世界音聲多重TV 시스템의 動向

朴 成 道
本会 컴퓨터부품課長

現代 大衆媒体의 主流인 TV에 새로운 技術을 接木시키는 技術革新이 일어나고 있다.

과거 Video技術과 Audio技術로 分類되어 独自的으로 発展되어 오던 家電設計, 生産技術을 混合한 AV製品이 점차 종래의 TV System 에 대치되어 가는 傾向이 두드러지게 나타나고 있다.

本稿는 最近 美国電子工業振興会(EIA)의 Broadcast Television Committee가 調査 報告한「音声多重 TV System에 관한 報告書」를 基本으로 하여 다음의 내용을 분석한다.

1) 音声多重TV System과 同 System의 長点
2) 報告書의 主要 内容
3) 日本의 音声多重放送System 現況
4) 国内生産 展望

1. 音聲多重TV 시스템과 同시스템의 장점

音声多重 TV 시스템의 送信側은 현제의 TV 시스템는 달리 AM-FM, FM-FM 등의 方式을 使用하여 2個 이상의 분리 가능한 音声信号를 映像信号와 함께 送出하게 된다. 따라서 수신側에서도 現行 TV와 같이 Video回路가 主流이고 Audio回路는 일부분에 그쳤던 구성 요소와는 크게 달라져 Audio의 기능을 대폭 강화하여야 할 必要性을 갖게 되었다.

同시스템의 수신기에는 송신기에서 주는 信号를 충분히 받아들이기 위하여 2개 이상의 Audio 수신 Channel을 保有하게 되고 수신자의 취향에 따라 동채널의 全部 또는 一部를 선택 사용하게 된다.

예를 들어 송신부에서 각 Audio 채널에 서로 다른 言語을 송신하였다면 수신자는 그 중 자신이 수신 가능한 채널만을 선택하여 사용할 수가 있을 것이다.

또한 음악회 등의 음향이 중요한 방송의 경우 동음향을 Stereo로 송신하여 주면 수신부에서는 全채널을 同時에 선택하여 음악회의 연주장면과 Stereo 음향을 동시에 감상할 수도 있다.

同시스템의 장점은 이러한 시스템의 多様性에 따라 受信者에 대한 서어비스의 강화가 가능하여지고 동시에 현행의 TV 수상기도 마치 FM Stereo 방송을 Mono로 청취하는 것과 같이 同시스템에서도 계속 사용이 가능하다는 점이다.

2. 報告書의 主要 内容

1) 美国 EIA가 検討한 3가지 方式

최근 美国電子工業振興会(EIA)는 美国 내의 音声多重TV 방송에 対備하여 代表的인 3가지 方式을 정밀 분석함으로써 向後 美国FCC가 同시스템의 규격을 확정시키는데 결정적 역할을 담당할 연구 보고서를 발간하였다.

이 보고서는 同시스템의 기술적 측면을 주로 관찰하였는 바 여기서 Test된 方式은 ① Sony社가 주축이 된 日本方式(EIAJ方式) ② 美国 Telesonics社가 開発한 Telesonics方式 ③ 美国 Zenith Radio社가 開発한 Zenith方式의 3가지로서 各 方式의 비교 관찰을 통해 美国EIA는 그 중 하나를 美国地域의 표준으로 설정하려

고 시도하고 있다.

2) System의 主要品質 目標와 Test 結果

EIA는 同보고서를 통하여 Compatible Monophonic 等 6가지 항목을 설정하여 前述한 3가지 방식이 이에 적합한가를 Test하여 그 결과를 발표하였다.

그 결과 2개의 항목에서만 약간의 문제가 있는 것으로 밝혀졌고 나머지 4개 항목은 양호한 것으로 판정되었다.

〈표 1〉에 각 항목과 항목의 내용, Test 결과가 보이고 있다.

表 1 주요품질 목표와 Test결과

項 目	細 部 內 容	Test 結果
1. Compatible Monophonic	S/N比와 Distortion이 Mono System보다 같거나 좋아야함	良好(Stereo System이 Mono System 보다 良好) ※ The L+R System Proved to be logical, economical and technically sound
2. Stereophonic	Stereo의 效率이 現存하는 FM STEREO放送 方式에 近接해야 함	良 好
3. Separate Audio Program Channel	分離된 AUDIO Channel의 效率이 AUDIO 전송에 充分 하여야 함	良 好
4. Control Signal	Mono, Stereo의 Chann의 選択이 可能하여야 함	Stereo의 選択은 全部 良好하나 Mono로의 전환능력은 充分치 못함
5. Auxiliary Services	可能하다면 보조기능이 있어야 한다.	良 好
6. Companding	대치가능한 AUDIO SIGNAL Processor를 사용하여 同System의 S/N 比等의 向上이 可能	機能 없음

