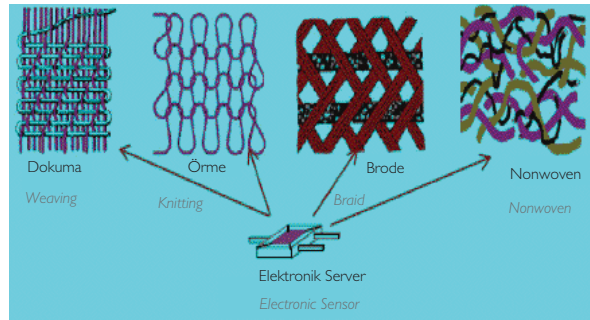
up to date projects. While realizing the first projects only advanced technology was created (for example conductive fabric, wearable computer), fashion design and requirements of the end users were ignored.

Despite these, the idea of smart clothing spread in a short time. It attracted the attention of many institutions in various fields. Many researches have been realized in the field of smart clothing and they still continue. Studies

have been realized also in many scientific institutions about smart clothes. MIT Media Lab, Royal College of Art, Bristol University, Central Saint Martins College of Art&Design, Brunel University and Tampere Technology University can be given as examples for these institutions.

It is thought that the main reason for such a quick development of smart clothes is the undertakings of official institutions. These undertakings are especially in military field. The main actors in the development of smart clothes are the NASA in USA and The Ministry of Defense in England. Also high-tech companies whether do their own researches about smart clothes or cooperate with academic institutions or they sponsor the laboratories.

As a result; most of these institutions are multinational companies in electronics industry.



Şekil 1. Elektronik bir sensörün kumaşa yerleştirilmesi
Fig. 1. Integration of an electronic sensor to the fabric

Ericsson, Motorola ve Pioner'dir. Buradan çıkan sonuç; akıllı giysilerin farkına varan bu önder firmalar gelecekte akıllı giysileri üretebilecek firmalardır [11].

Akıllı tekstil materyali

Akıllı materyaller ve yapılar; mekanik, ısı, kimyasal, manyetik ve diğer çevresel kaynaklardan gelen etkileri algılayan ve bunlara tepki gösteren yapılar ve materyaller olarak tanımlanır. Akıllı tekstil materyalleri elektrik iletme özelliğine, yumuşak tutuma ve sıcak tutma özelliğine sahiptirler. Akıllı giysiler, insanlara giysileri üzerinden müzik dinleme, bilgi alış verişi yapma, enerjiyi depolama ve kullanma vb. birçok imkanın tümüne veya bir kısmına kavuşturdular.

Akıllı giysiler, kumaş bütünlüğü içerisine lifler ve materyalleri dahil eden, kablosuz ve yıkanabilir kumaşlardan oluşturulan giysilerdir. Elektronik materyaller ve tekstil materyallerinin özellikleri birbirinden farklı olduğundan elektronik materyaller ve tekstil materyallerinin bileşimleri ilk bakışta zor olarak gözükmekteydi. Çünkü;

Tekstil materyalleri;

- Yumuşak yüzeyli,
- Esnek,
- Sağlam,
- Yıkanabilir,
- Araştırmaya dayalı ürün geliştirme,
- Sınırsız üretim prosesleri,
- İnsana dayalı kalite değerlendirilme (el ve gözle)

Elektronik malzemeler ise;

- Sert yüzeyli
- Sert, bükülmez
- Küçük olma,
- Hassas,
- Sert kutular tarafından korunma,
- Hassas Üretim
- İyi belirlenmiş özelliklere sahiptirler.

Yapılan çalışmaların neticesinde artık elektronik materyaller, tekstil materyallerine de yerleştirilmeye başlandı. Şekil 1'de elektronik bir sensörün; dokuma, örme ve nonwoven yapılar hangi kısımlarına yerleştirildiği göstermektedir.

Akıllı giysilerin uygulama alanları

Akıllı giysilerin ilk kez üretildiklerinde amaç hem askeri ve hem de sivil alanda yüksek yaşam riski altında çalışan kişilerin hayatta kalmasını sağlamaktı. Günümüzde akıllı giysi alanında yapılan çalışmalar sayesinde; akıllı giysiler sadece askeri personel, sivil polis, itfaiye, acil yardım elemanları tarafından kullanılmamakta günlük hayatta insanların hayatını kolaylaştırmak ve yaşam standartlarını yükseltmek amacıyla her alanda kullanılmaya başlamışlardır. Dağcılar, sporcular, tıp alanında çalışan görevliler ve günlük hayatta herkes tarafından kullanılabilir yaygınlığa erişmişlerdir.

