

仕様書番号 FU-15-005

初回発行：2005年8月29日

《新規・改訂》

納入仕様書

品名 TFT-LCDモジュール

形名 FU-15-005

【受領印欄】

※この仕様書は、付属書等を含めて全49頁で構成されております。
当仕様書について異議があれば発注時点までにお申し出ください。



SPEC No. FU-15-005	MODEL No. FU-15-005	PAGE 1
-----------------------	------------------------	-----------

◎本仕様書は弊社の著作権にかかわる内容も含まれていますので、取り扱いには充分にご注意頂くと共に、本仕様書の内容を弊社に無断で複製しないようお願い申し上げます。

◎本製品はOA機器に使用されることを目的に開発・製造されたものです。

◎本製品を、輸送機器(航空機、列車、自動車等)の制御と安全性にかかわるユニットや防災防犯装置、各種安全装置などの、機能・精度等において高い信頼性・安全性が必要とされる用途に使用される場合は、これらのシステム・機器全体の信頼性及び安全性維持のためにフェールセーフ設計や冗長設計の措置を講じる等、システム・機器全体の安全設計にご配慮頂いたうえで本製品をご使用下さい。

◎本製品を、航空宇宙機器、幹線通信機器、原子力制御機器、生命維持にかかわる医療機器等の極めて高い信頼性・安全性が必要とされる用途へ使用は意図しておりませんので、これらの用途には使用しないで下さい。

◎本仕様書に記載される本製品の使用条件や使用上の注意事項等を逸脱して使用されること等に起因する損害に関して、弊社は一切その責任を負いません。

◎本仕様書は液晶モジュール単品の品質を保証するものであり、御使用に際しましては貴社製品に実装された状態で必ず評価、及び確認をして下さい。

◎本仕様書に疑義が生じた場合は、双方の打合せにより解決するものとします。

本製品につきご不明な点がございましたら、事前に弊社販売窓口までご連絡頂きますようお願い致します。

目次

1. 適用範囲	4
2. 構造及び外形	4
3. 検査基準	4
4. 機械的仕様	5
5. 定格	5
5-1 環境条件	5
5-2 電氣的絶対最大定格	5
5-3 機械的条件	6
5-3-1 振動衝撃	6
5-3-2 耐圧力試験	6
5-3-3 FLケーブル強度	6
5-3-4 コネクタ挿抜規定	6
5-3-5 取り付けビスのトルク及び回数規定	6
5-4 その他	6
5-4-1 静電気耐圧	6
5-4-2 オープンショート試験	6
5-4-3 MTBF (平均故障間隔)	6
5-4-4 騒音	7
6. 電氣的仕様	7
6-1 TFT液晶パネル駆動部	7
6-2 入力端子名及び機能	10
6-2-1 TFT液晶パネル駆動部 (CN1)	10
6-2-2 GCFT (CN2, CN3)	11
6-3 入力信号と画面表示	11
6-4 入力信号と表示基本色及び各色の輝度階調	12
6-5 LVDSインターフェイスのブロック図	13
6-6 LCDモジュールブロック図	14
6-7 LVDS部	15
6-7-1 AC特性	15
6-7-2 LVDSデータ	16
6-8 入力信号のタイミング特性	16
6-9-1 タイミング特性	16
6-9-2 入力信号と表示画面	17
6-9 EDID仕様	18
6-9-1 EDIDデータ構造	18
6-9-2 EDIDタイミング特性	22
7. 光学的特性	23

8. バックライト仕様	26
8-1 ランプ定格	26
8-2 ランプ交換手順	27

回路図	39
外形図	43

1. 適用範囲

本仕様書は、カラーTFT-LCD モジュール FU-15-008 に適用します。

2. 構造及び外形(1024×768 アクティブ・マトリクス透過型カラー液晶ディスプレイモジュール)

本モジュールは、アモルファス・シリコン薄膜トランジスタ(TFT : Thin Film Transistor)を用いたカラー表示可能なアクティブ・マトリクス透過型液晶ディスプレイモジュールです。

