



IC 태그 종류와 응용

Types and Applications of RFID tags Using Tape

笹 崎 達 夫 / 파페푸페 기술사무소 소장

1. 서론

포장화물이나, 또 의약품 등에 대해서 IC태그를 장착하는 경우는 IC와 안테나를 조합한 형상의 인렛을 봉입한 적층지를 이형지위에 형성하여 사용하는 것이 세계적으로 일반화 되어있다.

이 형상의 IC태그는 라벨로서 분류되며, 이 라벨제조기술은 장착장치를 포함하여 거의 확립되어 있다.

이 라벨상 태그에 대한 종래의 기술은 바코드이며, 포장재에 인쇄하여 사용하는 간편한 수단으로서 보급되어 있다. 그러나 슈퍼 등에서 바코드 정보에 변경이 있을 경우는 핸드라벨러로 세트하는 라벨의 지원을 필요로 하며 이와 같은 바코드는 유통 중의 친근한 존재가 되어있다.

여기서 생각해야 할 것은 바코드가 편의점에서, 또 생산공정에서 당연한 듯이 사용되기까지는 10년이라는 시간이 걸렸다는 것이다. 그리고 바코드를 포장재에 인쇄하는 코스트는 약 1엔 줄 못 미치지만, 고객의 공장에 포장재가 납품되는 단계에서는 이미 바코드가 설치되어져 있다고

하는 편리한 상황이었음에도 불구하고, 그 만큼 시간이 걸린 것이다.

이와 같이 경과를 거치면서 최근 수년간은 바코드데이터를 업무관리, 상품개발에 이용하는 소프트웨어 개발이 활발해지고, 이 디지털데이터의 이용 가치가 높아지기에 이르렀다.

그럼, 라벨상 IC태그는 어떤 경로의 길을 거치게 될까? 그래서 IC태그의 새로운 형태인 테이프상 IC태그를 예를 들어 비교해 보자,

이 테이프상 IC태그는 비교적 쉽게 제작할 수가 있으며, 포장용 IC태그에도 라벨용 태그와 테이프상 태그가 있어 양자를 비교하는 것은 의미가 있다고 생각한다.

1. 라벨상 IC태그

1-1. AIM규격

골판지 상자에 IC태그를 장착하는데 있어서 미국 골판지 업계와는 관계가 없는 규격단체(AIM : 자동식별이동협회, The Association for Automatic Identification and Mobility)가 나서

[그림 1] 일본 국내용, 일본어로 출력한 라벨 샘플



서 물류업계 규격을 만들었다(2004년). 당시 IC 태그를 골판지상자 등의 일회용 용기에 장착하는 기법, 또는 자재로서 존재 한 것은 라벨상 태그 뿐이며 당연히 라벨을 용기에 붙이는 규격으로서 정하여졌다.

[그림 1]의 라벨은 사이즈 폭이 10cm, 길이가 15cm의 메인의 것이다.

이외에 10×10cm의 라벨도 사용되고 있으며, 접착라벨로서 이형지를 붙힌 형태로 만들어져 라벨밑의 층간에 인렛이 봉입되어 있다. 따라서 이 부분이 조금 두꺼워진다([그림 1]의 제일 밑 바코드는 이 인렛 때문에 인자의 톱 부분이 굽혀있다).

1-2. 인렛 소리벨 검토

현행의 라벨법을 개량한 소리벨 방식이 제안되고 있다(그림 2).

2006년 팩 엑스포에서 현재의 대형라벨 방식을 인렛·라벨과 라벨에 인자한 정보를 나누어 처리하는 시스템이 공개되었다.

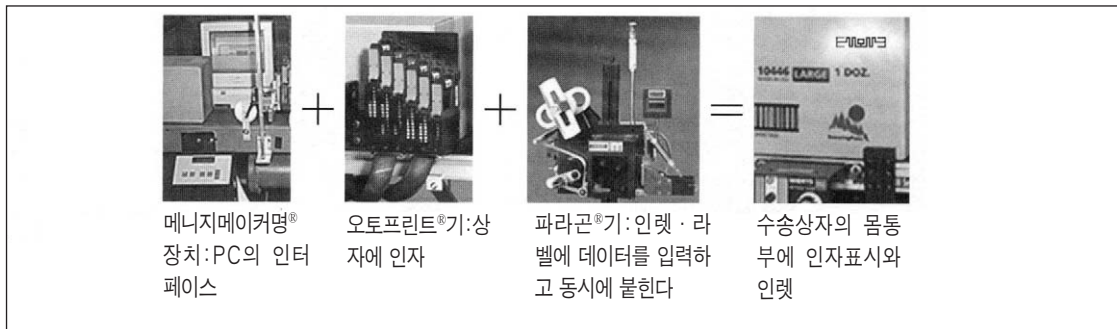
인터넷정보(휴렛패키드社)에 의하면, 몸통 구석 부분에 인렛만을 라벨로서 붙이고([그림 2] 중앙의 파라곤 이라는 라벨 사용) 동시에 IC에 입력되어 있는 디지털데이터를 잉크젯으로도 넓은 몸통부에도 인쇄하는 것이다.

