

7. 電 氣 應 用

I. 電 熱

1. 유도加熱 및 誘電加熱

이들 加工方式은 오래前부터 特殊한 用途에 使用하여 왔으며 전력비 관계상 一般的인 工業生産分野에도 利用되지 않았다. 1960年 後半부터의 우리나라의 經濟成長의 高度化에 중추的인 役割을 飾은 工業의 技術發展은 이들 電氣加熱에 힘입은 바 크다고 볼 수 있다. 프라스틱製品的 生産 및 高分子 接着劑의 乾燥에는 高周波誘電加熱이 큰 影響을 주었으며 加熱裝置는 大容量의 것은 日本 美國 및 歐洲의 선진국에서 輸入하였고 小容量의 것을 國產品도 많이 登場하였다. 製鍊管에도 高周波誘導加熱을 利用한 특수용접법을 채용하였는데 이들 施設裝置도 모두 外國에서 輸入해온 眞空管式이었다.

1.1 誘導加熱

이 加熱分野에 있어서의 최근 수년간의 發展은 周波數 變換設備로서 사이리스터인 버어터가 採用되기²⁾ 始作했다는 것이다. 國內學界의 一部에서도 이 目的을 위한 인버터 研究가 着手되고 좋은 成果를 올리고 있는것 같다. 外國에서는 이미 容의量으로 數 1000KVA의 設備가 發表되고 있으며 周波數도 사이리스터 자체의 진보에 의하여 10KHz에서 數 100(KVA)의 裝置가 널리 實用化되고 있었다. 特殊한 例로서는 사이리스터와 磁氣飽和에 의한 스위치 作用을 組合하여 50KHz, 50KW의 誘導加熱裝置도 出現하였다. 誘電加熱에 使用되는 인버터 회로는 直列, 並列, 直並列式 또는 괴한 회로의 有無等에 의하여 여러種類가 있다. 또 使用目的에 따라서도 변하여 決定的으로 優越하다고 생각되는 方式回路는 없다. 誘導加熱을 對象으로한 인버터 回路의 解析에 관해서는 並列, 直列, 直並列의 3敎式에 대하여 아나로구 計算機에 의한 시뮬레이션을 利用한것³⁾ 負荷를 共振回路로 하여 디지털 시뮬레이션을 利用한것 其他의 解析等이 發表되어 이 方向의 基礎는 점점 堅固해지고 있다. 應用面에서는 60t, 21MW의 주철溶解用 도가니 誘導爐의 操業實績과 알미늄溶解用 44t(주철환산 130t)爐의 소개 또는 獨持한 3相平衡負荷方式을 갖인 低周波의 스타브 히이터에 관한 發表 등이 있었지만 變換 傾向으로서는 다른 加熱法과의 併用

이었다. 가령 프라즈마 200KW, 低周波誘導加熱 200KW를 複合加熱하게끔 구성한 프라즈마 誘導爐 가스 바아너를 내장하는 가스 低周波溶解爐이며 前者는 精鍊上에 效果가 있을뿐만 아니라 溶解後의 昇溫效果에도 向上이 있으며 後者는 初期의 溶解에 效果가 있을뿐만 아니라 除溫에 의한 폭발防止의 安全性도 期待된다. 誘導加熱 그 자체의 理論的인 解析에 대해서는 비릿드에 있어서의 電流分布의 計算, 溝形誘導爐 溝部의 等價리액턴스의 計算法 등이 있었지만 實用的으로는 도가니形誘導爐에 대한 計算機採用設計의 소개가 誘導爐의 基本的 設計法이 同一하다는 點을 보증함과 同時에 既設計의 資料를 합히 活用할 수 있다는 點에서 注目을 끌었다.