(표 2) 3개방식의 상이점 비교표

SIGNAL	Modulating Signal	方 式 別	Max Mod Freq (KHz)	Pre-emphasis (μ sec)	Sub-Carrier Freq (KHz)	Modulation Type	Subcarrier deviation or % Modulation	Main Carrier Peak Deviation (KHz)
STEREO	MAIN CHANNEL (L+R)	EIAJ	15	75	–	–	–	25
		TELESONIICS	15	75	–	–	–	25
		ZENITH	15	75	–	–	–	25
STEREO	SUB CHANNEL (L−R)	EIAJ	15	75	2 FH	FM	10KHz	20
		TELESONICS	15	75	$\frac{5}{2}$ FH	AM-DSB-SC	–	50
		ZENITH	15	75	$\frac{7}{2}$ FH	AM-DSB-SC	–	25
PILOT		EIAJ	0.9825	–	$\frac{2}{5}$ FH	AM	60%	2
		TELESONICS	–	–	$\frac{4}{5}$ FH	–	–	0.8
		ZENITH	–	–	FH	–	–	2.5
2nd SUB CHANNEL	2nd Program	EIAJ	8	150	2 FH	FM	10 KHz	15
		TELESONICS	5.5	150	$\frac{9}{2}$ FH	FM	7.5 KHz	7.5
		ZENITH	12	75	4 FH	FM	10 KHz	15
TOTAL CARRIER PEAK DEVIATION		EIAJ						62
		TELESONICS						60.8
		ZENITH						49.5

3) 3가지 방식의 相異点 비교

音声多重放送의 양대 方式 중 EIAJ는 FM-FM方式을, 美国의 2개 회사는 AM-FM 方式을 채용하고 있다.

Sub Carrier freegunncy에서도 各 方式마다 조금씩 다른 방식을 취하고 있으며 Channel 간의 간섭현상에 중대한 요인이 되는 Total Carrier Peak Deviation에서도 상당한 차이를 보이고 있다.

〈표 2〉에 각 방식의 차이점을 보이고 있으며 〈표 3〉에서는 16개 Parameter에 대하여 Test 조건을 달리한 3가지 방식의 Test 결과치를 보이고 있다.

4) 各방식의 Block Dlagram

① EIAJ方式

Tuner를 통해 얻어진 Audio 및 Video 신호는 Nyquist Filter를 통해 Video신호와 Audio 신호가 분리된다. 이중 Video신호는 Video Detector로 전해져 기존 TV의 System과 같은 방법으로 Brown관에 재현되며 Auoio 신호는 4·5MHz Sound중간주파를 거쳐 FM Detector에 의해 Stereo로 분리되어 Speaker에 전달된다.

② Telesonics方式

Tuner를 통해 入手된 신호는 Splitter회로를 통하여 Audio와 Video신호가 분리되고 그중 Audio신호는 Mixer를 거쳐 자동주파수제어(AFC)가 되어 있는 Local Oscillator에 의해 10.7MHz중간주파수 등록기와 Detector를 거치게 된다. 이렇게 하여 얻어진 Audio신호는 Switching Type Streo Decoder를 거쳐 2개의 서로 다른 신호로 분리되게 된다.

③ Zenith方式

Tuner를 거친 Audio신호는 IF Buffer 회로와 41.25MHz와 77.75MHz 사이의 신호를 SAW FILTER를 통해 걸러내고 이어서 45.75MHz Reference PLL회로를 통하여 4.5MHz의 정제된 신호를 얻게 된다. 이 신호는 4×15.734 KHz의 Trap coil을 거쳐 STEREO DECORDER와 15KHz Low pass filter를 거쳐 2개의 채널로 분리된 Audio신호를 얻게 된다.

각 방식의 Block Diagram은 다음과 같다.

5) FCC규격의 변경 요청

現行의 FCC 규격은 현재의 Televison에 대하여서만 규정되어 있어 音声多重放送 方式의 TV에는 그 규정은 적용하는 것은 불가능하다. 따라서 앞에서 언급된 3社는 자기 方式에 유리하게끔 同規格의 변경을 요청하고 있다.

① EIAJ의 요청

EIAJ는 이미 日本内에서 音声多重放送을 하고 있다는 장점을 가지고 FCC에 5개 항목의 개정을 요구하고 있다.

a. Part 73.681 Definition
b. Part 73.682 Transmission Standards
c. Part 73.687 Tramsmission System Reguirements
d. Part 73.694 Requirenests for Type approval of TV AURAL Modulation monitors.
e. Part 73.1550 Modulation Levels.

