

Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem
Elektronikai Technológia Tanszék

RFID alkalmazása az elektronikai gyártás termékkövetésében

Elektronikai gyártás és minőségbiztosítás házi feladat

Készítette: Vaskó András
2007/2008/II. félév

Konzulens: Gordon Péter

Tartalom

1. Bevezetés.....	1
2. Az RFID története	1
3. Az RFID címkék	2
3.1. Passzív tag-ek.....	3
3.2. Aktív tag-ek.....	3
3.3. Félpaszív tag-ek.....	4
4. Antennák	4
4.1. Alacsonyfrekvenciás (Low Frequency – LF) antennák:	4
4.2. Nagyfrekvenciás (High Frequency – HF) antennák:.....	4
4.3. Ultra-nagy frekvenciás (Ultra-High frequency – UHF) antennák:	5
5. Általános alkalmazási területek.....	5
5.1. Útlevel	5
5.2. Áru- és személyszállítás	6
5.3. Termékek azonosítása	6
5.4. Raktározás	6
5.5. Beléptető és biztonsági rendszerek	7
6. A tag-ek észlelése.....	8
6.1. Kapu	8
6.2. RTLS (Real Time Location System).....	8
6.3. Leolvasó	8
7. Alkalmazás az elektronikai technológiában.....	9
7.1. Tálca- és szalagtárak azonosítása.....	9
7.2. Termék követése gyártás közben és eladás után	10
7.3. Szerszámok, gyártóeszközök azonosítása	11
8. Egy leltározási rendszer létrehozása az Elektronikai Technológia Tanszéken	11
Felhasznált irodalom	13

1. Bevezetés

Az RFID (**R**adio **F**requency **I**dentification – Rádiófrekvenciás azonosítás) napjaink igen elterjedt azonosító rendszere, így a mindennapok során körülvesznek minket az RFID adók és vevők. Ha belépünk egy áruházba, szinte minden terméken találunk egy RFID chipet, ami segít megelőzni a lopásokat. Egyre több helyen a beléptető rendszerek is ilyen chipekkel azonosítják az áthaladót, vagy akadályozzák meg az illetéktelen behatolást, gondolhatunk itt egy irodára, de akár egy társasház bejáratára is. A szilícium mikroelektronikai megmunkálásának technológiája az elmúlt évtizedekben robbanásszerű növekedésen ment keresztül, ami lehetővé tette az RFID chipek olcsó tömeggyártását, és ezzel a széleskörű elterjedését. Dolgozatommal célom, hogy átfogóan ismertessem az RFID működését és felhasználási lehetőségeit, külön kitérve az elektronikai gyártásban felmerülő lehetőségeire.

2. Az RFID története

Az 1800-as évek végén sikerült elsősor rádióhullámokkal hasznos jeleket sugározni, és ezeket egy távoli ponton érzékelni. A következő évtizedekben az újabb és újabb fejlesztések hatására a rádiózás egyre könnyebbé és megbízhatóbbá vált, így hamarosan egy általánosan használt technológiává vált.

A második világháború fegyverkezési (illetve védekezési) versenye hozzájárult egy másik nagyon fontos rádiófrekvenciás alkalmazás, a radar létrejöttéhez. A radar (**R**adio **D**etection **A**nd **R**anging) működésének alapja a rádióhullámok visszaverődése a tárgyról. Eme jelenség segítségével meg lehet határozni egy tárgy (például repülőgép) helyzetét és sebességét.

E két rádióhullámú technológia kombinációjaként jött létre az RFID. Az első tanulmány, ami az RFID témakörével foglalkozik, Harry Stockman nevéhez fűződik („Communication by means of reflected power”, 1948), de ő még „csak” felvetette az ötletet, és kiemelte a fennálló problémákat, amik irányába további kutatásokat célszerű végezni. A ma ismert és általánosságban alkalmazható RFID létrehozásához még több fontos elem hiányzott, mint például az integrált áramkör.

Az 1960-as évek végén került kereskedelmi forgalomba az első RFID chip. Ezek az úgynevezett 1 bites tag-ek, amiről a vevő csak annyit tudott eldönteni, hogy hatósugáron belül van-e, vagy sem. Az ilyen tag-ek előállítása kellően olcsó ahhoz, hogy egy áruházban minden termékre elhelyezzenek egyet és így hatékony lopás elleni védelmet nyújtsanak.