1.2 誘電加熱

誘電加熱이 一般으로 導電性的 被熱物을 對象으로 하는데 대하여 誘電加熱은 電氣의 絕緣物을 直接加熱하는데 使用된다. 誘電加熱에서는 均一한 誘電材質에서 加熱電界가 均等하면 被熱物이 均一하게 加熱된다. 또 誘電體는 熱的으로는 絕緣物이고 外部에서 加熱하는 方式에서는 被熱物의 內部까지 均一하게 加熱하려면 尙高히긴 時間이 要하고 또 表面過熱의 念慮도 많지만 이 方式에 의하면 극히 짧은 時間內에 加熱目的을 달성할 수 있다. 誘電加熱에서는 放電을 일으키지 않는 範圍에서 高電界가 使用되며 加熱周波數는 數 메가헤르츠以上의 高周波가 使用된다. 木材의 건조 接着加工等을 위한 加熱 비닐膜의 接着加熱等에 利用하여 좋은 效果를 얻고 있다. 최근 傾向은 家庭用的 電子렌지에 代表할 程度로 마이크로波加熱의 應用이 현저해졌으며 食品의 解凍調整 세라믹건조 塗料건조等に 利用되고 있다. 콤의 連續加硫에 2.5GHz의 마이크로波 에너지를 利用한 例 溫風代身에 2.5GHz의 마이크로 波로 加熱하면서 普通의 氣流에서 飼料農作物을 건조한 實驗에 대한 報告 등이 있다.

2. 아아크 加熱 및 抵抗加熱

1972年 以後 世界景氣의 上昇에 依하여 製鍊用 아아크爐의 新設計劃이 많지만 施設面에 있어서의 프릿카 문제를 主要原因이 되는 受電의 困難과 公害에 基因하는 社會환경上의 制約이 있어 圓滑하게 進行되고 있지 않다.

新設製鍊用 아아크爐의 특징을 보면 大形 大電力用

이고 爐用變壓器는 大部分 特高 66~154KV 受電으로 되어 있다.

關聯機器를 포함하여 自動化 省力化가 開發단계에서 實用단계로 들어갔다는것 大氣汚染防止上 製鍊工場의 建築物에 集塵施設이 되어있는것 등을 列學할 수가 있다. 新設되는 製鍊用 아아크爐는 30t 이상이고 HP 또는 UHP爐이다.

製鍊用 아아크爐의 프리카 抑制對策으로서 同期調相機의 採用도 현저하다. 此外 새로 開發裝置된 것에는 사이리스터形 無効電力 補償裝置가 있다.

이 裝置는 리액터와 콘덴서를 爐의 一次側에 놓고 並列로 접속하고 리액터를 爐無効電力에 따라 사이리스터를 制御하므로써 리액터와 콘덴서의 合成無効電力이 爐無効電力을 補償하고 電源側의 無効電力을 減少시켜 프리카를 抑制하는 것이다. 50t 30MVA 爐에 適用하여 37%의 改善度를 얻을 수 있다. 또 콘덴서의 사이리스터 制御에 의한 抑制裝置도 實用化 研究段階에 들어가는 立場에 있으며 尙차 成果가 期待된다. 아아크爐의 自動化 省力化는 着實히 實施 또는 開發되어 왔다. 電力의 自動制御는 電算機의 導入에 의하여 그 領域을 넘어 投電力의 制御以外에 爐況의 檢出에 의한 各相電力의 制御 操爐資料의 記錄에서 프로세스 制御까지 이루는 것 또는 工場全體를 制御를 하는것 등이 世界各國에 普及되고 있다. 操爐의 省力化를 위한 로봇도 開發되고 있으며 이 중에서 電極接續用 로봇은 日本에서 처음으로 實用化 되었다. 스크래브에 대체되는 鐵源으로서의 還元製造設備가 世界의 各地에서 操業에 들어가고 있다. 그 台數는 9基이고 生産能力은 1,000,000~24,000t/g가 되고있다. 還元鐵이 아아크 爐用鐵源으로 使用되기 始作한 것은 스크래브를 入手 困難한 나라였었지만 鍊質上의 메리트 위에 UHP의 出現에 의하여 生産上도 스크래브와 對比하여 손색이 없다는 것이 判斷되어 世界의 各地에 波及하게 된것이다 더욱이 高爐-轉爐製鍊法과의 對比에 있어 還元鐵 使用에 의한 아아크 爐製鍊法은 將來크게 伸張될것이 예견되며 특히 發展途上國에서 重要한 製鍊法이 될 公算이 크다.