② Telesonics의 요청

Telesonics社도 그들 특유의 방식에 적용될 수 있도록 다음의 4개 항목에 대해 FCC규격을 변경하여 줄것을 요청하고 있다.

a. Part 73.682 Transmission Standards
b. Part 73.310 Definitions
c. Part 73.317 Transmission System Requirement
d. Part 73.687 Transmission System Requirement

③ Zenith의 요청

Zenith Radio社는 앞서의 Block Diagram에서 보는 바와 같이 他社에 비해 비교적 복잡한 회로를 가지고 있어 FCC의 규격 변경 요구도 6가지로 가장 많다.

a. Part 73.681 Definitions
b. Part 73.682 Transmission Standards
c. Part 73.687 Transmission System Roquirements
d. Patt 73.691 Modulation Monitors

表 3. Test와 결과치

DATA TABLE

Vol Ⅱ Secting Test Chant	PARAMETER	CONDITIONS	DATA DESCRIPTION	PROPONENT / SYSTEM TESTED / RECEIVER TYPE Eiaj System I RCVR 2 RCVR Intercarrier)	Telesonics System I (Soparate saund rcvr)	Zenith System I Rcvrl (quasiinter-carrier)
3.1 1A—1	Amp Resp vs Frcp (cc)	Reference	—dB ◎ 14 KHZ	6	1	0
—9		Stereo(L)	—dB ◎ 14 KHZ	6	0	1
—35		SAP	—dB ◎ Deslgnated Frca	1 ◎ 7.5KHZ	0 ◎ 5KHZ	1 ◎ 11KHZ
—43		Aux(NPR)	—dB ◎ 3 KHZ	Not Tested	1	4
3.1 1B1—1	Total Harmonic Dist (THD) vs Frea (cc)	Reference c	Theory / theasure 1 & 5KHZ-dB	—/59 —/49	—/60 —/57	—/50 —/48
9		Sterco(L)	〃 〃	62/47 40/40	—/59 —/54	—/49 —/46
17		Stereo(L=R)	〃 〃	49/35 26/29	—/56 —/52	—/49 —/46
35		SAP	〃 1 KHZ-dB	41/34	*/39	35/26
43		Aux(NPR)	〃 〃	Not Tested	*/33	*/29
3.1 1B1—5	THD (Worst Case) vs Frea (cc)	Reference	1 & 5 KHZ-dB	52 45	60 60	50 46
—19		Stereo(L=R)	〃	41 42	61 54	42 36
—33		SAP	〃	35 30	58 53	38 35
—39		Aux (NPR)	1 KHZ-dB	34	39	25
—46	Separation vs Frea (cc)	L & R	〃	Not Tested	33	29
3.1 1C1—9/11	Nolise Floor-(cc. &. B)	Reference	Avg 200/1KHZ / 5KHZ dB	41/37/35	51/54/50	33/40/45
3.1 1D 1—4	Closed Circiuit/Broadcast/CATV	Stereo(L)	B. C / CATV / C. F. TV cc/Direct / Fr Park/Oak Park	67/64/64/61	72/72/62/64	61/65/43/63
9—10		SATV P	200HZ-15KHZ (N,) -dB	60/59/NM/NM	68/70/NM/NM	60/60/NM/NM
35—38		Aux(NPR)		62/63/57/55	66/68/51/56	54/60/35/50
43—45		Aux(NPR)		Not Tested	53/55/35/NM	44/NM/NM/NM
3.2 1B2	Signal to Buzz Beat (cc)	Stereo	Best/Worst③ -dB	41/37	—	—
		SAP		40/36	49/49	43/41
		Aux(NPR)		Not Tested	41/41	Not Tested