These companies are Nokia, Philips, Ericsson, Motorola and Pioneer. To conclude these leading companies, which recognize smart clothes, are the companies capable of producing smart clothes in the future [11].

Smart textile material

Smart materials and structures are defined as the structures and materials, which perceive and react against mechanical, thermal, chemical, magnetic and other environmental effects. Smart textile materials have the properties of electricity conduction, soft handling and keeping warm. Smart clothes have offered people some advantages as listening to music through the cloth, information exchange, energy storage and use, etc.

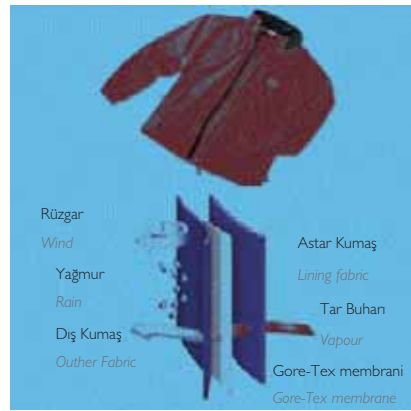
While small clothes include fibers and materials, they are the clothes composed of wireless and washable fabrics. Since the characteristics of electronic materials and textile materials are different than each other; the combination of electronic materials and textile materials seemed to be hard at the beginning. Since;

Textile Materials have the features of;

- Soft surface,
- Flexible,
- Strong
- Washable,
- Research based product development,
- Limitless production processes,
- Human based quality evaluation (by hand and eyes)

While electronic materials have the features of;

- Rigid surface,
- Hard, unbendable,
- Small,
- Sensitive,
- Protection in hard boxes,



- Precise production,
- Well defined characteristics.

At the result of the studies, now electronic materials are also started to be inserted in textile materials. Figure 1 shows that to which parts of woven, knitted and nonwoven structures is an electronic sensor inserted.

Application fields of smart clothes

When the smart clothes were first produced; the aim was save the lives of the people who are working under great risk both in military and civilian area.

Currently, thanks to the studies in the field of smart clothes, smart clothes are not only used by military personnel, civilian policeman, firefighter, and emergency aid staffs but also they are started to be used in every fields to make people's lives easier in daily life and increase their standards of living.

Akıllı giysi uygulamalar şunlardır;

- Biyolojik, kimyasal etkileri algılama ve bunlara cevap verme,
- Bilgisayardan bilgi ve polimer pilden enerji iletimi,
- RF sinyallerinin gönderilmesi ve alınması kimyasal ve biyolojik kirlenme olduğunda sesle otomatik uyarı sistemi,
- Kendini onarma, yüksek mukavemetli lifler ile takviye edilen kumaşlar kişiyi darbeye (kurşun, şarapnel) karşı korumak amacıyla kullanılmakta,
- Bariyer tabakaları içeren kumaşlar kişiyi zehirli maddelerden koruyabilir,
- Yer bildirme,
- Işık yayma,
- Güneş enerjisini depolama ve kullanma,
- Bluetooth MP3 çalabilme,
- Optik kamuflaj,
- Isıya göre uzayıp kısalabilme,
- Dijital hasta takibi,
- Esnek ekran,



They are wide enough to be used by mountaineers, the people working in medical field and everyone.

These are the applications of smart clothes;

- Perception of biological and chemical effects and to respond them,
- The transmission of information from the computer and energy from polymer battery,
- Sending and receiving of RF signals, voiced warning systems in the case of chemical and biological pollution,
- Repairing itself, the fabrics supported with high strength fibers are used to save people against shot (bullet, shrapnel),
- The fabrics including barrier layers may prevent people from poisonous substances,
- Positioning,
- Illumination,
- Storing and using solar energy,
- Playing Bluetooth MP3,

Akıllı giysi uygulamaları

1. Gore-Tex rüzgar durdurucu giysi

Gore-Tex kumaşı rüzgarı ve suyu geçirmemekle beraber nefes alabilmektedir ve giyildiğinde vücudun kendisini konforlu hissetmesini sağlamaktadır. Gore-Tex giysilerde 3 tabaka bulunmaktadır;

1. Emici Tabaka: deriye en yakın tabaka olup, teri hızlı bir şekilde emip vücuttan uzaklaştırılmaktadır.

2. Yalıtım Tabakası: genellikle sentetik liflerden üretilmekte olup ısılak olduğu halde ısı yalıtımını iyi bir şekilde sağlamaktadır.

3. Koruyucu Tabaka: rüzgarı, yağmuru geçirmeyerek ısı kaybını önlemenin yanı sıra diğer iki tabaka için kabuk görevi görmektedir[2].