1972年 9月 第7回 國關電氣加工學會議(UIE)가 폴란드의 바르샤바에서 開催되어 參加各國에서 많은 論文이 發表되었다. 이 중 本 部問에 該當하는 것의 概要를 적으면 다음과 같다.

(1) 還元 精鍊 溶解프로세스

還元鐵을 包含하는 製鍊用 아아크爐에서의 UHP 普及 프라즈마爐의 工業의 登場 에릭트로스라그의 普及와 大形化眞空아아크爐 埋設아아크爐의 大容量化 400t

아아크爐의 操業結果

(2) 爐의 概成 材料 및 部品

電極의 消耗機概 二次導體 리액터스와 三相平衡 6本 電極爐

(3) 電熱프로세스의 自動制御

電算機에 의한 最適制御 사이리스터의 利用

(4) 電熱에 대한 研究와 計算

아아크爐의 最適操業解析 爐內熱計算裝置의 開發과 活用

(5) 經濟와 에너지 問題

아아크爐의 프리카 對策 UHP 아아크爐의 電壓動搖 電力料金問題 아루미케이드加熱의 經濟的 比較 에릭트로스라그 溶解(ESR)에 의하여 高品質의 로오루材, 로오타軸材 鍊板 등을 製造하는 中形 또는 大形鍊塊用 設備의 新設計劃이 達했으나 實際設費된 것은 0.5~2t 程度의 設備가 數件이었다.

1973年 6월에 第4回 ESR 國際會議가 日本에서 開催되어 日本 美國 英國 캐나다 스웨덴 소련 체코슬로바키아 西獨 등의 參加諸國에서 合計33의 論文이 發表되었다. 論文의 內容은 基礎的인 研究에서 操業 特性 새로운 分野이며 應用等 廣範圍 하였으며 今後의 發展에 公認하는바 컸다. 프라즈마 아아크는 基礎的 實用化를 完了하고 對象材의 範圍擴大 大容量化의 研究와 더불어 超高温化學反應材料의 耐熱 衝擊檢査 로켓드의 씨두레이손 등에도 利用하게끔 되었다. 한편 現象이나 特性의 理論的 追求도 繼續되 있으며 프라즈마의 研究는 世界各國에서 활발히 進行되고 있다.

우리나라 學界에도 프라즈마 켄트의 磁界 制御에 限한 研究報告가 있다. 소련에서는 3~4本の 프라즈마 토오치를 水冷도가니 周圍에 配置한 360KW의 大形 溶解爐를 完成하고 또 5t 1800KW爐의 製作概想을 하고있다. 프라즈마 加熱下에서는 鍊에 대한 加空이 誘導加熱의 10배도 加能하다는 溶解機概의 解析도 行해지고 있다. 7回 UIE 論文中 프라즈마 加熱에 관한것에 대하여 약간 詳細하게 그 內容을 보면

① 高眞空下에서의 프라즈마 溶解에 있어 磁場으로 融浴上의 에너지分佈를 制御하면 揮發성이 높은 高價의 元素를 包含하는 舍金を 製造하는데 있어 電子비입 加熱보다 效果的이라는것

② Ar+H₂ 등의 가스를 使用하는 低温프라즈마에서는 Fe, Ni, Co의 還元이 從來法보다 高速度로 될 수 있다.

③ 多相프라즈마 아아크에 의하여 爐의 大形化 酸素 프라즈마에 의한 TiO₂의 製造 3相重疊프라즈마에 의하여 Nb Ta Mo 등의 精鍊이나 Ni基 Co基 舍金の 處理가

유리하다.

④ 프라즈마誘導爐로 銅, 코발트 파아마로 등의 溶解가 可能하게 되었다는 것 等이다.

1973년 스위스의 제너바에서의 4회 ICVM會議에 發表된 論文의 重要한 것에는 製鍊用아아크爐의 黑鉛電極대신에 프라즈마 토오치를 使用한 10t歲까지의 溶解爐에 대한 씨퓨레이손 解析과 그 溶解結果 ② 프라즈마誘導爐에 있어서의 高純度 Ni의 脫硫, 脫酸의 效果 等이다. 또 中心陰極을 프라즈마 銳로하여 이것을 6本 使用하고 爐에 投入시킨 原料를 水冷도가나內에 넘쳐 흐르게 하여 鑄塊을 얻는 形式의 眞空프라즈마爐에서 3t의 지단 溶解를 한 報告가 있다. 프라즈마 토오치의 大容量의 것으로는 美國, 소련의 120~600KW의 實用化를 들 수 있으며 各國 모두 1MW達成이 現在의 目標가 되어 있다.