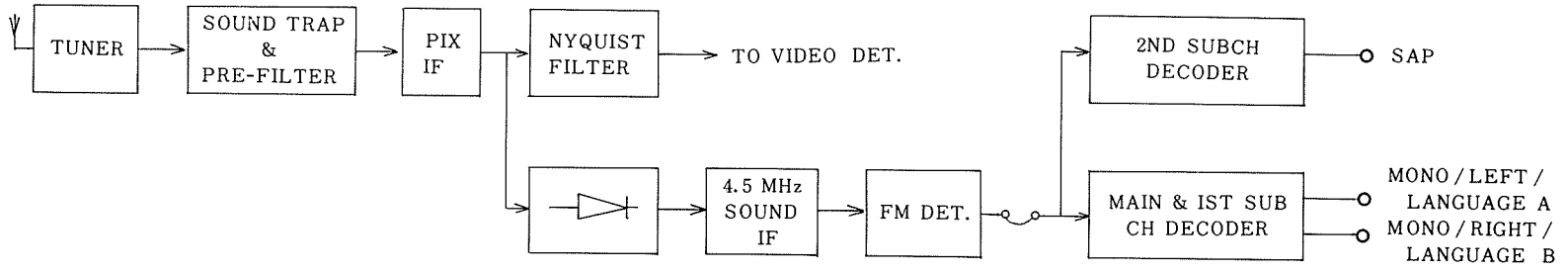
DATA TABLE

Vol II Section Test Chant	PARAMETER	CONDITIONS	DATA DESCRIPTION	PROPONENT / SYSTEM TESTED / RECEIVER TYPE EIA3 Systeml Rcvr2 (Cova Intercarrier)	Talesonics System (Separate Sound rcvr)	Zenith System 1 Rcvr 1 (quasi-intercarrier)
3.3 2A- 1	Diff Frea Dist vs Freg(cc)	Ref Mono	2rd Order—1 5 & 10KHZ-dB	64 62 61	61 61 61	59 59 60
- 2		Ref Mono	3rd Order± (Avg) 〃	63 65 65	63 63 63	58 62 63
- 9		Stereo L	2rd Order— 〃	58 64 64	60 60 60	56 58 60
- 10		Stereo L	3rd Order± (Avg) 〃	62 62 65	64 64 64	62 63
- 17		Stereo L=R	2rd Order— 〃	62 62 62	63 63 63	59 57 59
- 18		Stereo L=R	3rd Order± (Avg) 〃	58 49 60	60 62 63	58 60 61
- 41		SAP	2rd Order— 1 KHz 〃	51	52	55
- 42		SAP	3rd Order± (Avg) 〃	50	55	47
3.4 2B- 3	Intermod Dist vs Freg (cc)	Ref Mono	2rd Order± (Avg) 1.5 & 10KHZ-dB	66 66 66	62 63 63	62 63 63
- 4		Ref Mono	3rd Order± (Avg) 〃	63 65 65	63 63 64	59 62 62
- 11		Stereo L	2rd Order± (Avg) 〃	62 65 60	62 63 64	60 62 63
- 12		Stereo L	3rd Order± (Avg) 〃	62 62 60	64 64 64	60 62 62
- 19		Stereo L=R	2rd Order± (Avg) 〃	65 58 54	63 63 63	58 60 60
- 20		Stereo L=R	3rd Order± (Avg) 〃	53 47 59	62 62 64	59 61 61
- 43		SAP	2rd Order± (Avg) 1KHZ	52	55	56
- 44		SAP	3rd Order± (Avg) 〃	50	57	44
3.5 3A	Slgnal-to-Noise Radio (cc)	Reference Mono	Theary/measum Bast① (Left) / (Right) ② Worst	77/ 76.5 69/ 70	77.1 / 78	77 / 76 69 / 69
		Stereo L	At Grade A Signal	61.8/61.5 53.8/55	63.1 / 62	583/57 50.3/50.5
		SAP		58.7 / 56 50.7/ 49	55.1 / 51.5	53.6/53.5 45.6/46.5
		(Tele micro)		39.9/NT 31.9/NT	45.4 / 43	47/45.5③ 41.8/42.5④
		Aux(NPR)				
3.6 3B	Slgnal-to Buzz Radio Closed Circuit / Breadcast / CATV (cc & BC)	Reference Mono	cc / BC Direct / CATV Fr. Park / CATV Oak Park	54.5 / 49.2 55.5 / 54.0 50.8 / 41.5 42.5 / 42.0	63.3 / 63.3 5.8 / 57.8 51.8 / 51.8 49 / 48.5	61 / 46.5 56.1 / 52 * 47 / 47
		Stereo L	Best① (Upper) / (lower) Worst ② -dB	47.2 / 41.2 49 / 47.8 41.5 / 35.5 32 / 32.5	56.3 / 56.3 54.9 / 54.9 34 / 34.5 26 / 26	44.5 / 42 47 / 44.5 * 34 / 34
		SAP	(quasi-peak weighting)	46.5 / 41 51 / 44 38 / 35 31.5 / 32	50.8 / 50.8 52.3 / 51.5 36 / 35.3 25.5 / 26	42 / 40 45.5 / 43 * 28 / 28
		Aux (NPR)		Not Tested	41.3 / 41.3 42 / 42.3 26 / 25.5 NM / NM	Not Tested