이를 테면, 포장라인에서 로트넘버를 인쇄하는 잉크젯 헤드를 다열다단으로 설치하여 인쇄하는 것이며, 즉 큰 라벨에 라벨러로 인쇄하던 내용을 잉크 프린트가 골판지상자에 인쇄하는 방식으로 바꾼 것이다.

HP社의 서멀타입의 잉크젯에는 수송 중 진동에 의한 지워짐이 생기지 않도록 개량된 잉크를 사용한다.

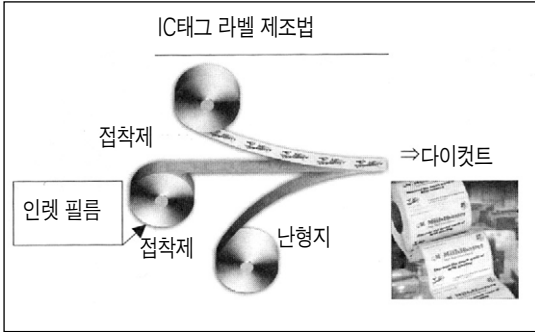
여기에서 보여지는 발상은 현행규격의 라벨내 인렛의 역할을 독립시켜서 소형 인렛을 소형 그대로 라벨로서 사용하는 것이다.

[그림 2] HP사 IC태그 시스템

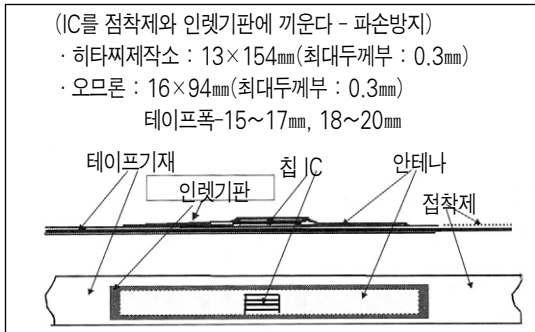




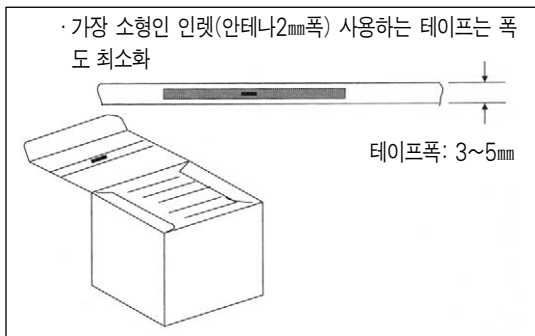
[그림 3] 인렛필름 라미네이션 라벨제조법



[그림 4] UHF대 인렛 부착테이프 구조



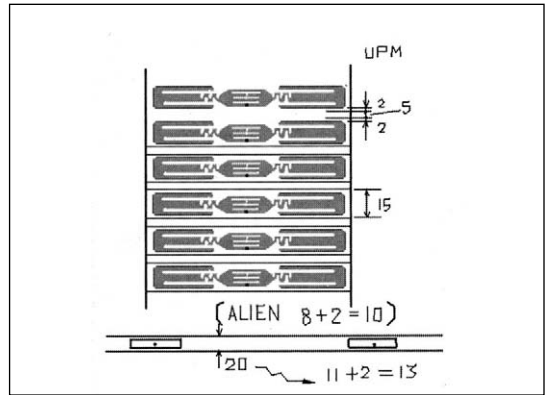
[그림 5] 2.45GHz용 인렛 부착테이프 구조



1-3. 라벨상 IC태그 제조법

기본 제법은 인렛필름을 [그림 3]과 같이 중간 층에 넣어 이 표면에 약간 두꺼운 필름, 종이, 합성지 중 하나를(또는 라미네이션)선정하여 사용

[그림 6] 인렛필름에 배열된 기본 인렛



한다.