Az első (azonosításban) igazi RFID tag-ek a 70-es években jelentek meg. Ezek az eszközök a rádióegység mellett már memóriát is tartalmaztak, aminek segítségével az egyes diszkrét példányok is megkülönböztethetővé váltak.

A technológia finomodásával és a relatív költségek csökkenésével a 80-as évekre az RFID eszközök világszerte elterjedtek. Felhasználási területei kiszélesedtek, mint járműazonosítás (autópályákon, alagutakban), szállítmányok követése, használatok nyilvántartása, beléptető rendszerek.

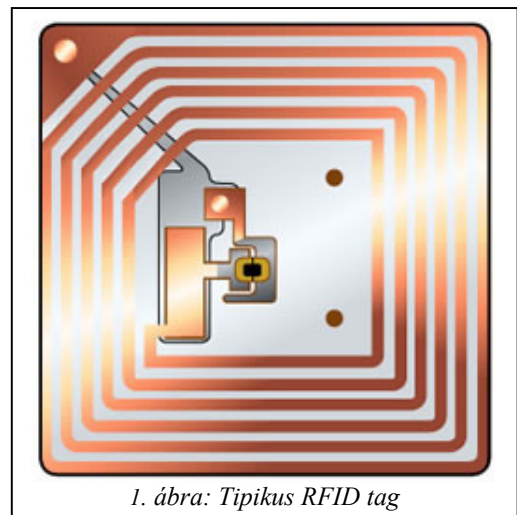
Napjainkra az RFID az élet szinte minden területén megtalálható. Egyre több ország útlevelében található RFID azonosító, ami kiegészítő információkat tartalmaz a tulajdonosáról és egyszerűsíti a leolvasást. Az autópálya „matricákat” ugyancsak RFID technológiával érzékelik a kapuk, amikor áthaladunk rajtuk. [1]

3. Az RFID címkék

Az RFID tag-ek két fő részből állnak. Az egyik a legfeljebb pár milliméter nagyságú integrált áramkör, ami általában CMOS technológiával készül. Ez tartalmazza a működéshez szükséges elektronikák és a továbbítandó információt. Egyes bonyolultabb RFID alkalmazások esetében a chip mikroszenzorokat és írható memóriát is tartalmaz.

A másik alapvető rész az antenna. A feladata kettős: a tag működéséhez szükséges energiát tekercsként szemlélve indukció útján gyűjti be, és mint egy szokványos antenna, az információtovábbítást végzi.

Az RFID termékeket általában a tápellátásuk szerint soroljuk három csoportba. A passzív tag-ek nem tartalmaznak belső áramforrást, mert a működésükhöz szükséges összes energiát az indukció biztosítja. Az aktív és fél-passzív tag-ek működését egy belső tápforrás segíti, melyek hosszú éveken keresztül csere nélkül képesek ellátni feladatukat.



1. ábra: Tipikus RFID tag

3.1. Passzív tag-ek

Ezek a tag-ek nem tartalmaznak áramforrást, így a működésükhöz szükséges energiát máshogy kell biztosítani. A megoldás az adóantenna mágneses tere által a vevőantennában indukált áram felhasználása. Ez a nagyon kis teljesítmény, ami a tag-be eljut, elegendő arra, hogy a CMOS integrált áramkör feléledjen, és a válaszjelet továbbítsa a saját antennájára. Ezt a jelet a bejövő hullám modulálásával állítja elő. A hatósugár pár centimétertől pár méterig terjed az alkalmazott frekvencia, az antennakialakítás és az adó teljesítményétől függően.