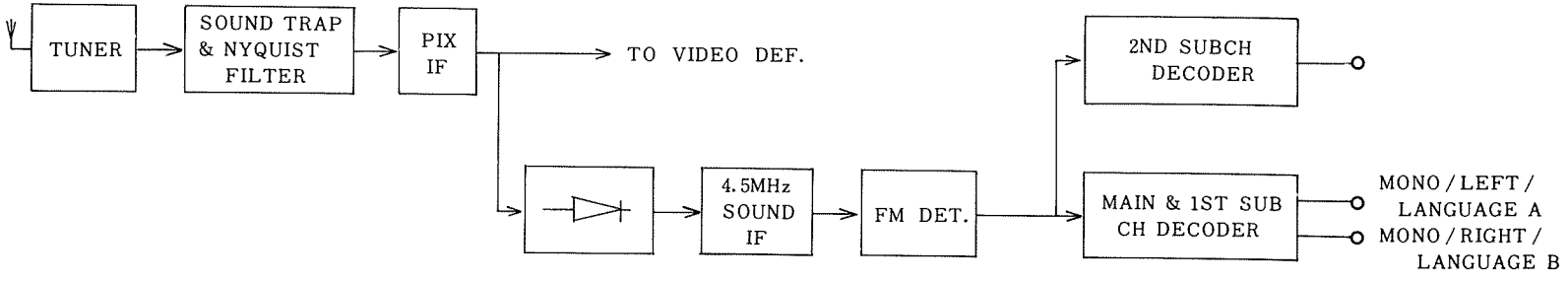
			DATA DESCRIPTION	PROPONENT / SYSTEM TESTED / RECEIVER TYPE		
Vol Ⅱ Section Test Chant	PARAMETER	CONDITIONS	DATA DESCRIPTION	EIAJ System 1 Rcvr 2 (Conv Intercarrier)	Talesonics System 1 (Separate Sound Rcvr)	Zenith System 1 Rcvr 1 (quasi intercarrier)
3.7 4A	Interchannel Crosstalk (cc)	SAP → Main	Rcference / Crosstolk (200HZ-	55 / 54.5	63.0 / 63.0	57.5 / 57.5
		SAP → Stereo L	13KHZ) – dB	47.5 / 46.8	56.0 / 56.0	41.5 / 40.0
		Stereo L=R → SAP		54.5 / 42.0	49.0 / 45.5	38.0 / 37.5
		Main → SAP		46.4 / 44.0	48.3 / 47.0	38.0 / 37.5
3.8 4B	Multipath Crosstolk (cc)	SAP → Main	Rcf / Multigeth / nulnpath 90 – dB	54.9 / 54.8 / 54.8	63.0 / 62.5 / 62.0	61.0 / 60.5 / 60.0
		SAP → Stereo L	◎ 20 dB Des ed/undesined	47.8/ 46.6 / 37.3	56.5 / 56.5 / 55.5	44.5 / 40.5 / 41.5
		Stereo L=R→SAP		47.5 / 40.2 / 30.5	51.0 / 38.5 / 27.0	41.5 / 36.5 / 36.0
		Main→SAP		47.0 / 40.5 / 38.6	51.0 / 44.5 / 45.5	42.0 / 36.0 / 40.0
3.9 5	Co-channal Protection Radio (cc)	Main–Main	RFQ 34 dB D / U	60.9 / 41.4	53.0 / 40.3	62 / 44.3
		Stereo L – Stereo	LD=Grode A Sighel dB Reference	48.0 / 35.7	53.0 / 41.0	40.7 / 36.8
		SAP – SAP	/ With Co–Channel Interference	45.3 / 37.7	46.3 / 45.5	36.7 / 33.7
		Aux – Aux		Not Tested	36.3 / 36.0	Not Tested
3.10 6	Impulse Noise Protection (cc)	Main	Reference Noise Floor / Floor	54.5 / 52.5	62.5 / 22.0	60.0 / 25.0
		Stereo L	With Added Impulst Nolse – dB	47,6 / 38.5	53.5 / 21.5	42.5 / 21.0
		SAP	(welghted quasi – peak with	45.8 / 32.5	46.0 / 16.0	39.0 / 13.5
		Aux	Grade A slghal)	Not Tested	36.5 / 13.0	Not Tested
3.12 8A	Inpidental Carrier Phase	Stereo	Nax/Nin : Best/worst③ Split Sound Receiver	EIAJ System 1	Telesonics System1	Zenith System 1
	Modulation (cc) (+10°+0–10°)	Stereo		45.4 / 46.3 — 45.4 / 46.3	56 / 56 — 55.8 / 56	38 / 42 — 35 / 32
	〃	SAP	〃 Intercarrier Receiver	41.2 / 48.3 — 32.5 / 36.5	– — –	36.5 / 45.5 — 30.5 / 42.5
	〃	SAP	〃 Split Spunl Receiver	48.5 / 52.5 — 48.4 / 48.8	50 / 51 — 50 / 51	43 / 44 — 43 / 44
			〃 Intercarrier Receiver	43.7 / 44.7 — 29.8 / 30.0	— — –	39.0 / 42.5 — 34 / 40

표4. EIAJ TV Multichannel Sound Recivers (TESTED)

EIAJ 1 (Inter Carrier Sound Receiver)



EIAJ 2 (Inter Carrier Sound Receiver)



EIAJ 3 (Split Sound Receiver)