그리고 그 이면에 역시 두꺼운 이형지를 점착재로 라미네이팅 한다.

물론 다른 재료들도 가능하며, 이 복합 재료를 표면으로부터 하프컷팅 상태로 타발, 점착재부착 라벨을 떼어내는 구조이다(타발된 바깥 부분은 제거하고 권취한다.).

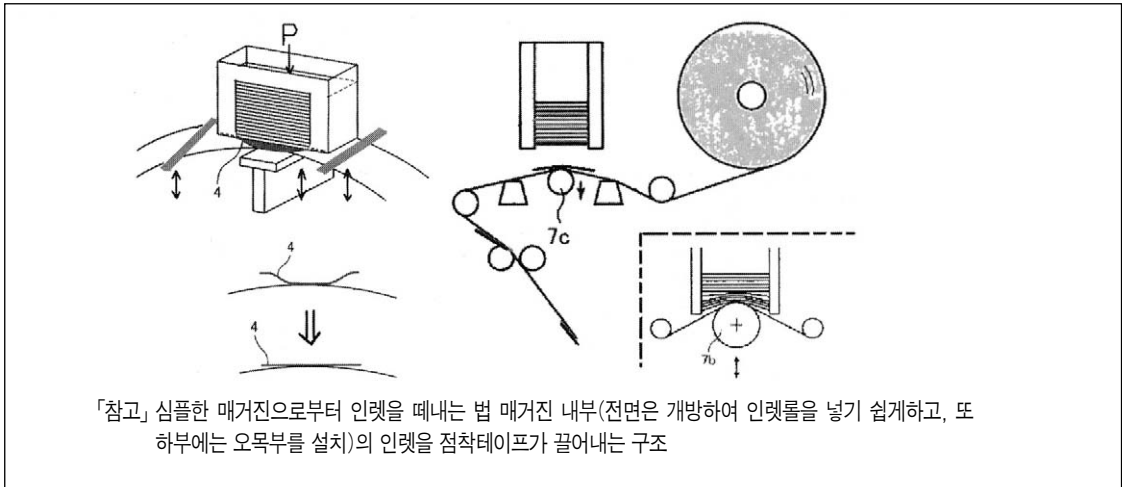
이 라벨상 태그에 높은 수준의 취급 편리함을 얻으려면, 라벨의 각 시이트, 필름을 두겹게 하는 방향으로 가야한다.

2. 테이프상 IC 태그 구조

인렛 부착 점착테이프는 점착테이프에 인렛을 고정하여 연속된 테이프로 취급할 수 있게 한 것이며, 포장자재로서 코스트를 싸게 하기위한 또 두께를 아주 줄여서 가공적성을 올리기 위한 구조를 [그림 4]에 나타낸다.

점착테이프 보통 테이프기재와 점착제로 구성되며 테이프기재에는 연신 PP, PET, 나이론 외에 PE 크라프트지도 사용할 수 있다.

[그림 7] 매거진으로부터 인렛을 떼내는 법(좌 : 암법, 우 : 석션롤법)



점착제는 아크릴계, 핫멜트계가 일반적이다.

점착테이프에 인렛기관과 기본 인렛(안테나와 IC로 이루어지며 인렛 필름 위에 형성)이 조합된 개별 인렛이 부착되어진 것이 테이프상 IC태그의 소재로서의 인렛 부착 점착테이프이다.

이 기본 인렛의 개념은, 종래의 인렛 사이즈와 기본 인렛의 사이즈가 동일치 않은 것이 등장하게 되었기 때문이다.

이를 테면 종래에는, 인렛이란, 인렛기관과 그 위에 형성되어 있는 거의 같은 사이즈의 기본 인렛을 종합하여 호칭하는 것으로, 적층체 인렛으로서 전체를 대표 할 수가 있었다.

이 테이프는 사용하는 인렛의 폭이 커지면 최종 테이프의 폭도 커진다.

즉, 비교적 큰 UHF대 인렛을 테이프에 고정하면, 마무리 되는 점착 테이프의 폭은 커지며, 비교적 작은 마이크로파용 인렛을 사용하면 테이프 폭은 좁게된다.

[그림 5]는 2.45GHz용 인렛을 사용한 테이프를

나타낸 것이다.

인렛을 고정한 점착테이프폭은 3~5mm폭으로 좁게 할 수가 있으며 이 테이프는 개장 카톤의 점착, 또는 의약품 병 등 개별 점착에 적합한 폭이다.