參 考 文 獻

- 1) I. Nagy: Elektrowaerme Intern, 31-4, 164(1973)
- 2) J.S. Ioffe, et al: UIE 7 Paper N 702
- 3) H. Conrad, et al: UIE 7 Paper N 629
- 4) H. Guldner, et al: Elektrrie, 27-1, 15(1973)
- 5) G. Indri: Conf. Rec. IEEE Intern Semiconductor Power Conv. Conf., p.2-3-1(1972)
- 6) G.N. Revankar, et al.: IEEE Trans, IECI-20, 178(1973)
- 7) 金周弘, 張在明: 大韓電子學會誌, Vol.14, No.1, April, (1977)
- 8) R. Kraus, et al.: UIE 7 Paper N 148
- 9) C.N. Howell: IEEE Trans, IA-9-5, 552(1973)
- 10) C. Asada, et al.: UIE 7 Paper N 123
- 11) Y. Tanaka: UIE 7 Paper N 150
- 12) H.G. Domres: BBC-Nachr, 54-3/4, 96(1972)
- 13) F. Scheffler: UIE 7 Paper N 203
- 14) R.F. Dudley: IEEE Trans, IA-8-5, 565(1972)
- 15) E. Kolbe, et al.: UIE 7 Paper N 601
- 16) W. Schott: Brown Boveri Rev., 59-10/11, 544 (1972)
- 17) M. Guerga: UIE 7 Paper N 301
- 18) Polymer Age, 3-9, 353(1972)
- 19) G.E. Franslow, et al.: J. Microwave Power, 8 -1, 83(1973)
- 20) 關, 他: 日本電氣學會誌・靜止器研資, TC-73-10(1973)
- 21) R.A. Wilson: IAMI (1972-5)
- 22) Charles G Harley: 33 Magagine, p.39(1972-9)

- 23) 電氣製鍊, 44-4(1973-10)
- 24) 同上, 44-3(1973-7)
- 25) T.A. Williams, et al.: Industrial Heating (1972: -2,3)
- 26) Harold B. Jensen: Iran and Steel Engineer (19: 72-11)
- 27) 電氣加傳技術協會: 第7回國際電熱工學會議報告書: (1972)
- 28) 野田: OHM J., 73-3, 1
- 29) 西口, 他: 溶接學誌, 41-7, 781(1972)
- 30) 稱葉, 他: 電學論誌, 92-A-4, (1972)
- 31) 田春生: 大韓電氣學會誌 22-2-9(1973)
- 32) 田春生: 大韓電氣學會誌 22-5-3(1973)
- 33) 木下: 金屬材料, 13-9, 16(1973)
- 34) Iron Age (1973-9-14)

(田春生委員・仁荷大工大教授):

II. 照 明

1. 照明的 基礎와 測定

1.1 照明理論

照明計算의 主題가 되는 光束法에서 使用되는 照明率을 구하는 方法에는 CIE(國際照明委員會)에서 提議이 되어지고 있으나¹⁾, 方法에는 ① 3配光法, ② 米國의 ZCM法, ③ 英國의 BZM法, ④ 佛蘭서의 CSTB法 ⑤ 소련의 독자적 方法으로 分類할 수 있고 かり의 集會議事²⁾에서는 本質的인 差이가 無다라고 되어 있다. 理論的으로는 同一하더라도 具體的인 面에서 CR취하는 것³⁾, 종래의 室指數를 취하는 것과 같은 具體的인 方法論은 今後에는 問題가 되겠다.

照明計算에 컴퓨터를 使用한 事例는 한 方法으로 CIE에서도 SG-D로써의 한 分野를 두어 많은 研究가 行하여 지고 있다.