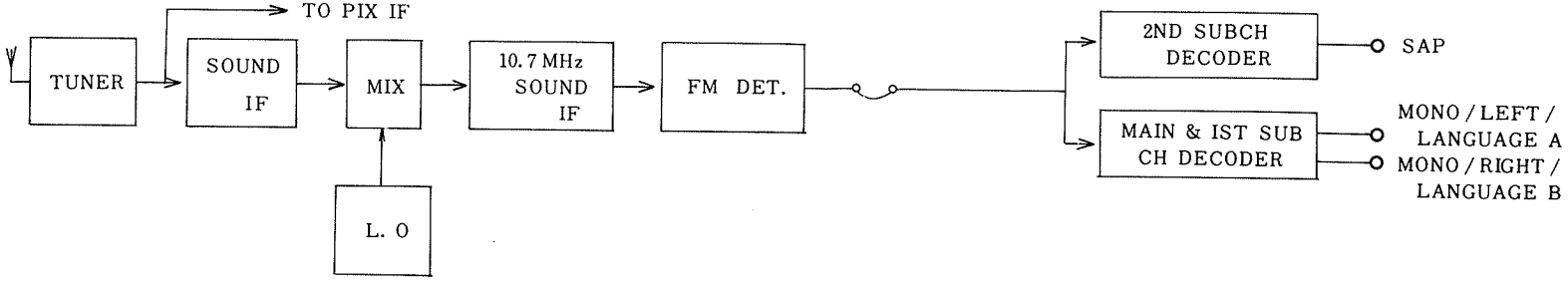


표5. Telesonics System I Receiver (SPLIT—SOUND)