3. 테이프상 IC태그 종류

테이프 점착면에 인렛기관을 바깥으로 향한 상태에서 인렛을 압착하여 고정한다.

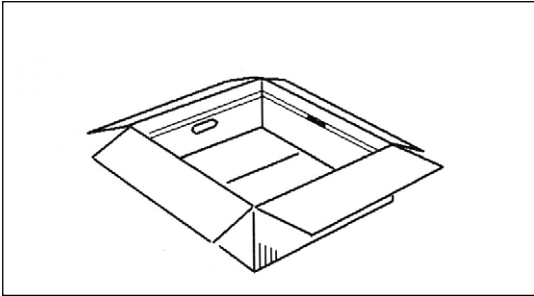
이 상태는 델리케이이트한 기본 인렛을 2매의 플라스틱필름에 끼워 고정하는 상태이며, 시이트성 형태 등에 이 테이프를 점착할 시에 텐손을 걸은 채로 테이프를 운송해도 기계적 마찰에 견딜 수 있는 구조로 되어있다.

인렛은 통상 인렛롤에서 필름을 끌어당겨 개별 인렛으로 펀칭(또는 피드방향으로 재단)하여 형성한다.

이 때의 인렛은 기본 인렛위에 손상방지 및 정



[그림 8] 인렛 부착테이프 상자 내부 점착



전기방지를 위한 수지코팅 또는 필름 라미네이트를 하면 취급이 쉬워진다.

이 인렛 부착 점착테이프의 점착을 강하게 하기 위해서는 [그림 4]와 [그림 5]에 나타내듯이 인렛의 길이 방향의 양측에 2~5mm씩의 여유폭을 주어 인렛 전체 주위로 점착영역을 형성케하며 이것은 어느 정도 인렛 자체의 점착가공시의 문제도 해결한다.

이들은 모두 안테나 바깥 주위에 재단대를 주어 잘라낸 개별 인렛을 사용하여 제작하고 이들은 테이프내 인렛의 길이 방향부위에 점착제가 노출되어 있으며 그 종류는 다음에 나타내는 2종류로 나누어진다.

이에 반해 테이프의 주행방향으로 기본 인렛끼

리가 떨어져 띠상으로 되어있는 인렛기관이 연속하여 점착하고 있는 것도 있다.

3-1. 인렛 주변 점착제가 노출 테이프

신 EPC국제규격의 소위 Gen2 태그를 국내 메이커는 2006년이 되어 발매하였다([그림 4] 참조).

히타찌제작소의 인렛은 안테나 외주부의 크기가 13×154mm이며, 이것을 인렛부착 점착테이프로 만들면 테이프폭은 여유치수에 따라 다르지만 15~17mm가 된다.

또 하나의 오므론의 것은 16×94mm이며 이 경우의 테이프폭은 18~20mm로 된다.

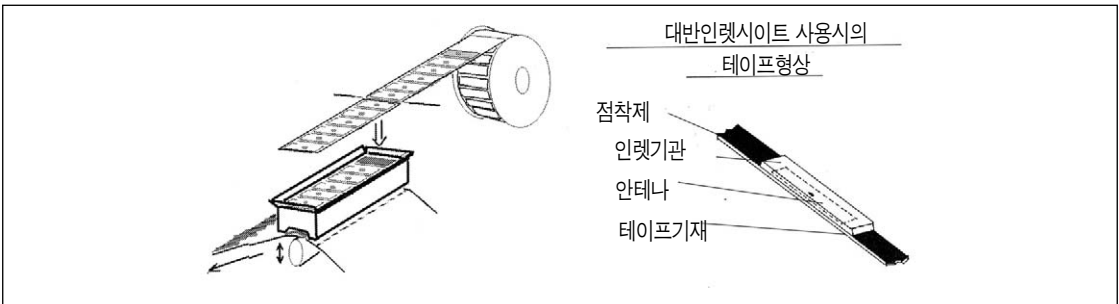
이들 테이프폭은 수송상자의 둘레에 부착하기에는 조금 폭이 여유가 있다.

부분적으로 짧게 사용하는것이면 문제가 되지 않는 폭이다(금후 이 테이프법이 인지되면 UHF용 인렛은 가까운 장래 테이프법에 적합한 인렛 사이즈 및 인렛 제조법으로 개발되게 될지도 모른다).

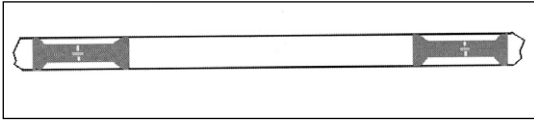
미국은 일본보다 빠르게 Gen2 태그를 발매하였다.