カラーTFT-LCD パネル、ドライバーIC、コントロール回路、電源回路及びバックライトユニット等により構成され、インターフェイスに LVDS(Low Voltage Differential Signaling)を使用し、+3.3V の直流電源及びバックライト用電源を供給することにより、1024×3×768 ドットのパネル上に 262,144 色の図形・文字の表示が可能です。

また本モデルの TFT-LCD パネルは、低反射で演色性が高いカラーフィルタを使用しており、さらに、高輝度バックライトにより明るく鮮やかな画像が得られ、マルチメディア用途に最適なモジュールとなっております。

最適視角方向は6時方向です。

なお、ランプを駆動する為のDC/ACインバータは当モジュールには内蔵されていません。

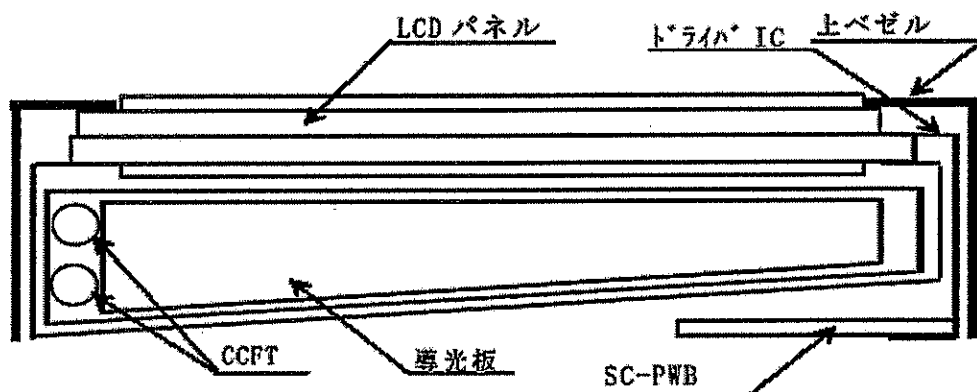


図 2-1 モジュール構造図

外形 : P. 43 参照

4. 機械的仕様

表 4-1

項目	仕様	単位
画面サイズ	38 (15.0型) 対角	cm
有効表示領域	304.1 (H) × 228.1 (V)	mm
絵素構成	1024 (H) × 768 (V)	絵素
	(1絵素=R+G+Bドット)	
アスペクト比	4:3	
絵素ピッチ	0.297 (H) × 0.297 (V)	mm
絵素配列	R, G, B縦ストライプ	
表示モード	ノーマリーホワイト	
表面処理	グレア及びLR処理 ハードコート 2H	

項目	最小	標準	最大	単位	
外形寸法 【注1】	幅	315.3	315.8	316.3	mm
	高さ	242.7	243.2	243.7	mm
	厚み	—	—	10.3	mm
質量	—	840	870	g	

【注1】但し、バックライトケーブル/バックライトコネクタを除きます。
図2に外形寸法図を示します。

5. 定格

5-1 環境条件

表 5-1

項目	保存 (非動作) 時	動作時	条件
周囲温度	-25℃~+65℃	0℃~+45℃	結露させないこと 温度勾配は50℃/h以下とする
湿度	Ta ≤ 40℃: 95%RHmax Ta > 40℃: 最大湿球温度39℃ 以下		結露させないこと
高度	12000m max	4000m max	
気圧	101.3kPa~12kPa (70℃, 24h)	101.3kPa~70kPa (50℃, 24h)	
紫外線	放射照度370W/m ² (300~700nm)		【注1】

【注1】サンシャインウェザーメーター (スガ試験機) (ブラックパネル温度 63±3℃雨無し)

5-2 電氣的絶対最大定格

表 5-2

項目	記号	条件	定格値		単位	備考
			最小	最大		
入力電圧	VI	Ta=25℃	-0.3	Vcc+0.3	V	【注1】
電源電圧	VCC	Ta=25℃	0	+4.0	V	

【注1】LVDS入力信号の全て

5-3 機械的条件

5-3-1 振動衝撃

表 5-3

項目	保存 (非動作) 時	動作時	条件
振動	周波数範囲 5~22Hz 振幅1mm	周波数範囲 5~22Hz 振幅0.5mm	掃引30分
	周波数範囲 22~500Hz 加速度 14.7m/s ² X, Y, Z方向	周波数範囲 22~500Hz 加速度 4.9m/s ² X, Y, Z方向	
衝撃	最高加速度 686m/s ² パルス幅11ms正弦波 ±X±Y±Z方向	最高加速度 98m/s ² パルス幅11ms正弦波 ±X±Y±Z方向	
	最高加速度 1764m/s ² パルス幅2ms正弦波 ±X±Y±Z方向		