1.2 測 光

종래의 標準比視感度는 波長 400~760(nm)의 범위에서 10(nm)간격으로 주어 졌으나, 제61회 國際度量衡委員會에서 360~830(nm)의 범위에서 1(nm)간격으로 새로운 表의 採擇이 권고 되고 있다.

分光測光, 分光測光裝置의 問題點의 詳細한 檢討나 各種自動分光放射測定⁴⁾, 分光透過率⁵⁾, 分光反射率⁶⁾의 測定精度가 世界的으로 高潮되고 있다.

2. 照明方式과 實際

2.1 屋 內

屋內照明的의 分野는 대단히 범위가 넓고 여러 對象施

設마다 그 內容이나 照明에 대한 要求가 다르므로, 照明方式을 생각함에 있어서 이들을 잘 파악함과 동시에 建築, 色彩, 空調, 心理的要求등을 限聯技術을 包含하여 體系的 設計가 必要하다. CIE TC-4.1(屋內照明)에서는 屋內照明에 關한 國際的인 指針이 作成되고 있다.

더욱 最近 에 너지 不足問題에 限聯하여 美國照明學會에서는 照明用壓力的 適正使用의 立場에서 設計와 實用面에 對한 基本原則으로써 項目의 權장事項을 定하여 發表하였다.⁷⁾

事務室照明에서는 照明向上이외에도 유쾌한 視環境을 얻는 照明方式이 점차 重要視되고 있다. 天井, 壁, 바닥등의 輝度比의 配적條件을 實驗으로 取하여 各種 形광등 器具의 配光과의 限係를 考案한 研究報告⁸⁾도 있다.

國內研究報告에는 建築物에 對한 非常照明設備의 技術指針에 關한 研究⁹⁾가 있다.

工場照明에서 특히 高天井工場에서는 메탈 하라이드 램프, 高壓나트륨燈등 高效率의 光源을 使用하여 照明改善을 行하는 傾向이 높아 지고 있다. 高壓나트륨燈은 照明用光源으로서 效率은 가장 높으나, 特有的 光色을 갖고 演色性이 充分하지 못하므로 이點을 考慮하여 適用하여야 된다. 一般이로 造船, 鐵鑛등의 大規模工場에서 使用되는 事例가 많다.¹⁰⁾

2.2 屋 外

石油波動이후 各國에서 電力節減의 見地에서 道路照明의 一部를 消燈 또는 減燈하는 조치가 취하여졌다.

이것에 對처하기 爲하여 各國에서 증래 가장 널리 使用하여온 螢光水銀燈대신, 高壓나트륨燈, 메탈 하라이드 램프 또는 低壓나트륨燈과 같은 高效率放電燈의 使用을 적극적으로 권장하고 있다. 美國뉴욕市에서는 1973年말까지 街路燈의 1/3을 高壓나트륨燈으로 바꾸었다고 한다.

3. 光 源

3.1 白熱電球

1976年의 우리나라의 白熱電珠의 生産量은 7,752萬 4,000個이다.

우리나라의 電珠類生産·輸出상향은 표 1~표 3¹¹⁾과 같다.

〈表 1〉 電球類 生産·出荷 實績 (單位:千個)

	白 熱 電 球		螢 光 燈	
	生 産	出 荷	生 産	出 荷
1 9 7 2	18,410	18,633	7,976	7,980
1 9 7 3	28,442	28,765	11,466	11,441
1 9 7 4	29,539	28,838	8,986	9,210
1 9 7 5	34,662 (17.3)	35,319 (22.5)	11,109 (23.6)	10,882 (18.2)
1 9 7 6	77,524 (2.2배)	76,861 (2.2배)	13,338 (20.1)	13,691 (25.8)

資料:經濟企劃院

註:()內는 前年對比 增減率(%)임.

〈表 2〉 電球類輸出實績 (單位:千달러)

	1 9 7 5	1 9 7 6	增加率(%)
電 球 類	4,295 (52.1)	11,872 (55.3)	2.8
螢 光 燈	53.0 (6.4)	1,069 (5.6)	2.0
헤트라이트	49	14	-71.4
其他電球	3,372 (40.8)	8,480 (39.5)	2.5
合 計	8,246 (100.0)	21,462 (100.0)	2.6배

資料:經濟企劃院

註:()內는 合計에 對한 構成比(%)임.