인렛길이는 95mm 정도이지만 폭은 일본 것보

[그림 9] 대반(大伴)인렛 사용의 효율적 생산법과 테이프 형상



[그림 10] 인렛 부착테이프 릴로감은 모습



다 좁다.

미국제 인렛을 사용하면 [그림 6]의 아래 그림과 같이 완성 테이프폭은 좁아진다.

[그림 6]에는 UPM社 제품 인렛 필름을 나타낸 것이다.

안테나사이의 치수는 9mm이고, 라벨로서 사용할 때는 15mm폭으로 타발하여 사용한다. 인렛부착 점착 테이프로 사용할 때에는 안테나폭이 11mm이므로 생산을 정밀하게 하면 13mm폭의 테이프를 만들 수 있다.

또, 미국에서 가장 대중적인 에리안社 제품 인렛을 사용하면 10mm폭의 테이프를 만들 수 있으며 동시에 15mm폭의 테이프로 충분히 공급할 수 있다.

이 15mm폭 인렛 부착 테이프는 수송상자 둘레에 부착할 경우에는 바닷하게 사용할 수 있을것 같다[그림 8].

3-2. 인렛 길이 방향부와 테이프 방향부 일치 테이프

대반(大伴)인렛을 광폭 점착테이프로 고정된 후 복수본으로 슬리트하여 릴에 감는다.

이 때의 인렛광 테이프의 위치관계는 [그림 9]의 우측 그림에 나타내듯이 테이프측 부와 점착면이 있게된다.

즉, 이 테이프를 사이트에 점착했을 때에는 인렛 밑에는 사이트에 대해 틈이 생기게 된다. 그러나 인렛부 전체의 두께는 0.3mm 정도여서 포제시

이트에 대한 점착가공시에 트러블이 생길 가능성은 적다.

3-3. 일부 점착제가 노출되어 있는 테이프

케이스에 대해 인렛부착 테이프를 4변에 고착하는 것이 좋은 때에는, 대반 인렛을 형성하기 전에 타발공정으로 기본 인렛의 배설간격 내로 이음매를 남긴 원형 등의 형상으로 타발한다(현행 안테나 간격이 불충분하면 새로 설정한다.)

그 후는 전술한 슬리트 가공을 하여 몇 열의 인렛 부착 점착테이프 릴로 감으면 [그림 10]에 나타내는 테이프를 제조할 수 있다.

점착테이프면에 고정되어 있는 인렛은 필름 두께가 0.3mm정도로 완벽하게 점착테이프 기재의 점착력에 의해 인렛을 보호할 수 있다.

이 테이프를 케이스 외면에 사용할 경우에는 테이프 박리가 우려되는 인렛 하부의 틈이 생기지 않는다.

따라서 이 「4변 점착타입」의 테이프를 사용하면 일반 인쇄종이의 표면에도 셀로판테이프 같이 양산형 테이프상 IC 태그를 점착 할 수 있게 된다.

3-4. 링 형성용 반절 IC 태그

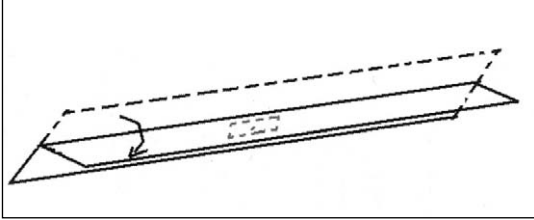
환자의 손목, 상품의 일부에 감는 형상의 IC 태그이다.

비스듬히 재단하여 꺼낸 테이프의 피드 방향을 반절하여 IC태그를 피복하는 구조로 하고, 다음에 양 절단부에 노출되어 있는 점착면 끼리를 접합한다([그림 11], [그림 12]).

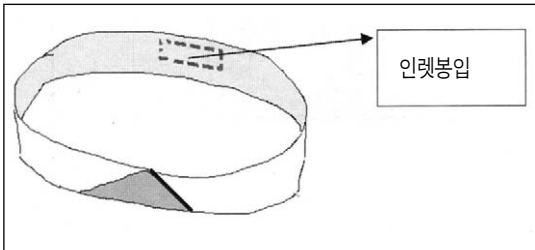
인렛을 테이프 폭의 한쪽으로 붙이게 만들고,



[그림 11] 비스듬이 커팅한 테이프 센터 접은 상태



[그림 12] 재단한 테이프 양끝 연결한상태 링



피드방향의 중심선을 미싱 가공으로 미싱선을 넣으면 구부리기 쉬워진다(수작업도 가능).