- Optical camouflage,
- Lengthening and shortening according to temperature,
- Digital patient follow up,
- Flexible screen,

Smart cloth applications

1. Gore-Tex wind stopper cloth

Besides not penetrating the wind and water, Gore-Tex fabric can breathe and ensure that the body feels comfortable when it is worn. There are

three layers in Gore-Tex clothes:

1. Absorbent layer: it is the closest layer to the skin and it absorbs and removes the sweat quickly.

2. Insulation layer: it is generally made of synthetic fibers and it can ensure heat insulation well even it is wet.

3. Protective layer: it serves as a cover for the other two layers as well as prevention heat lost by not penetrating the wind and rain.[2]

2. Işık yayan tekstiller (Luminex)

Yüksek enerjili fizik deneyleri için geliştirilen çok küçük, esnek optik lifler sıradan kumaşın içine dokunarak kendi ışığını yayan bir çeşit kumaş olan Luminex kumaşı üretilmiştir. Luminous elyafını kumaşa uygulanmasıyla elyaf kumaşa parlaklık kazandırmıştır.

Luminex, optik parlak ve/yada pırıldayan elyaflar, doğal ve sentetik elyaflar ile kullanılabilir. Natürel

ve/ya da sentetik elyaflar renksiz olabilirler. Işık yayan elyaflarda renksizdirler. Onlar parlaklık kaynağından renkleri alırlar. Güç giysi içine dikilen bir pilden, 200/1 10 Volt'luk küçük bir transformatör ya da tekrar doldurulabilen mini bir batarya tarafından direk olarak alınır[14].

Luminex sahne kostümlerinden, el çantalarna, perdeler ve giysilere



2. Illuminating textiles (Luminex)

By weaving small, flexible optical fibers, which are developed for high-energy physics experiments, into an ordinary fabric the Luminex fabric that illuminates its own light has been developed. By applying Luminous fiber to the fabric, the fabric is given brightness.

Luminex can be used with optical bright and/or glittering fibers, natural and synthetic fibers. Natural and/or synthetic fibers can be colorless. Illuminating fibers are also colorless. They take their color from the source of brightness. The power is directly taken by a battery sewed in the cloth, 200/1 10 Volt of mini transformer or a rechargeable mini

kadar çok çeşitli alanlarda kullanılmaktadır. Kumaş içine yerleştirilen akıllı mikroçipler vasıtasıyla ilerde kumaşın yanıp sönen desenlerle ışık yaymasının da mümkün olacağından bahsedilebilir[3].

3. Akıllı gömlek (Oricalco)

Bu gömlek "Termal Şekil Hafızalı" metallere dokunmuş bir kumaştan üretilmiştir. Gömleğin kolları oda sıcaklığı birkaç derece arttığında kısalacak şekilde programlanabilmektedir. Ya da sıkıştırılıp yumak haline getirilerek kırıştırılıp, buruşturulan gömlek sadece sıcak hava akımıyla (saç kurutma makinesiyle bile) otomatik olarak ilk şeklini almaktadır[4].



battery [4].

Luminez is used in many different products from stage costumes, handbags, curtains and clothes. In can be said that, it will be possible in the future the clothes will illuminate light with the flashing designs via the smart microchips inserted into the fabric [3].

3. Smart shirt (Oricalco)

This shirt is made of a fabric woven from the metals with "Thermal Form Memory". Shirt's sleeves can be programmed in a way that it will be shorten when the room's temperature increased some degrees. Or the shirt that is wrinkled, crumpled and made a ball can take its original form automatically just with air current

(even with a hair dryer). [4]

4. Güneş enerjili ceket

Güneş enerjili ceket dijital aletlerle bağlantılı olabilmekte ve bu aletlerin şarj edilmesini sağlamaktadır. Bu ceket, ICP Solar Technologies ve SCOTTeVEST firmaları tarafından geliştirilmiştir. Ceketin arkasında bulunan güneş enerjisi paneli güneş ışınlarını enerjiye çevirmektedir. Elde edilen enerji ceketin astarında bulunan bataryalarda depolanmaktadır. Depolanan enerji, ceketle bağlantılı olan MP3 çalar, cep telefonu, gameboy vb. aletler için kullanılabilir[5].