A válaszjel általában egy egyedi azonosító, amit a chip gyártásakor égetnek bele, de léteznek olyanok is, ahol egy EEPROM tárolja az információt, így például a tag-hez kapcsolódó termék adatai dinamikusan változtathatóak. Mivel a passzív tag-ekben nincs belső áramforrás, olyan kis méretben is gyárthatóak, hogy akár egy papírlap belsejébe is elférnek. A Hitachi vállalat 2006-ban dobta piacra a világ legkisebb RFID chip-jét, ami $150 \times 150 \mu\text{m}$ területű és $7.5 \mu\text{m}$ vastag (antenna nélkül). [10]

3.2. Aktív tag-ek

Az aktív tag-ek egy beépített elemet is tartalmaznak, aminek az élettartama a legmodernebb tag-ek esetében akár 10 év felett is lehet. A belső áramforrásnak köszönhetően a hatótávolságuk a több száz métert is elérheti, és a hibás kapcsolat esélye is sokkal kisebb, mivel lehetőség van egy kézfogós kapcsolatot létesíteni az adó és a vevő között. A passzív tag-eknél ez azért nem megoldható, mert ott a kommunikáció alapja a beeső rádióhullámok kisebb módosítása és visszaverése, nem pedig egy felépített kommunikáció. A kapcsolat minősége a nagyobb antennateljesítménynek is köszönhető, így nagy csillapítású közegben (például vízben) is alkalmazhatóak. Az előnyei mellett fontos figyelembe venni, hogy a beépített elem miatt sokkal nagyobb méretűek, mint a passzív tag-ek, és a bonyolultabb szerkezet miatt nagyobb a meghibásodás esélye.



2. ábra: Aktív tag a hozzá tartozó elemmel

A továbbított adatmennyiség is nagyságrendekkel nagyobb. Passzív esetben ez legfeljebb pár száz bit, míg az aktív tag-ek esetében nincs elméleti felső határ. A folyamatos működés miatt egy szenzorral egybeépítve megoldható egy olyan rendszer, ami folyamatosan regisztrálja a

környezet adatait. Ezzel lehetőség nyílik arra, hogy ellenőrizni tudjuk egy kényes (páratartalmat, magas/alacsony hőmérsékletet rosszul tűrő) eszköz szállítási vagy tárolási körülményeit, vagy környezeti körülmények ismeretében pontosabb amortizációval tudjuk számolni.

3.3. Félpaszív tag-ek

Ebben az esetben a tag tartalmaz egy integrált tápforrást, de a működése mégsem folyamatos. A tag kezdetben úgy működik, mintha passzív lenne, de az indukcióval kapott teljesítmény csak arra szolgál, hogy bekapcsolja tag-et. A hatósugár és a kommunikáció minősége sokkal jobb, mint a passzív tag-eknél, de az élettartam megnő (illetve kisebb elem esetén csökken a méret) az aktív tag-ekhez képest. A pozitívumok ára, hogy ezek a tag-ek nem alkalmasak folyamatos szenzoros megfigyelésre, vagy folyamatos követésre.

Másik lehetőség, hogy az elem csak az integrált áramkört működteti, és a kommunikáció a passzív esetben megismert visszaverődésen alapul. A CMOS integrált áramkörök alacsony fogyasztásából kifolyólag az élettartam ebben az esetben is megnő, de képes nagyobb mennyiségű adat tárolására és továbbítására. [2]

4. Antennák

4.1. Alacsonyfrekvenciás (Low Frequency – LF) antennák:

Ezek a rendszerek 125-134 kHz közötti frekvenciát használnak a kommunikációra. Mivel az indukált áram a frekvenciával és a tekercs menetszámával arányos, az alacsony frekvencia mellett viszonylag nagy menetszám szükséges. Ez általában egy 100-200 menetű vasmagos tekercs, ami kompakt méretben gyártható, emiatt általában ilyen antennával ellátott eszközöket alkalmaznak állatok követésére, valamint kulcstartó méretű belépőkhöz. [3]

4.2. Nagyfrekvenciás (High Frequency – HF) antennák:

A nagyfrekvenciás antennák szabvány szerint 13.56 MHz-en működnek. Az alacsonyfrekvenciás antennákhoz képest egy nagyságrenddel kevesebb menet szükséges, de ezeknek a meneteknek az átmérője sokkal nagyobb, ezért nem annyira kompaktnak. Ezek általában 5-10 menetű, egy síkban spirálisan kialakított, egyszerű rajzolatú antennák, melyek fotolitográfiával vagy akár nyomtatással is könnyen, nagyon olcsón előállíthatóak. A vezető anyag nyomtatásával kialakított antennák tapadása az IC-hez nem eléggé megbízható, ezért

ritkábban alkalmazott megoldás. Ilyen antennákkal szerelt RFID eszközöket alkalmaznak például az áruházakban a termékek azonosítására és lopásgátlásra, vagy autópálya matricák ellenőrzésére. [2]