4. 라벨상 및 테이프상 IC 태그 차이점

수송 박스에 붙여지는 라벨상 IC태그는 [그림 3]에 나타내는 바와 같이 이형지가 있는 것이 특징이어서 이것은 여러 가지 문제를 잉태하는 요인으로 되고 있다.

즉 가장 큰 문제는 사용후에 포장 현장에 이형지가 남는 것이며 또 1개 라벨을 벗기어 상자에 붙여야 한다는 것이 필요하다.

라벨상 IC태그와 테이프상 IC태그를 다른 각도에서 비교해 본다.

[그림 13]에서 보는 바와 같이 종합적으로는 테이프상 IC태그 쪽이 우수하다고 할 수 있다.

라벨은 기본적으로 기계로 옮겨 붙힐 수 있는 정도가 필요하고 또, 이형지가 있다는 점에서 전

체 두께가 두꺼워져 물상으로 감을 경우 그만큼 길은 메터수가 되지 않는다.

또, 라벨을 이형지에서 박리시켜 대상물에 붙이는 동작관계로 그만큼 빠르게 이동하여 부착할 수가 있으며 또, 현재의 대형 라벨법의 속명으로서 기술개발의 진전에 의한 인렛 소형화의 대응에 문제가 있다.

이에 반해 테이프상 IC태그는 전체 두께는 점착테이프와 인렛두께의 합산치로 되며 폭도 1cm 정도로 좁아서 결과적으로 광폭지관으로 지그재그로 감을 수가 있어 메터수가 상당히 길어진다. 이에의해 비교적 장시간 운전을 할 수 있다.

또 테이프상 IC태그는 고속으로 이동하는 시이트에도 대응하기 쉬운 형상을 가지고 있으며 가이드바 등에 의해 테이프를 임의의 장소로 가져가 점착할 수가 있다. 또 기술개발에 의한 인렛 소형화가 진전되면 최종 테이프의 폭은 저절로 좁아진다.

4-1. 포장화물 IC태그 탈락·손상방어성

라벨상 태그를 용기 외면에 부착하면, 수송중의 진동, 충격에 의해 인렛이 손상될 위험이 있으며 또 상자에의 태그 압착이 불충분하면 수송중

[그림 13] 라벨법과 테이프 법 비교

라벨법의 특징	테이프법 특징
· 소재가 두꺼워지며 이형지가 붙는것에 의해 권취길이가 짧다.	· 인렛 두께와 점착테이프의 두께만으로 권취길이가 길어진다.
· 고속가공기 대응이 곤란	· 고속가공기 대응이 용이
· 용기표면에 점착	· 시이트의 표리, 충전, 용기 표면을 선택하여 점착가능
· 인렛소형화에 의한 라벨 사이즈 축소에 한계가 있다.	· 인렛 소형화에 대응하여 테이프폭 축소 가능

[그림 14] 수송 도중 떨어진 라벨 태그



및 보관시에 떨어지기 쉽다.

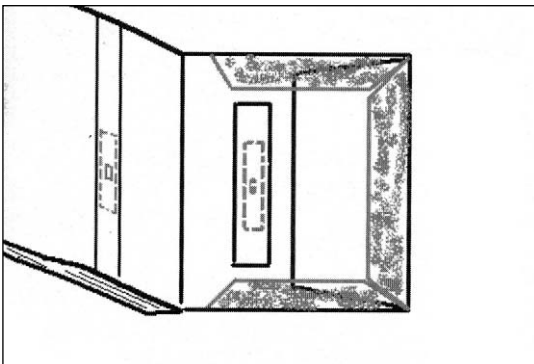
고온다습한 환경하에서 상자가 부풀어 오르면 태그는 더욱더 잘 떨어진다(그림 14).

이에 대해 테이프 IC태그는 테이프의 길이가 비교적 길어서 모서리에 올라타는 현상 또는 몸통부를 일주하는 형태로 부착하는 점에서 태그 탈락의 위험은 해소된다.

4-2. 리사이클성 비교

종이계 포장재에 라벨과 테이프를 붙였을 때에 자원회수에 문제가 있는가를 생각해본다. 라벨은 포함되는 목재펄프가 회수되는 것을 상징할 수 있지만 합성계 접착제로 라미네이트 된 라벨은

[그림 15] 서적에 붙힌 예(2곳 중 선택)



회수가 안된다.