白熱電球은 다른 光源이 많이 開發됨에도 새로운 형태의 住宅照明器具의 發達과 더불어 그 位置가 유지되고 光자제의 機能改善의 方向으로 發展되고 있다. 白熱電球의 研究報告는 壽命現象과 텡그스텐 필라멘트의

〈表 3〉

電 球 類 國 別 輸 出 實 績

(單位:千달러)

	輸出對象國	日 本	홍 콩	이 란	西 獨	伊太利	美 國	캐나다	其他	合 計
電 球 類	29	2,921	149	130	176	266	6,137	1,621	499	11,872
螢 光 燈	27	109	348	—	—	135	146	1	330	1,069
헤트라이트	2	—	—	—	—	—	—	—	14	14
其他電球	43	824	39	253	43	9	5,511	927	874	8,480
合 計		3,854	536	356	219	410	11,794	2,549	1,744	21,462
構成比(%)		18.0	2.5	1.7	—	1.9	54.9	11.9	8.1	100.0

資料:經濟企劃院

物理的 金屬學的 性質과의 限係가 많고 하로젠電球의 發達과 더불어 白熱電球의 研究가 活發化된 傾向이 다.^{12),13)}

3.2 放電燈

(1) 螢光放電燈 1976年의 우리나라 螢光의 光燈의 生産量은 1,333萬 8,000個이다.¹¹⁾

發光效率改善을 위하여 유리에 酸化티탄을 混入하는 方法¹⁴⁾, 螢光體와 螢光膜의 檢討¹⁵⁾ 등이 報告되고 있다 演色改善에 대해서는 希土類 螢光體의 조합에 의하여 發光效率를 低下하지 않고 演色性을 改善한 램프¹⁶⁾ 色의 試別에 적합한 램프¹⁷⁾ 새로운 高演色램프, 주위 溫度와 演色性의 關係, 白熱電球色의 螢光燈의 報告등이 있다.

高壓力形에서는 發光色의 檢討, 아마루감식 램프의 研究가 報告되고 있다. 放電現象面에서는 正特性放電의 研究¹⁸⁾ 混合캐스放電의 諸特性의 研究, 放電燈의 等價콘다탄스 모델의 研究¹⁹⁾ 低壓카드뮴 螢光燈의 檢討, 음극부근의 放電特性의 研究등이 있다.

螢光體에는 하로린 酸鹽 螢光體의 製造上의 改善²⁰⁾ 이나 特性研究가 報告되고 있다.

(2) 水銀燈 水銀燈도 100[W]급에서 1,000[W]급에 이르는 것이 國內生産되고 있다. 水銀燈의 研究改善은 螢電現象이나, 螢光體의 發光限係의 基礎研究를 中心으로 演色性의 改善으로 向하고 있다.

메탈하라이드 램프는 우수한 效率, 演色性의 點에서 注目되고 있고, 빈첸 올림픽에서는 大量으로 使用되어 話題가 되었고 많은 研究改善이 이루어 지고 있다. 國內報告에는 最近의 메탈 하라이드 램프의 開發²¹⁾을 들 수 있다.

(3) 高壓나트륨燈 高壓나트륨燈은 效率이 좋고, 壽命이 길어 道路照明이나 廣域照明의 光源으로 점차 需要가 증대되고 있다. 특히 에너지資源의 不足의 문제에 대처하여 250[W], 400[W] 이외에 700[W], 1,000[W]의 大容量의 램프도 開發되고 있다.²²⁾

(4) 低壓나트륨燈 低壓나트륨燈은 現在 人工光源중 가장 效率이 높고 175[L/W]급의 高效率燈이 나오 고 있다.

앞으로 더욱 赤外線反射膜의 改善에 의하여 200[L/W]급의 超高率燈도 등장할 것이고 經濟性이 우수한 光源으로 앞으로 더욱 需要가 증대 될 것으로 期待된 다.²³⁾

(5) 크세논燈 크세논燈은 쇼오트 아아크형에서 30 [KW], 롱 아아크형에서 100[KW]급의 大出力燈이 出現되고 있다.