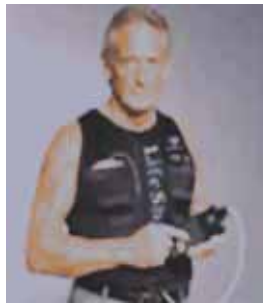


4. Solar energy jacket

Solar energy jacket can be connected to digital devices and enable charging of these devices. This jacket was developed by ICP Solar Technologies and SOTTeVEST companies. Solar energy panel at the backside of the jacket transforms sunrays into energy. Obtained energy is stored in the batteries in lining of the jacket. Stored energy can be used such devices as MP3 player, mobile phone, gameboy, etc., which are connected to the jacket. [5]

5. Bluetooth MP 3 çalarlı ceket

Infineon Technologies ve O'neill Europe tarafından geliştirilen MP3 çalarlı kayak ceketini "THE HUB" olarak bilinmektedir. Bu ceketin üretildiği dokuma kumaş iletken özelliindedir. İletkenler sayesinde ceketin kolları üzerinde bulunan kontrol paneli ve kapşonunda bulunan kulaklıklar ile çip arasında bağlantı kurulmaktadır. Çip, MP3 çalabilmekle beraber bluetooth özelliği sayesinde kayakçı cep telefonunu rahatlıkla kullanabilmektedir[6].



5. Bluetooth MP3 player jacket

MP3 Player ski jacket, which is developed by Infineon Technologies and O'neill Europe is known as "The Hub". The woven fabric that this jacket was made of, is conductive. The connection between the chip and the control panel on the jacket sleeve and the headphones at the hat is enabled thanks to this conductive. Besides playing MP3, skier can use the mobile phone easily with bluetooth feature thanks to the chip. [6]

6. Optik kamufraj

Bu ceket "Retro-reflective Material : Geri aksettirici Materyal" adı verilen özel bir materyalden yapılmıştır. Ceketin arkasına yerleştirilen bir kamera vasıtasıyla arkadaki görüntü yakalanmakta, daha sonra bu görüntü bir projektör vasıtasıyla ceketin üzerine gönderilmektedir. Geri aksettirici materyalin yüzeyi küçük boncuklarla kaplıdır. Bu boncuklar sayesinde materyale ışık çarptığında ışık tekrar aynı yönde geri yansımaktadır. Böylece ceket üzerinde parlaklığın düzgün olduğu bir görüntü elde edilmektedir[7].

6. Optical camouflage

This jacket is made of a special material called "Retro-reflective Material". The image is captured via a camera fixed at the back of the jacket, and then this image is sent on the jacket via a projector. Surface of the retro-reflective material is covered with small beads. Thanks to these beads, when the light crashed to material it reflects back in the same direction. Thus an image with smooth brightness is formed on the jacket. [7]

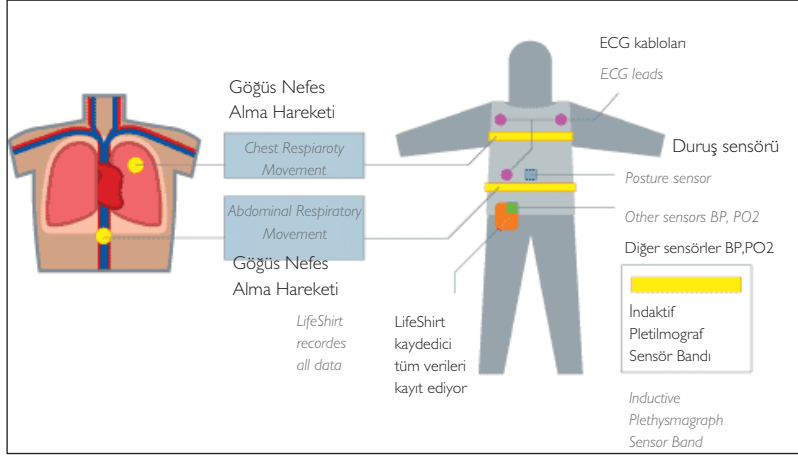
7. Dijital hasta takip sistemi (Lifeshirt)

İçerisine sensörlerin yerleştirildiği bu gömlek hafif, rahat, kullanımı

7. Digital patient follow-up system (Lifeshirt)

This shirt, in which sensors are inserted, is light, comfortable, user-friendly and can be washed in the washing machine.

kolay ve makinede yıkanabilir özelliktedir. Solunumla ilgili fonksiyonları ölçmek için sensörler hastanın göğüs ve kalın bölgelerine gelecek şekilde giysi içinde dokunmuştur. Tek kanallı ECG kalp atışını ölçmektedir. Üç eksenli hız ölçücü hastanın duruş ve aktivite seviyesini kaydetmektedir. İsteğe bağlı ek cihazlar kan basıncını,



Sensors are woven inside the shirt on chest and thick parts in order to measure respiration-related functions. It measures single channel ECG heart beat. Three-axis speed measure records patient's posture and activity level. Optional, additional devices measure blood pressure, rate of oxygen in the blood, body temperature and other physi-

ologic parameter. [8]

8. Membran sistemi (Sympatex)

Sympatex HIGH2OUT kumaşı vücudun aşırı terleme anında ter emme fakat ıslaklık hissi vermeyen bir özelliğe sahiptir. Kumaşa bu özelliği veren hidrofili ve absorband bir tabakanın kombinasyonundan oluşan membran yapısıdır. Bu kumaş ayrıca su ve rüzgar geçirmez özelliktedir.