따라서 투입된 다른 종이 원료와 처리속도가 다른 것은 이물질로서 제거된다. 또 수지테이프도 마찬가지이며 제조공장의 제진공정 또는 펄퍼공정에서 제거된다고 하는 점도 마찬가지이다.

4-3. 포장재 인렛부착 점착테이프 메리트

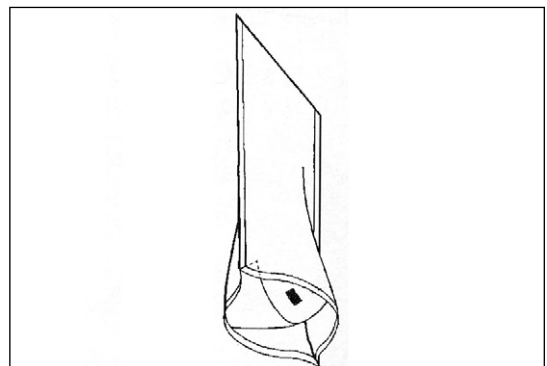
① 얇은 테이프이므로 골판지와 같은 적층체의 임의의 위치에 부착할 수가 있다. IC태그 보호가 우선이라면 케이스 내부에 또는 표면 라이너의 층간에 붙이는 것이 좋으나 가공용이합의 점에서는 상자의 내부에 부착하는 것이 좋다.

② 첩합 공정에서 양품의 인렛만을 사용하고 있다는 것이 보증된다면 물류 도중에 케이스 내부의 인렛이 손상될 가능성이 제로 이므로 상자 표면의 백업용 인쇄는 필요없게 된다.

③ 엔드유저의 포장라인에 설치되어 있는 라벨러와 라벨의 관리가 불필요해진다(바코드가 인쇄된 상자를 골판지 회사로부터 구입하는 것과 마찬가지이며, 단 라인의 말단에서 제품정보를 컴퓨터로 디지털 입력할 필요가 있다).

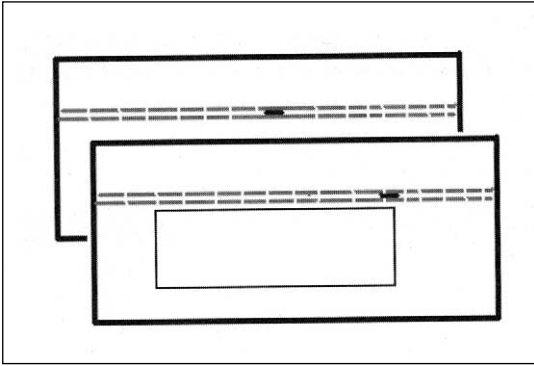
④ 골판지의 경우는 콜게이터에 부착되어 있는

[그림 16] 파우치 밀지부분 플라스틱 테이프 부착

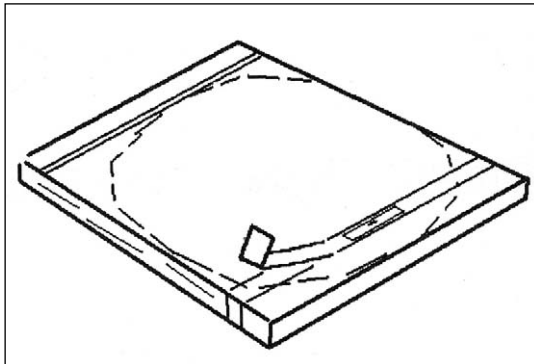




[그림 17] 종이층간에 테이프를 넣어 초지한 종이



[그림 18] 릿부착 점착테이프로 치환한 예



불량시이트 제거장치로 인렛위치 불량, 및 인렛 성능불량의 시이트를 라인에서 제거 할 수 있다.

⑤ 보통의 생산속도와 같은 점착가공을 할 수 있다(현재의 테이프 부착 장치에 속하는 것을 사용전제). 골판지 경우에는 첩합속도 변화가 시이트 품질에 끼치는 영향이 크기 때문에 품질 저하가 없다.

5. 인렛 부착 점착테이프 응용

지금까지 각종 시이트상 성형재 및 그것을 가공한 포장용기에 인렛부착 점착 테이프를 부착하

는 방법에 대해 서술하였다.

그러나 이 테이프는 이외에도 사용처가 많다고 생각되어 그 용용예를 소개한다.

5-1. 서적 부착

[그림 15]는 도서관에서 소장되는 책의 이표지에 라벨적으로 인렛 부착 점착테이프를 재단하여 손으로 붙힌 그림이다.