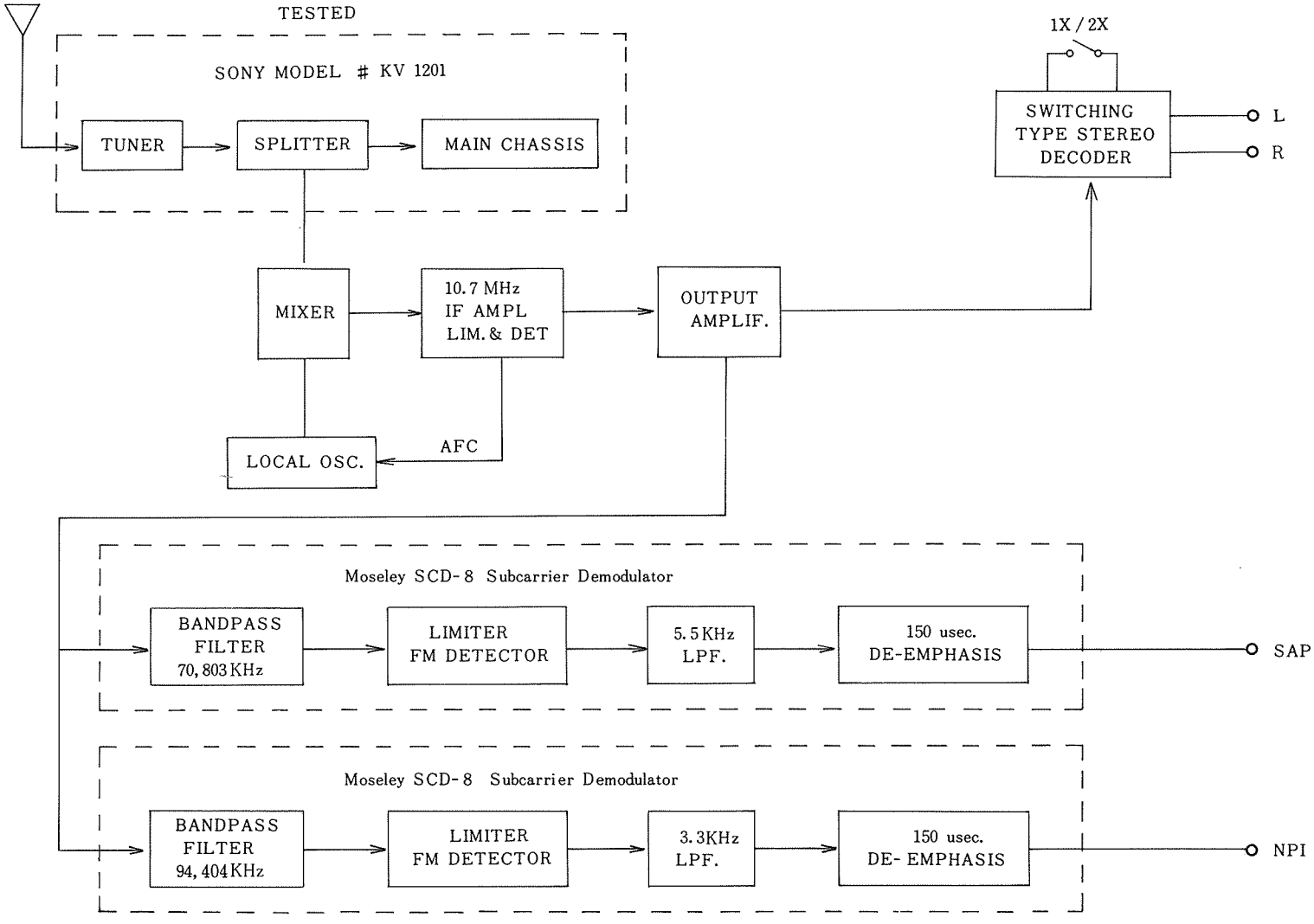
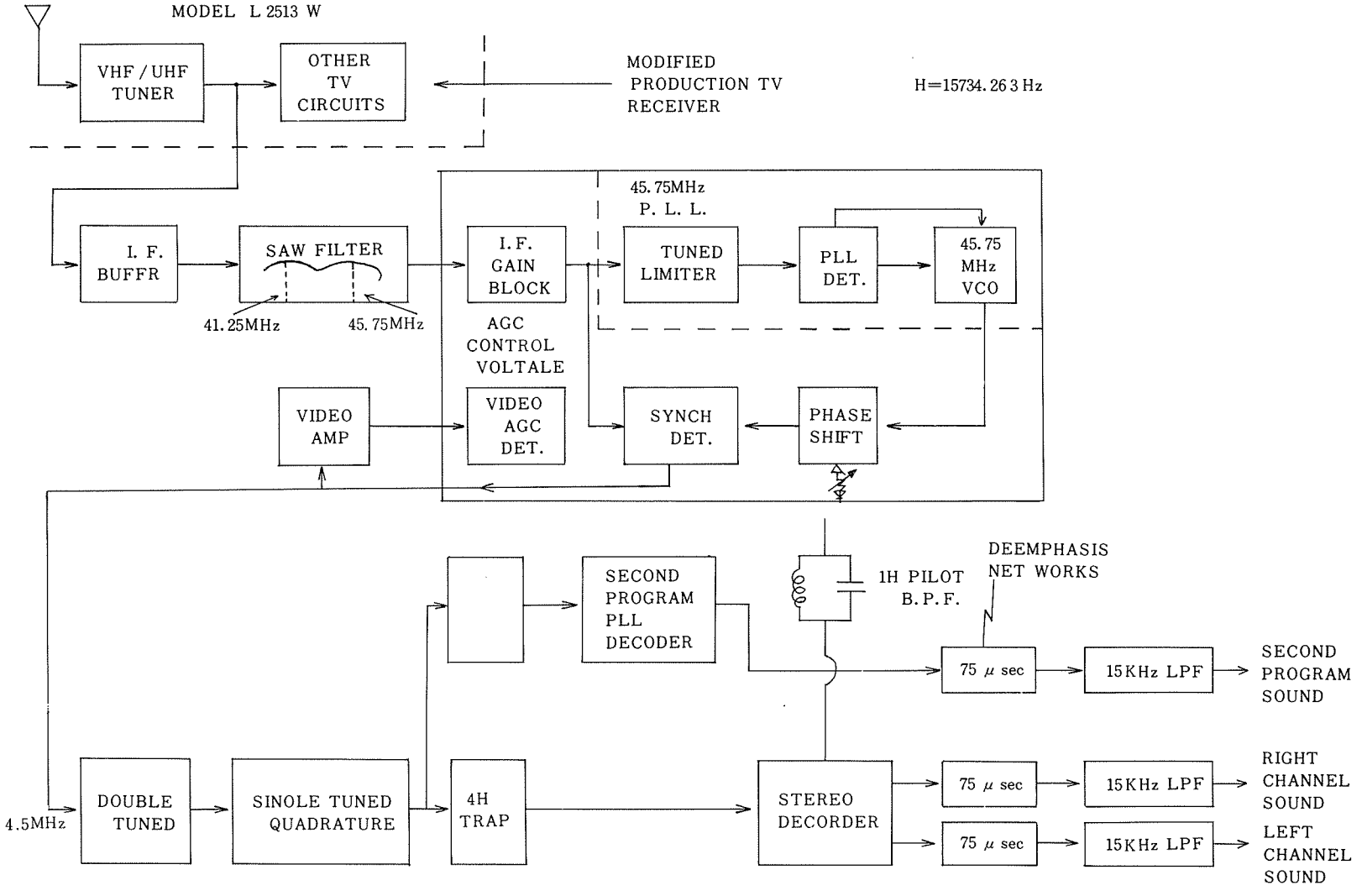