5-3-2 耐圧力試験

294N/φ30mm及び、196N/φ16mmの静圧荷重試験にて破壊のなきこと。

5-3-3 FLケーブル強度

◎ FLケーブルの曲げ強度

ケーブル部: 360度の屈折 5往復に対して断線無きこと。

コネクタ部: 180度の屈折10往復に対して断線無きこと。

◎ FLケーブルの引っ張り強度

半田付け部 : 14.7N 10秒間

圧着コネクタ部: 14.7N 10秒間

5-3-4 コネクタ挿抜規定

◎信号入力コネクタ: 30回挿抜を行い、外観及び性能に異常の無いこと

◎バックライトコネクタ: 50回挿抜を行い、外観及び性能に異常の無いこと

5-3-5 取り付けビスのトルク及び回数規定

◎締め付けトルク: 0.294N・m (3.0kgf・cm) で20回回り、外観及び性能に異常の無いこと

5-4 その他

5-4-1 静電気耐圧

表 5-4

項目	保存 (非動作) 時	動作時	条件
静電気耐圧	±10kV	±8kV	接触放電 150pF 330Ω
	±20kV	±15kV	気中放電 150pF 330Ω

5-4-2 オープンショート試験

いかなるオープン・ショートに関しても、発煙・発火のなきこと。

5-4-3 MTBF(平均故障間隔)

◎算出方法: MIL-HDBK-217に基づいて、弊社の市場データを加味した値を用いて部品点数法にて算出を行う。ただし、バックライト部分は除く。

◎MTBF: 50,000 時間以上

5-4-4 騒音

如何なる使用環境であっても不快な可聴音を生じないこと。また電源投入時/遮断時において
も不快な異音を生じないこと。なお規格値について必要な場合には両社にて協議する。

6. 電氣的仕様

6-1 TFT 液晶パネル駆動部

表 6-1

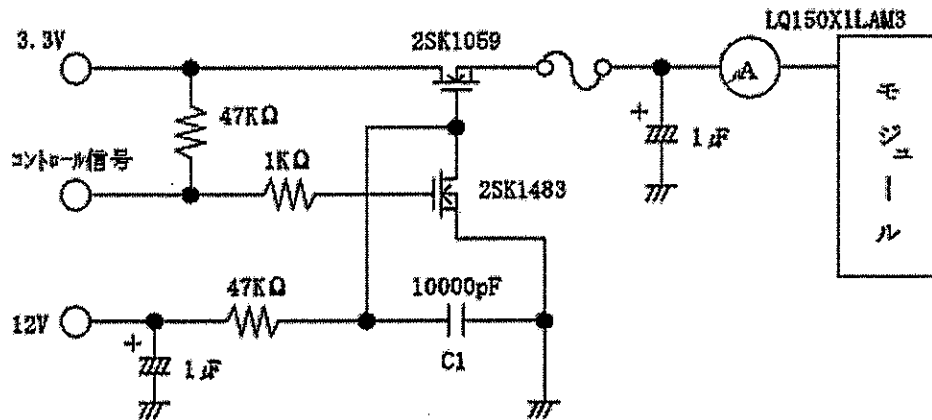
Ta = 0~50 [°C]

項 目	記号	最小	標準	最大	単位	備 考
入力電圧	V _{CC}	+3.0	+3.3	+3.6	V	【注3】
消費電流	I _{CC}	—	265	400	mA	【注4】
過渡電流	V _{RF}	—	—	1.5	A	【注2】
許容入力リップル電圧	V _{RF}	—	—	100	mV _{P-P}	V _{CC} = +3.3 V
入力電圧幅	V _I	0	—	2.4	V	LVDS信号
差動入力スレッショルド電圧 (High)	V _{TH}	—	—	+100	mV	V _{CC} = +1.2 V
差動入力スレッショルド電圧 (Low)	V _{TL}	-100	—	—	mV	【注1】
入力リーク電流 (High)	I _{IH}	—	—	±10	μA	V _I = +2.4V, V _{CC} = +3.6 V
入力リーク電流 (Low)	I _{IL}	—	—	±10	μA	V _I = 0V, V _{CC} = +3.6 V
終端抵抗	R _T	—	100	—	Ω	差動信号間