일반적으로는 투명 점착필름을 커버지위에 붙이므로 양쪽의 합계 두께는 인렛의 돌기되는 두께를 흡수 할 수 있다.

이와 같은 책이면, 하중에 의한 IC손상을 방지할 수 있는 계산이 성립한다.

현재는 경질 IC카드 플라스틱 테이프로 그 전체를 고정하는 작업을 하지만 이것을 셀로판테이프의 점착 작업과 같은 간단한 작업으로 전환할 가능성도 있다.

일반 대행본의 경우에는 [그림 15]의 좌측에 있는 본지의 중앙 부근에 제본공정에 사용하는 대반지의 가공단계에서 종이 끝에서 끝까지 기계적으로 인렛부착 점착테이프를 연속적으로 붙이는 방법도 검토가 가능할 것이다.

5-2. 스텐딩파우치용 밀지 테이프 인렛 부착

파우치제대에는 원단 필름과 밀지필름이 있는데 후자인 밀지필름을 인렛부착 점착테이프로 사용할 수가 있다(그림 16).

파우치는 사이즈와 재료가 한정되기 때문에 인렛 부착 점착테이프의 재료, 테이프폭과 인렛간격의 표준화가 가능해진다. 테이프의 피드양을 계측하면서 인렛위치를 파우치 하부, 소정의 위치에 배치할 수가 있다.

5-3. 종이 층간에 테이프를 넣는 예

초합하여 만드는 종이의 층간에 극히 얇은 필름테이프(2~3mm)에 안테나가 탑재되어 있는 IC 칩을 넣어 제작하는 테이프를 삽입하여 초지할 수가 있다.

골판지의 한쪽골과 표면라이너의 사이에 인렛 부착 점착테이프를 넣는 요령으로 제조할 수가 있으며 이 경우에는 점착제의 존재는 필수가 아니고, 단 IC칩을 테이프에 넣어 고정하는 대신 테이프의 점착제를 활용하는 방법도 유효하다.

5-4. 랩핑필름의 컷팅테이프를 치환하는 예

어떤 주파수대의 IC를 사용하는가에 의해 테이프의 폭도 달라지지만 랩핑필름의 컷팅테이프에 사용할 수가 있다.

도난방지기능을 갖게 하려면 UHF대 인렛이 필요해져 테이프 폭은 약간 넓어진다(현재의 기술로는 10mm).

예로서 현행 DVD용 3mm폭 컷팅테이프 대신에 이 약간 넓은 인렛부착 점착테이프를 감아 필름에 점착하여 사용한다(그림 18).

6. 마무리

6-1. 실시를 위한 조건과 과제

테이프상 IC태그가 검도된 시기에는 10mm폭의 인렛 부착 점착테이프의 제작은 인렛 사이즈가 지금보다 훨씬 커서 불가능 했었으나, 급속한 기술개발에 의하여 가능한 단계에 도달하였다. IC 태그의 판독 정밀도도 통신방법의 개량, 기기의 개발에 의해 해결되고 있다. 즉, 곤란한 기술과제는 서서히 또는 한번에 해결되고 있는 셈이다.

인렛 부착 점착테이프의 제조에 관해서도 여러 가지 개발이 필요하다.

IC인렛의 주행 사이트내의 위치 계측은 메이커에게 확인은 하고 있으나 구체적으로의 진전은 없다. 그러나 기술적인 해결에 대해서 낙관은 하고 있다.

6-2. 산업소유권 취득현황

본고에서는, 저자가 1년 반 사이에 집중적으로 인렛부착 점착테이프에 관한 특허와 실용신안으로 출원한 13건 중에서 주된 것을 선정하여 소개하였다.

출원특허가 등록 된 것은 아직 2건이며, 그 외는 심사 중 혹은 미심사 상태이다(실용신안은 기술 평가서 미 청구).

다행히도 심사가 시작된 것에 대해서는 다 긍정적이다.

기본적인 초기 출원특허 2건은 국제출원하고 있으며 그 중 1건은 7개국(미국, 영국, 독일, 캐나다, 중국, 싱가포르, 인도)에 출원하고 있다.

저희 파피푸페 기술사무소는 개인사무소이어서 여기에 나타난 기술을 전제로 제품화하는 것은 불가능하다.

따라서 상품화를 생각하는 기업에 특허권을 라이선스 공여할 방침으로 하고 있다. ☞

신제품 및 업체 소개

월간 포장계 편집실

(02)2026-8655~9

E-mail : kopac@chollian.net