4.3. Ultra-nagy frekvenciás (Ultra-High frequency – UHF) antennák:

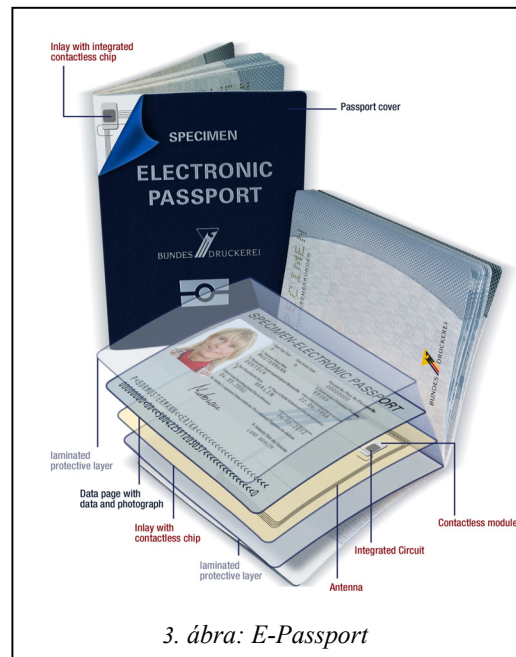
Az RFID antennák legfiatalabb képviselője, melyek pár száz MHz-es (433, 865, 928 MHz) működési frekvenciával üzemelnek. Az antennák kialakítása hasonló a nagyfrekvenciás antennákéhoz, de kisebb méretben képesek hasonló minőségű kommunikációra, ráadásul közel ötször nagyobb az olvasási sebesség. Nem szokványos közegben, például vízben, vagy nagy fémtárgyak közelében sokkal jobb a terjedése. [2]

5. Általános alkalmazási területek

5.1. Útlevel

Elsőként Malajziában vezették be az útlevelekbe integrált RFID chipeket, az E-Passport-ot 1998-ban. Ez a chip az útlevelel írt adatokat tartalmaz a tulajdonos digitalizált fotójával együtt, valamint az utazásainak adatait. Minden alkalommal, amikor az utazó elhagyja az országot, vagy visszatér oda, egy új bejegyzés tárolódik a chipben az utazás irányáról és időpontjáról.

Az USA-ban 2006-tól minden új útlevel tartalmaz RFID azonosítót. Bár úgy tervezték, hogy csak 10 centiméter távolságból lehessen kiolvasni az adatokat, később sikerült olyan erős olvasót építeni, ami 10 méterről is képes volt kommunikálni a chippel, és azonosítani tudta annak tulajdonosát. Az amerikai civil jogi szervezetek nyomásának hatására az útlevelet kiegészítették egy BAC (Basic Access Control) nevű biztonsági megoldással. Ennek lényege, hogy a kártyán levő adatok csak egy PIN-kód ismeretében olvashatók le. Ez a PIN-kód az útlevelel van rányomtatva, így csak az tudja leolvasni az



adatokat, akinél a kártya van. Ezzel a megoldással már nem lehet megtudni, hogy kik vannak egy adott körzetben, de az RFID-s azonosítás egyszerűsége és gyorsasága is eltűnt.

További RFID-vel kiegészített útlevelet használó országok: Japán, Pakisztán, Norvégia, Új-Zéland, Belgium, Hollandia, Németország és Nagy-Britannia, de több ország is tervezi a bevezetését a jövőben. [2]

5.2. Áru- és személyszállítás

Az egyik első alkalmazási területe volt az RFID-nek. A világ nagyvárosainak többségében alkalmazzák ezt a technológiát, és a felhasználók köre folyamatosan nő. Általában az utazóbérlet egy RFID tag-et tartalmaz, amit a járatok kapujában elhelyezett olvasó érzékel, és csak akkor engedi fel az utast, ha érvényes bérlettel rendelkezik.