【注1】 V_{CM}: LVDSドライバのコモンモード電圧

【注2】 過渡電流測定方法

◎測定回路

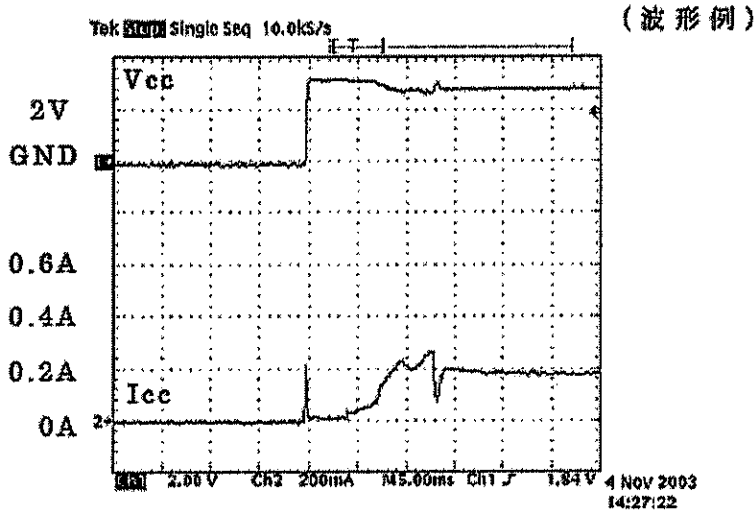


◎測定条件

- 3.3V電源 : モジュール動作時に3.3Vになるように調整
- 12V電源 : 直流12V
- コントロール信号 : “H” → “L”
- モジュール入力信号 : 全てOFF (GNDにします。)

◎測定例

1目盛り : 200mA/div 5ms/div



【注3】

◎入力電圧シーケンス

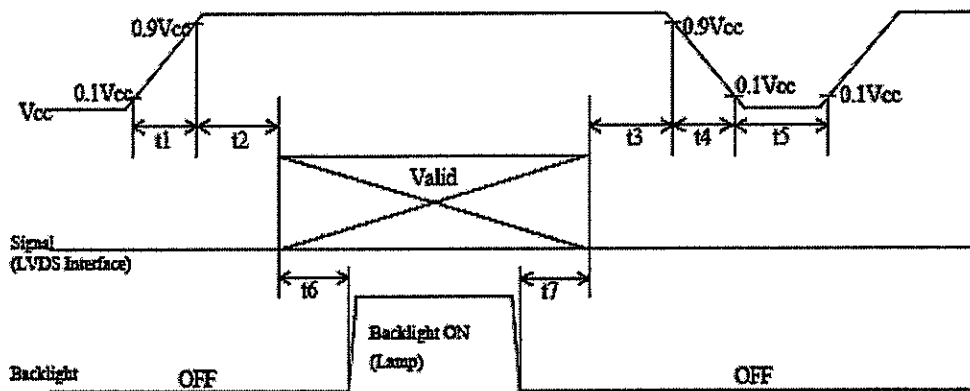


表 6-2

記号	最小	最大	単位	備考
t1	0	10	ms	
t2	0	1	s	
t3	0	1	s	
t4	0	400	ms	
t5	200	—	ms	
t6	180	—	ms	*1
t7	5	—	ms	*1

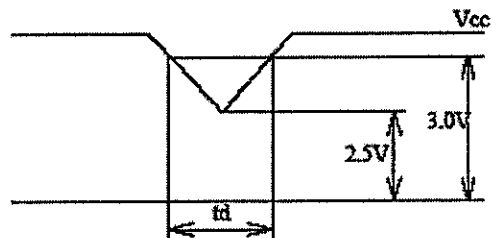
*1: バックライトの入力シーケンスに関しては、上記に示すような入力タイミングで入力する事を推奨します。