(6) 기타 放電燈 其他 放電燈으로써 카드뮴 蒸氣를

첨가한 高壓放電燈이 光化學工業에 使用되어 大出力 高效率의 紫外線 光源으로 우수한 特性이 있음이 報告 되고 있다.

3.3 其他 光源

發光 Diode (LED)는 實用面에서 改良과 多色化에 研究의 中心이 옮겨지고 있다.

實用面에서의 改善은 샤프의 GND와 같은 메모리機能을 갖게한 複合化方向, 能率총계 빛을 내기 위한 LED이연의 反射鏡의 設치, 와이야 본드를 使用하지 않고 導電樹脂로 한꺼번에 많은 세그먼트를 結線하는 方法등이 行하여지고 있다.²⁴⁾

EL는 그동안 實用化를 위한 많은 研究가 진행 되고 있다. 특히 薄膜에서는 ZnS : Mn膜의 양면에 Y₂O₃膜을 두어 高輝度, 長壽命의 것이 實現되어 400 [fL]의 밝기로 6,000[h] 이상의 壽命이 얻어지고 있다.²⁵⁾

4. 照明器具

4.1 各種照明器具

屋內照明器具의 多樣化, 高級化의 傾向에 따라 國內 生産의 各種器具가 製造되고 開發되고 있다.^{26),27)}

4.2 回 路

照明器具 限聯回路의 開發의 研究動向은 放電燈 點燈裝置에 관한 小形, 輕量化, 效率向上등을 들 수 있고 종래의 受動素子에 의한 點燈回路의 改善, 半導體回路의 導入, 安定器의 電子回路化등을 들 수 있다.²⁸⁾

參 考 文 獻

- 1) 黑澤 : 第 1 回 日本 照明 委員會 大會 (1974)
- 2) CIE 1970 파리 集會 議事錄
- 3) 吉川 : 照明學會誌, 57-9, 616(1973-9)
- 4) M. Nonaka, et al.: Metrologia, 8-4, 133(1972)
- 5) K.D. Mielentz, et al.: Appl. Optics, 12-7, 1630 (1973)
- 6) L.A. Lott, et al.: Ibid., 12-4, 837(1973)
- 7) J.E. Kaufman: Light Pes. & Appl., 3-10, 8 (1973)
- 8) 金子 : 照明學會誌, 57-8, 545(1973)
- 9) 元鍾洙 : 大韓電氣學會誌 Vol. 25No. 2 (1976)
- 10) Light & Lighting, No. 4, 114(1973)
- 11) 韓國經濟年鑑 總권 제 12 冊 (1977. 8 全國經濟人聯合會發刊)
- 12) 染谷 : 東芝 Review, 27-9, 801(1972-9)
- 13) J.R. Coaton: Proc. IEE, 119-12, 1698(1972)
- 14) 竹田 : 三菱電機技報, 46-4, 422(1972)
- 15) 朝長 : 三菱電機技報, 46-4, 416(1972)

- | | |
|---|--|
| 16) H.H. Haft, et al.: J. Illum. Engng. Soc., 2-1, 29(1972) | 23) R.H. Atkinson: Light Des. Appl., 2-1, 11 (1972) |
| 17) W.A. Thornton: Ibid., 3-1, 61(1973) | 24) S. Usui & N. Watanabe: Int. Elect. Devices Meet. (Washington D.C.) (1972-12) |
| 18) 野口: 照明學會誌, 57-11, 745(1973) | 25) 柿原: 電子裝置研資, ED 73-15 (1973) |
| 19) J.F. Waymouth: J. Illum. Engng. Soc., 2-1, 43(1972) | 26) 東和照明器具 Catalog (1976)(東和實業) |
| 20) E.A. Gaff: J. Electrochem. Soc., 119-1, 118 (1972) | 27) 國際照明器具 Catalog (1976)(國際電氣商社) |
| 21) 池哲根: 大韓電氣學會誌 Vol.25 No.6(1976) | 28) 山口照明學會誌, 56-6, 323(1972)
(尹炳道委員・中央大工大教授) |
| 22) 花田: 東芝 Review, 27-12, 1156(1972-12) | |