Az autópálya matricák is gyakran tartalmaznak RFID azonosítót, így az, hogy egy autón van-e érvényes matrica, könnyen, emberi beavatkozás nélkül megtudható. Egy jó minőségű kamerával a bliccelő autós rendszáma azonnal leolvasható, és így az illetéktelen használat gyakorlatilag lehetetlenné válik. [7]

5.3. Termékek azonosítása

Az RFID nevéből is adódóan a legáltalánosabb felhasználási lehetőség. Az azonosítás első szintje egy RFID-vel ellátott tárgy jelenlétének érzékelése volt egy 1 bites tag-gel. Ezeket a tag-eket láthatjuk az áruházakban minden termékre ráragasztva.

Ahogy megjelentek az egyre nagyobb kapacitású chip-ek, lehetővé vált a termékek egyedi azonosítása. Bár egy párszáz bites tag beszerzési költsége sokkal drágább (mennyiségtől függően 5-20 cent), mint egy vonalkód nyomtatása, a növekvő tömegtermelés miatt ez egyre csökken, és így belátható időn belül mindenhol kiválthatja azt. Nyilvánvaló, hogy egy zacskó gemicukorra nem éri meg RFID azonosítót ragasztani, de az olyan területeken, ahol 50 cent nem észrevehető költség, viszont a sebesség vagy a leolvasás egyszerűsége annál fontosabb tényező, ott előszeretettel alkalmazzák a technológiát. [2]

5.4. Raktározás

Egy logisztikai központban a raktárkészlet pontos ismerete elengedhetetlen, viszont a forgalom hatalmas. Az állandó napra (vagy inkább percre) pontos információk biztosítása nehéz

feladat, de ha sikerül, nagy előnyt jelent a versenytársakkal szemben. Ha minden kartonon van egy RFID azonosító, ami a benne levő terméket és annak darabszámát pontosan tartalmazza, akkor bármit, ami áthalad a kapun, regisztrál a rendszer, és frissíti a készlet adatbázisát.

Arra is van lehetőség, hogy ne csak azt tudjuk, hogy mi van a raktárban, hanem azt is, hogy a raktárban hol van az adott termék. Egy tag folyamatos követéséhez aktív tag-et kell alkalmazni, ami drágább, mint passzív társai.



4. ábra: RFID kapu egy raktárban

A New York-i Rockefeller Egyetem könyvtára volt az első könyvtár, ahol a könyvekre RFID azonosítót telepítettek. A régebbi vonalkódos azonosítás esetén ahhoz, hogy azonosítsunk egy könyvet, nem volt elég a vonalkód, hanem egy központi adatbázisból jelölt ki egy rekordot a vonalkód azonosítója. Az RFID chip nagy mennyiségű információt képes tárolni,

így elférnek rajta a könyv adatai. Ezzel a módszerrel bárhol, a könyvtári adatbázis ismerete nélkül azonosíthatjuk az adott könyvet. Természetesen a tárolt információ kódolásának típusát ismernünk kell, de ez könnyen szabványosítható. Másik előnye az RFID alkalmazásának a könnyű automatizáció. A könyveket egy futószalagra helyezve egy gép magától regisztrálja az áthaladásukat, anélkül hogy helyes pozícióba kellett volna helyezni a könyveket. [2]

5.5. Beléptető és biztonsági rendszerek

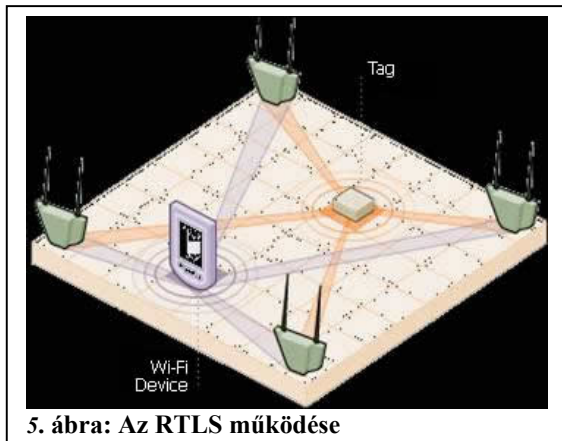
Elengedhetetlen dolog értékeink védelme az illetéktelenektől. A betörők egy idő után a legmodernebb záruk feltörésére is megtalálják a megoldást, ezért fontos a folyamatos fejlesztés. Már egy egyszerű passzív RFID chip is 128 bit információt tud eltárolni, és amennyiben ezt az információt kulcsként használjuk, egy $\sim 3 \cdot 10^{38}$ kombinációval rendelkező kulcsot kapunk. Egy tag-nek sem az ára, sem a mérete nem haladja meg egy átlagos kulcs árát, így könnyen válthatja ki azt a mindennapokban. Bonyolult chipekkel és többszörös kétirányú kommunikációval a tag másolása is nehezebb, mint egy szokványos kulcsé. [2]