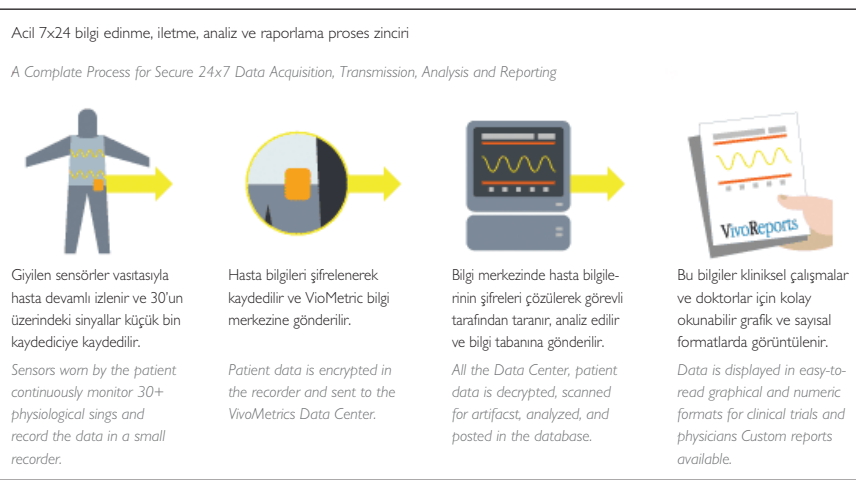
Membran Sisteminin Çalışma Prensipleri; hidrofili tabaka teri emerek dışındaki tabakaya iletmekte ve giysiyle deri arasında sıvının yoğunlaşmasını engellemektedir. Kumaş yüzeyinde bulunan çok küçük gözenekler suyun ve rüzgânın geçmesini engelleyecek kadar küçük olup terin deriden uzaklaşmasına izin verecek büyüklüktedir[9].

8. Membrane system (Sympatex)

Sympatex HIGH2OUT absorbs the sweat in the case of excessive sweating but it does not give wetness feeling. The thing giving this characteristic to the fabric is a membrane structure composed of a combination of a hydrofoil and absorbent layer. This fabric also does not

penetrate water and wind.

Working Principle of Membrane System is; hydrofoil layer absorbs the sweat and transfers it to outer layer and it prevents sweat's condensation between the cloth and skin. Very small pores at fabric surface are small enough to block water and wind, and they are big



enough to remove sweat from skin. [9].

9. Yer bildiren giysi

Kendi algılayıcılarına ve beynine sahip olan kıyafetlere, Global Positioning System (GPS) ile cep telefonu teknolojisi dahil edilebilir. Sonuçta bu kıyafetler kişiye bulunduğu konumu söyler ve ona talimatlar verebilir. Geliştirilen bu ceketinin üzerinde, MP3 çalar, telefon veya radyo kulaklığı ve bir mikrofon ayrıca kolum üzerindeki sugeçirmez ve darbeye dayanıklı klavye ve bir acil durum düğmesi ve tüm bu elektronik aletleri birbirine bağlayan bir devreden oluşur ve tüm bu sisteme GPS gözü adı verilir. Giysinin omzundaki apoletin üzerindeki anten her za-



the result, these clothes can inform people their position and can give them directions.

This jacket is composed of a MP3 player, telephone or radio headphone and a microphone, also a keyboard, which is waterproof and resistant to strokes, an emergency button and a circuit combining all these electronic devices; and this system is called as GPS eye. The antenna on the epaulet on cloth's shoulder receives the most suitable GPS signals every time. Device makes the calculation and uses this informati-

man GPS sinyallerinin en uygun olanlarının yayını kabul eder. Aygıt hesaplar ve yer durumu hakkındaki bilgiyi ileterek kişinin yeri hakkındaki bilgiyi iletmede kullanılır. Bu yöntemle sadece ceket giyenin yerini tespit edilmekle kalmaz ayrıca kişinin içerisinde bulunduğu yeri gerçek zamanında belirler.



on to transfer person's position. With this method not only the location of person who wear the jacket is determined, but also his location is defined in real time.