표 6 Zenith Multichannel Sound Test Televison¡ Recelver



e. Part 73.694

f. Part 73.1570

6) 同시스템에 관한 특허관계.

최근 同시스템에 대한 이해 관계가 서로 다른 3社가 EIA의 同分野 책임자인 Mr. Tingley에게 보낸 서한을 통하여 원칙적으로는 同시스템에 対한 특허가 없다고 주장하고 있다. EIAJ는 82년 4월 30일 EIA에 보낸 서한을 통하여 同方式에 대한 특허는 있을 수 없다고 말하고 따라서 日本은 외국이 同方式에 관련한 특허를 냈거나 낼 계획이 없다고 말하고 있다.

그러나 Zenith Radio社는 조금 다른 견해를 표명하고 있는바, 82년 6월 21일 EIA에 보낸 서한을 통하여 시스템 자체의 특허를 요구하였으나 특허를 인정 받는다 해도 이를 free Liscense로 공개할 예정이라고 천명하였다. 同社는 그러나 특수회로나 부품(例, PLL IC 등의 Custom Design IC) 등은 소량의 특허료를 첨가하여 자유롭게 판매할 예정이라고 말하고 있다.

여기서 주목되는 것은 만약에 미국에서 RCA社의 특허를 인정할 경우 EIAJ나 기타의 国家는 상당한 타격을 받을 우려가 있다는 점이며, 현재의 상황으로는 그렇게 전개될 가능성은 매우 희박한 것으로 판정된다.

3. 日本의 音聲多重放送시스템 現況

同시스템을 世界 최초로 실시한 나라는 일본이다. 일본은 78년 가을 同시스템의 상업방송을 시작하여 82년 初를 기준으로 同시스템用 수상기의 국내 보급은 약 250만대에 이른 것으로 조사되고 있다. 전술한 EIAJ方式이 적용되고 있는 日本은 每日 各 방송국 별로 1~2 시간 音声多重 TV방영을 실시 중에 있다.

Consumer제품의 개발에 항상 선두를 빼앗기지 않고 있는 일본은 동제품의 생산판매가 계속 신장되리라고 전망하고 있으며, 80년대에는 文字多重方式, Digital TV, LED, LCD 등을 이용한 1.5″정도의 아주 작은 TV 등의 개발을 서두르고 있다.

美国 FCC가 音声多重方式 중 EIAJ 方式을 채택할 가능성이 크다고 전망하고 있으며 만약에 그렇게 될 경우 미국市場을 완전히 석권할 수 있을 것으로 자신하고 있다.

同시스템의 주요 개발회사는 Sony社로서 기타의 가전회사도 이를 뒤쫓을 전망으로 있어 당분간 전세계에서 최대의 공급국이 될 가능성이 높다.

4. 国内生産 展望

音声多重TV放送 System이란 VIDEO技術과 AUDIO技術을 復合한 新製品開発 技術이다.

우리나라의 立場에서 同品目에 대한 기대는 現在의 輸出不況의 돌파구를 열수 있다는 점에서 높이 평가될 수 있을 것이다.

또한 同品目은 우리나라와 같은 TV의 主要 공급국 입장에서는 매력적인 상품이 아닐 수 없다.

同品目의 国内生産 展望은 다음의 세가지로 볼 수 있다.

첫째, 현재 TV 및 AUDIO 設計, 生産 技術을 利用할 수 있어 生産 展望이 밝은 상품이다.

우리나라 電子輸出 中 TV部門이 차지하는 비중은 25%정도로 매우 높으며 대량생산을 통한 생산기술도 확립되어있다. 따라서 Hi-Fi AUDIO의 設計 기술을 TV에 응용 한다면 국내생산이 충분히 가능한 제품이다.

둘째, 이미 투자된 시설의 활용이 가능하다는 利点이 있다. 우리나라는 年 1,200万台를 생산할 수 있는 B/W TV시설과 年 600万台를 生産할 수 있는 C/TV시설을 갖추고 있다.

따라서 이러한 이미 투자된 시설을 적극 이용할 수 있는 이점과 신규투자로 인한 업계의 자금부담을 극소화 할 수 있어 원활한 생산을 기대할 수 있다는 것이다.

세째, 先進国의 同製品에 대한 특허가 없으므로 海外規格에 合格만 되면 輸出이 가능하다는 것이다.

오늘날 電子産業은 특허의 전쟁터와 같다. 따라서 기술을 가지고 있더라도 특허가 없어 수출

을 못하는 사례를 우리는 많이 보아 왔다.

이 品目은 特許가 없기 때문에 기술개발만 하면 얼마든지 넓은 세계시장을 개척할 수 있어 침체된 家電製品 輸出을 끌어올릴 수 있기 때문이다.

그러나 同品目에 대해 이런 낙관적인 면만 있는 것은 아니다. 중요한 문제점으로 지적될 수 있는 것은 첫째 美国 FCC가 최종적으로 하나의 방식을 채택할 때 까지는 이미 서술한 세가지 방식에 대하여 전부 검토하여야 하기 때문에, 업체의 개발 Loss를 발생시킨다는 점이다.

둘째는 FCC가 최종 결정을 내렸을 때 얼마나 빨리 UL, FCC 등의 제규격을 획득할 수 있겠느냐 하는 점이다.

먼저 규격을 획득한 회사가 시장을 제압할 수 있다는 것은 기정화된 사실이기 때문에 개발의 속도가 가장 큰 요건으로 등장하고 있다.

5. 結論

시간이 경과 할 수록 전자기술은 그 시간의 간격을 뛰어 넘어 몇배 빠르게 혁신의 혁신을 거듭하고 있다.

이러한 시대에 살고 있는 전자산업은 홍수처럼 밀려오는 情報를 가장 빠른 시간내에 정리, 소화하여 새로운 감각과 방향을 설정할 필연적 사명을 갖고 있다. 다시 말해서 꾸준한 노력만이 최후의 승리자라는 평범한 진리를 다시 한번 생각나게 해주는 시점이다.