6. A tag-ek észlelése

6.1. Kapu

Az RFID tag-et egy kapu érzékeli, amikor az áthalad rajta. Ez a legelterjedtebb megoldás raktárakban és boltokban. Kapuk alkalmazása esetén a felhasználó az áthaladó azonosítók 100%-os észlelését várja el, azonban ez még nehezen teljesül. A kapuba épített antennák számának és erősségének növelésével, valamint a tag megfelelő elhelyezésével nagyban javítható a hatásfok (gyakorlatban is elérhető a 100%), de az átlagos, olcsó megoldások esetén a 90% az általános. A hatásfok tovább csökken az egyre bonyolultabb (több bit információt szolgáltató) tag-ek esetében, ugyanis itt nem elég észlelni, hanem egy adott bitsorozatot hibamentesen kell átvinni a vevő felé. [8]

6.2. RTLS (Real Time Location System)



terület a kórházak drága, mozgatható készülékeinek követése. [4,9]

Az RTLS olyan, mint egy helyi GPS rendszer. A tag helyzetének meghatározásához több olvasó szükséges, majd a bejövő adatokat háromszögletes, vagy más hasonló módszerrel dolgozzák fel. Ezekhez a rendszerekhez aktív tag-eket kell alkalmazni, amik drágák és nagyobb méretűek, ezért csak egyes, különleges figyelmet igénylő tárgyak követésére szokás alkalmazni. Napjainkban az egyik legelterjedtebb felhasználási terület a kórházak drága, mozgatható készülékeinek követése. [4,9]

6.3. Leolvasó

A leolvasó a tag-et akkor érzékeli, ha az pár centiméterre van tőle. Általánosan beléptető rendszerekben használatos ez az eszköz. Az elektronikai gyártásban ezt a megoldást alkalmazzák a leggyakrabban, mert a sok kis azonosítandó elem (pl. beültető gépek tárai) egymáshoz közel helyezkednek el, így a pontos beazonosításuk hiba nélkül messziről nem végezhető el. A másik oka az alkalmazásának, hogy a rengeteg fém alkatrész a gyártósoron zavart okoz a vételben, ezért a közel helyezett olvasófej biztosabb kommunikációt eredményez, mint a többi megoldás. [4,8]

7. Alkalmazás az elektronikai technológiában

7.1. Tálca- és szalagtárak azonosítása

A gyártás során az azonosíthatóság lehetőségei korlátozva vannak. Az egyik nagy probléma, hogy nincs általánosan elfogadott és alkalmazott szabvány az alkatrészek, illetve tárolók jelölésére, akár ember által olvasható jelzés, vonalkód vagy 2D adatmátrix jelöli az információt. Nyilvánvaló, hogy nincsen szükség minden egyes SMD alkatrész egyedi azonosítására, így az ésszerű azonosítási szint a tárcák szintje. Bár a tárcák



6. ábra: RFID azonosító egy szalagtáron

külső méretei jól szabványosítottak, a szabad felületeik mérete és alakja teljesen definiálatlan. Például, hogy egy szalagtár korongjának oldala homogén műanyag, vagy olyan, mint egy biciklikerek, a beszállítótól függ, ezért a gyárban egy saját, jól kialakított vonalkódmatrica elhelyezése is nehézkes, hisz a szabad felület helye és mérete változó.



7. ábra: Különböző kialakítású

Erre a problémára kínál megoldást az RFID, ugyanis egy tag mérete elég kicsit ahhoz, hogy elférjen egy tárcán, és azt alkalmazás közben ne akadályozza a mozgásban. Egy felragasztott tag-ben minden információ eltárolható az adott tárcán található alkatrészeiről. Ez a megoldás a szalagtárak azonosítása során a legelterjedtebb vékonysága és olcsósága miatt, így a tárcák kiürülésekor a tag-et a tekerccsel együtt kidobják.