Integration of GPS system to the clothes enables to learn a person's or a thing's location and condition no matter where they are. These clothes have wide range of applications but they are mostly used to learn the position of skiers, mountaineers and divers when they are lost. [10]

Giysilere GPS teknolojisinin entegre edilmesiyle kişi veya bir nesne nerede olursa olsun bu teknoloji sayesinde onun yerini ve durumunu öğrenebilmemizi sağlar. Bu giysiler çok geniş bir kullanım alanına sahiptirler fakat daha çok kayakçılar, dağcılar ve dalgıçlar vb kişilerin kaybolduklarında yerlerinin öğrenilmesinde kullanılabilecek giysilerdir[10].

10. Giyilebilir ana kart

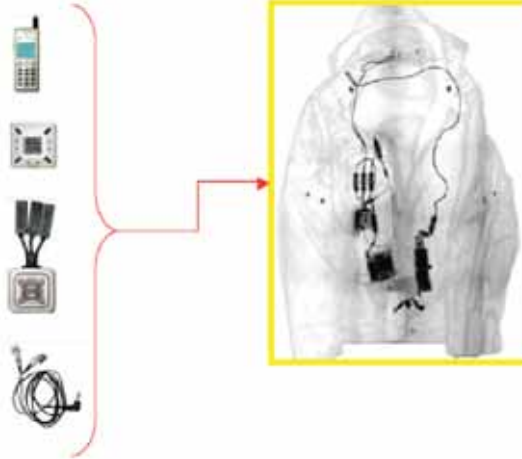
Giyilebilir ana kart; algılayıcılar, monitörler ve bilgi değerlendirme cihazlarının birleştirildiği bir iskelet yapısıdır. Kıyafet içerisine dahil edilen algılayıcılarla geliştirilen ilk nesil giyilebilir ana kart, giyen kişinin yara ve sağlık bilgilerini tespit etme ve hastaneye uzaktan bu bilgileri gönderme özelliğine sahiptir.

Giyilebilir ana kart; dikişsiz, tek parçalı, içerisinde sürekli bir yapı olan bir kumaştır. Algılayıcılar giyilebilir ana kart içerisinden sökülebilir, herhangi bir yere yerleştirilebilir ve farklı bedenler için ayarlanabilir özelliğe sahiptir. Giyilebilir ana kart üzerinde kullanılan algılayıcı tipleri giyen kişinin ihtiyaçlarına bağlı olarak değiştirilebilir. Her bir kullanıcı için uygun hale getirilebilir.

Savaş sırasında yaralıların bakımı için kullanılan bu algılama astarı, kurşun yaralarını tespit etmek ve vücut içindeki hayati belirtileri kontrol etmek için birbirine bağlanan özel algılayıcı optik lifler kullanılarak yapılmıştır. Tıbbi algılama cihazları bilgisayarlı gömlek içerisine yerleştirilerek esnek bir ana kart oluşturulmuştur. Bu şekilde optik lifler ve diğer ip-likler kumaş yapısına dokunarak dahil edilmiştir

Giyilebilir ana kart, savaş sırasında kullanılmak amacıyla tasarlanmış olmasına rağmen askeri, polis ve itfaiye çalışanları tarafından da kullanılabilir. Geniş kullanım alanına sahiptir. Hayati istatistiklerin saat çerçevesinde kontrol edilmesi gerektiği durum da kullanılabilir.

İtfaiyeciler ortamdaki oksijen ve tehlikeli gaz miktarını ölçmek için kullanabilirler. Al-



10. Wearable main board

Wearable main board is a skeleton structure in which sensors, monitors and data evaluation devices are combined.

With the sensors included in the cloth, the first generation main board has the feature of determining the wound and health information of the person who wear it and to send them to the hospital.

Wearable main board is a seamless, single part fabric with a continuous structure in it.

Sensors can be taken off from the wearable main board, can be placed anywhere and adjustable for different sizes. Types of the sensors on the wearable main board can be changed according to the requirements of the person who wears it. It can be adjusted for any users.

This sensor interlining, which was used to care injured people during the war, is made by using special sensor optical fibers in order to determine bullet injuries and to check vital indications of the body.

A flexible main board is formed by inserting medical sensor devices into the computer shirt. In that way, optic fibers and other yarns are woven and included in the fabric structure. Although wearable main board is designed to use during the war; it can be used by soldiers, policemen and firefighters. They have a wide range of application. They can be also used when vital statistics should be checked clockwise.

Firefighters can use it to measure the amount of oxygen and dangerous gas in the environment.

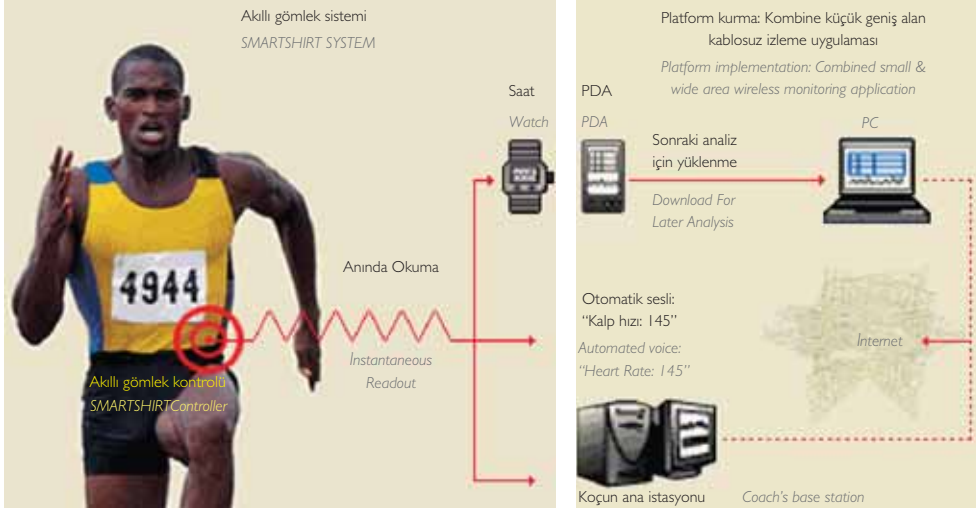
Sensors check respiration rate and body temperature, they can collect the voices with the help of a microphone.

People, who are old and having serious health problems can use wearable main board.

Wearable main board facilitates the commu-



gılayıcılar tenefüs oranını, vücut sıcaklığını kontrol eder, mikrofon yardımıyla sesleri toplayabilirler. Yaşlı ve ciddi sağlık sorunları olan insanlar giyilebilir ana karttan yararlanabilir. Giyilebilir ana kart, hasta ile doktorun ara-



sındaki iletişimi artırarak hastanın iyileşmesine yardımcı olur. Giyilebilir ana kart ameliyattan çıkan hastalara giydirilir ve bu şekilde doktorların hastanın hayati durumunu kontrol altında tutması sağlanabilir. Bu kontrol, tıbbi yardımdan uzak kırsal alanda yaşayan insanlara da yardımcı olur. Tıbbi olanakları gelişmemiş olan bölgelerde yaşayan insanlar hastaneden ayrıldıklarında rahatsız olurlar çünkü; şüphe ve güvensizlik kişilerin iyileşmesini engeller. Giyilebilir ana kart insanları bu tür korkulardan uzaklaştırarak, daha başarılı ve hızlı bir iyileşme olanağı sağlar[1].

11. Atletik akıllı gömlek

Akıllı gömlek atletlerin performanslarını arttırmak ve antrenmanlarını daha verimli hale getirmek amacıyla kullanılabilir. Atletik akıllı gömlek sistemi bireysel biometrik bilgilerin (kalp atış sıklığı, solunum sıklığı, vücut sıcaklığı ve yakılan kalori gibi) rahat bir şekilde ölçülmesini ve ölçülen değerler kol saati, telefon, internet ya da ses cihazları aracılığıyla okunmasını sağlar. İnternet aracılığıyla biometrik bilgiler kişisel bilgisayara iletilir[13].

Bu bilgileri kullanarak uzmanlar atletin sağlık durumunu görebilir ve atletin antrenman programında düzenlemeler yapma, atletin daha verimli bir performans yakalamasına yardımcı olabilirler.

12. Esnek ekran

Fransa Telekom R&D, 3 Mayıs 2002'de logo, metin, kalıp (şablon) ve taranmış görüntü gibi durağan ya da hareketli grafikleri yükleme ve görüntüleme yeteneğine sahip liflerden dokunmuş esnek ekran



nication between doctor and patient and helps patient getting better. Wearable main board is worn by the patients who have just had an operation and helps doctor check patient's vital condition. This control also helps people who live in remote areas, lack of medical support.

The people who are living in medically insufficient areas feel bad when they live the hospital, doubt and lack of confidence prevent people's getting better.

Wearable main board prevents people from such fears and offers more successful and faster recovery. [1]

11. Athletic smart shirt

Smart shirt can be used to increase athlete's performances and make their training more efficient.

Athletic smart shirt system enables easy measurement of biometric data (heart beat frequency, breathing frequency, body temperature and calorie used, etc.) and read out these measurement data via watch, telephone, Internet or audio devices. Biometric data is delivered to personal computer via Internet. [13]

By using these data, experts can see the health condition of athlete and help him achieving a better performance by adapting his training program.