A szalagtárak azonosításának másik elterjedt módja, hogy a tekerccs helyett a feedert látják el azonosítóval. Sok alkatrészgyártó jött már ki olyan feederrel, ami egy programozható azonosító részt is tartalmaz, hogy a feeder feltöltésekor bele lehessen programozni a tartalmát. Ezek az úgynevezett „smart feeder”. Itt a kommunikáció egy elektromos kontaktusfelületen keresztül történik, tehát speciális tároló kell a feederhez, ami drága, valamint amikor a feeder nincs betölve egy beületetőgépbe, nem lehet leolvasni a benne tárolt adatokat, így a real-time készletnyilvántartás sem lehetséges. Az RFID itt is jó megoldásnak látszik, hisz bármikor elhelyezhető egy feederen az azonosító, és annak olvasása, írása egy elterjedt és olcsó technológia. A feederre helyezik el a tag-et, és a beületető gép feedertárolóihoz az olvasókat.

Fontos úgy tervezni a rendszert, hogy minden feederről pontosan meg lehessen állapítani a helyzetét.



8. ábra: RFID tag egy feederen

Lehetőség van többször használható tag-ek alkalmazására. Amikor előveszik a tárolót, felhelyezik rá a tag-et, majd amikor kiürült, leveszik. Ebben az esetben sokkal nehezebb a tag formájának megtervezése, hisz ügyelni kell arra, hogy a tag könnyen fel és leszerelhető legyen, de az alkalmazás során biztonságosan tartson, valamint arra, hogy a tag ne zavarja a tálca elhelyezését és mozgatását.

Ezeket a módszereket egyszerre is célszerű alkalmazni. Minden tárolót és feedert a hozzá legalkalmasabb taggel kell ellátni, de az összes tag-hez lehet ugyanazokat az olvasókat használni. A jól kialakított azonosítási rendszerrel a készlet real-time nyilvántartása és az újratöltéseknél az emberi hibák hatásának csökkentése könnyen kivitelezhető. [4]

7.2. Termék követése gyártás közben és eladás után

A nagyüzemi gyártás egyik alapfeltétele a magas fokú automatizálás. A kanadai C-MAC gyár vastagréteg hibrid áramköröket gyárt. Egy gyártási lépés után a termékek tárolókba kerülnek, és automatikus továbbítók viszik el a következő lépés helyszínére. A gyártási folyamatban többször ismétlődnek a rétegfelvitel és a beégetés lépései, azért a gyártósoron nem csak egy egyszeri lineáris áthaladás van. A mozgatásokból fakadó hibák kiküszöbölésére a szállítótárolakat RFID azonosítóval látták el, ami tartalmazza a tároló tartalmát és annak gyártási fázisát. A szitanyomók és beégetők minden belépésnél leolvassák az információt, hogy a jó termékre kerüljön az adott minta, és kilépéskor frissítik az RFID azonosító tartalmát. [6]

A termék azonosításának univerzálisabb, de egyben bonyolultabb lehetősége az egyéni azonosítás. Napjainkban a PCB-k azonosítása vonalkóddal vagy 2D vonalkódmátrixal történik, de ezeket a jövőben felválthatja az RFID. Az azonosítót bele lehet építeni a hordozóba, vagy rá lehet ragasztani. A beépített azonosító előnye, hogy nem foglal helyet a hordozó felületén, de ha hibás azonosító került beépítésre, az egész termék selejtté válik. [5,6]

7.3. Szerszámok, gyártóeszközök azonosítása

Egy gyárban az alapanyagokon és a termékeken kívül a gyártóeszközök szerepe is fontos. Az azonosítás nem csak a gépek szintjén érdekes, hanem a bennük alkalmazott kiegészítők esetén. Ilyenek a stencilek, maszkok, kések stb. A hibátlan gyártáshoz ezeknek a pontos kiválasztása is szükséges, így ezeket is célszerű ellátni RFID tag-el. Az azonosítóval ellátott gyártóeszközök cseréje könnyebben automatizálható, vagy a kézi csere esetén az emberi hiba már a gyártás indítása előtt észlelhető. [4]

8. Egy leltározási rendszer létrehozása az Elektronikai Technológia Tanszéken

A tanszéken a műszerek pillanatnyi helyzetének meghatározása gyakran problémát okoz. Sok ember használja a műszereket hol az egyik, hol a másik teremben, így igény lenne egy olyan rendszerre, ami megmondja, hogy mi merre van. Egy ilyen leltározási, raktározási rendszer kialakításához a legkézenfekvőbb technológia az RFID.