12. Flexible screen

French Telecom R&D designed a flexible screen prototype, which is woven with the fibers that can load and visualize stable- as logo, text, pattern and scanned image- or moving graphics on 3rd My 2002. With this invention, the clothes can realize various functions such as on time graphical communication, visible data imaging and Telecom services (Internet, video, e-trade, etc.).

prototipinin dizayn etti. Bu buluşla birlikte giysiler tam zamanında grafiksel iletişim, görülebilir bilgi görüntüleme ve Telekom servislerinden (internet, video, e-ticaret vb.) faydalanma imkanı sunmak gibi farklı işlevleri yerine getirebileceklerdir. Bu eşsiz görüntüleme teknolojisi, optik lifler ve bir elektronik kontrol sistemini kapsayan kumaş ilişkisi temeline dayanmaktadır ve bu kontrol sistemi, ışıldayan diyotlara dayanan ışıklandırmayı kontrol eder. Fransız Telekom laboratuvarlarında geliştirilen özel kumaş dokuması ile ilgili kumaş yüzeylerindeki lifleri özel bir aşındırma yöntemiyle, esnek tekstil temelinde ilk Bitmap ekran matrisi geliştirildi. Kumaş fonksiyonları bir ekran gibidir ki bu ekrana tüm kısa görüntülenebilir bilgiler herhangi bir pc'den ya da telefondan internet aracılığıyla kablosuz bağlantı ile doğrudan yüklenir ve bilgiler internet sitesinde yayınlanabilir. Giysideki esnek bir kumanda giysinin hafızasında bulunan depolanmış görünebilir bilgileri çağırma ve çeşitli özel efektler üretmeyi mümkün kılar. Esnek ekran, gelecekte reklam endüstrisi için kesinlikle en önemli kullanım örneği olacaktır[14].



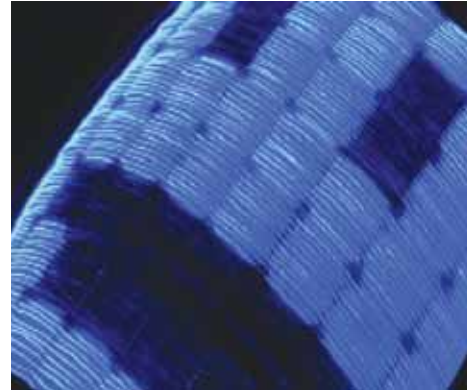
This unique imaging technology is based on fabric relation including optic fibers and an electronic control system and this control system controls the lightening based on glittering diodes.

With the special fabric weaving developed in French telecom laboratories, with a special wearing method for the fibers on the surfaces of mentioned fabric, the first Bitmap screen matrix was developed

in the base of flexible textile. Fabric functions are like a screen, in which all short visual data can be directly uploaded via a wireless Internet connection through a PC or telephone and the data can be published in a web site.

A flexible control in the cloth enables calling stored visual data and creating various special effects. Flexible screen will certainly be the

most important application example for advertisement industry. [14]



References

1. Özen, M.S; Ağır-
gan, Ö, Akıllı Tekstil Materyalleri, Nonwoven Technical

Kaynaklar

1. Özen, M.S; Ağır-
gan, Ö, Akıllı Tekstil Materyalleri, Nonwoven Technical Textile Technology
2. <http://www.gore-tex.com>
3. <http://www.luminex.it>
4. <http://www.gzespace.com/Oricalco.html>
5. <http://www.technologyenabledclothing.com>
6. <http://www.gizmag.co.uk/go/2520>
7. <http://www.mentalbay.com/inrobovent4inrobo.shtml>
8. <http://www.vivometrics.com/>
9. <http://www.sympatex.biz/usa/home.htm>
10. <http://www.goethe.de/kue/des/thm/en1634103.htm>
11. Busayawan Ariyatun, Dr. Ray Holland; "A Strategic to New Product Development in Smart Cloting"
12. <http://www.mypalm.com/VivoMetrics.htm>
13. http://www.sensatex.com/print/smartshirt_as.html
14. Emirhan K. Fiber Optics in Textile

Textile Technology

2. <http://www.gore-tex.com>

3. <http://www.luminex.it>

4. <http://www.gzespace.com/Oricalco.html>

5. <http://www.technologyenabledclothing.com>

6. <http://www.gizmag.co.uk/go/2520>

7. <http://www.mentalbay.com/inrobovent4inrobo.shtml>

8. <http://www.vivometrics.com/>

9. <http://www.sympatex.biz/usa/home.htm>

10. <http://www.goethe.de/kue/des/thm/en1634103.htm>

11. Busayawan Ariyatun, Dr. Ray Holland; "A Strategic to New Product Development in Smart Cloting"

12. <http://www.mypalm.com/VivoMetrics.htm>

13. http://www.sensatex.com/print/smartshirt_as.html

14. Emirhan K. Fiber Optics in Textile