Két lehetőség kínálkozik egy ilyen rendszer megvalósítására. Az egyik az, hogy a műszereket passzív tag-ekkel látjuk el, és akkor regisztráljuk őket, amikor áthaladnak egy kapun. Ezzel a megoldással csak az határozható meg, hogy melyik teremben van az adott műszer, viszont elegendő egy vékony és olcsó tag-et ráragasztani. Ahhoz, hogy egy kapu a rajta áthaladó összes tag-et 100%-os határfokkal érzékelje, több vevőt kell rájuk szerelni, így a költség nagyban nő. De nem csak az okozhat problémát, ha egy tag-et nem észlel a kapu (tehát az adatbázisban még az előző helyén szerepel), hanem az, hogy akkor is érzékeli, ha csak elhalad a kapu előtt, vagy túl közel kerül hozzá, de amennyiben egy kaputól vett jelzést mindenképp úgy értelmezzük, hogy az azonosító a kapun befele haladt, ez nem okoz problémát. Lehetőség van az eszközöket kapu helyett leolvasóval érzékelni, amivel az áthaladás regisztrálása 100%-os lehet, de felmerül az emberi hiba lehetősége, miszerint az ember elfelejti a műszert a leolvasó elé tenni.

A másik lehetőség egy úgynevezett Real Time Location System (RTLS) kiépítése. Ennél a rendszernél aktív tag-eket kell alkalmazni, de elegendő pár (3-4) antenna elhelyezése az emeleten.. Az aktív tag-ek sokkal nagyobbak, hiszen elemet is tartalmaznak, és drágábbak is, viszont nem csak azt lehet meghatározni velük, hogy melyik teremben vannak, hanem a pontos helyzetüket is.

A legtöbb RTLS rendszer a 802.11 vezeték nélküli szabványt használja, ami a közismert és elterjedt WiFi szabvány. Ennek köszönhetően a kiépítés költségei sokkal alacsonyabbak, mint egy más rendszer esetében, hiszen lehetőség van egy már kiépített hálózat használatára. Ilyen rendszerek elérhetőek csomag formájában, de több tízezer dollárba kerülnek.

A megszerzett ismereteim alapján a legjobb megoldás egy RTLS rendszer kiépítése lenne, mivel pontosabb információkat szolgáltat a pozíciókról és a kiépítés költségei is alacsonyabbak. Kapuk alkalmazása esetén minden terem ajtajához kéne kaput telepíteni, míg RTLS esetén csak 4-6 antennára van szükség. A vevők számának csökkenéséért azt az árat kell fizetni, hogy aktív tag-eket kell alkalmazni, melyek drágábbak és nagyobbak, amiért a felhelyezésük körülményes.

Felhasznált irodalom

- [1] Jerry Landt: Shrouds of Time: The history of RFID (2001) 3-6. o.
- [2] Wikipedia.org: <http://en.wikipedia.org/wiki/Rfid> (2008.03)
- [3] Bob Scher: Antenna Considerations for Low Frequency RFID Applications, (2004)
- [4] Francois Monette: Practical use of RFID in electronic manufacturing, Global SMT & Packaging, March 2005, 10-13. o.
- [5] Alan W. Strassman: Consideration for the producement of RFID inlay assembly equipment, Global SMT & Packaging, March 2005, 11-16. o.
- [6] Francois Monette: Survey of RFID case studies, Global SMT & packaging, August 2006, 34-40. o.
- [7] Patrick J. Sweeney II: RFID for dummies, Wiley Publishing Inc., 2005
- [8] RFID portal test: www.xiaofeigao.com/files/rfid_presentation.pdf (2008.04.07)
- [9] The first RTLS pack in a box: <http://www.purelink.ca/Productpack/plklps10.aspx> (2008.04.08)
- [10] News release: World's smallest and thinnest RFID IC chip, Hitachi, Ltd <http://www.hitachi.com/New/cnews/060206.html>