上記以外のタイミングでバックライトを点灯、消灯した場合、表示画面が乱れる場合がありますが、これは信号源のLVDS信号のON・OFFの変化によって引き起こされるものであり、液晶モジュールにダメージを与えません。

【注】電源ON期間に入力信号をHighインピーダンス状態にしたり、異常信号を入力しないよう御注意下さい。

◎瞬時電圧降下

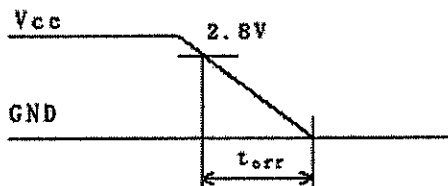
- 1) $2.5V \leq V_{cc} < 3.0V$ の時
 $t_d \leq 10ms$
- 2) $V_{cc} < 2.5V$ の時
瞬時電圧降下条件は、入力電圧シーケンスに準ずるものとします。



◎電源OFF時のVcc電圧降下規定(LCDパネル単体仕様)

電源OFF時、LCDモジュール内のVcc電圧は以下の通り降下します
(但し、電源OFF時Vcc入力がハイインピーダンスの場合)

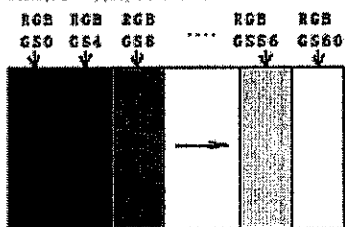
$t_{off} \leq 400ms$



【注4】

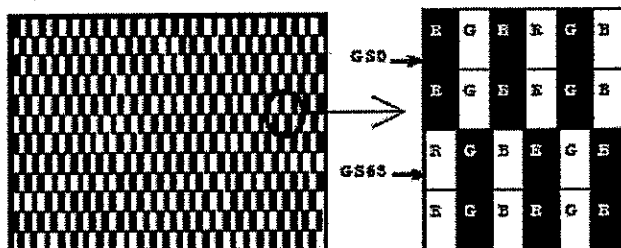
消費電流標準値：

白黒縦16階調表示($V_{cc}=3.3V$)



最大値：

V0、V63垂直271おきのドット市松パターン表示($V_{cc}=3.3V$)



階調はGS(4n) : nは0から15の自然数。RGB各階調は6-4項参照。

6-2 入力端子名称及び機能
6-2-1 TFT液晶パネル駆動部(CN1)

CN1 (LVDSインターフェイス信号、及び+3.3V電源)

表6-3

端子	記号	機能	備考
1	GND		
2	Vcc	+3.3V電源	
3	Vcc	+3.3V電源	
4	Vedid	DDC +3.3V電源	
5	NC		【注3】
6	CLKedid	DDC クロック	
7	DATAedid	DDC データ	
8	RxIN0-	LVDSのCH0レシーバ信号 (-)	【注1】
9	RxIN0+	LVDSのCH0レシーバ信号 (+)	【注1】
10	GND		
11	RxIN1-	LVDSのCH1レシーバ信号 (-)	【注1】
12	RxIN1+	LVDSのCH1レシーバ信号 (+)	【注1】
13	GND		
14	RxIN2-	LVDSのCH2レシーバ信号 (-)	【注1】
15	RxIN2+	LVDSのCH2レシーバ信号 (+)	【注1】
16	GND		
17	CK IN-	LVDSのCLKレシーバ信号 (-)	【注1】
18	CK IN+	LVDSのCLKレシーバ信号 (+)	【注1】
19	GND		
20	NC		【注3】
21	NC		【注3】
22	GND		
23	NC		【注3】
24	NC		【注3】
25	GND		
26	NC		【注3】
27	NC		【注3】
28	GND		
29	NC		【注3】
30	NC		【注3】

【注1】 RxINI (i = 0, 1, 2) と実際の表示データとの対応は6-5, 6-7, 6-8の項を参照して下さい。

【注2】 シールドケースはモジュール内GNDに接続されています。

【注3】 NC端子はOPEN又はGNDで使用して下さい。

但し、NC端子についてはモジュール内部回路との電氣的接続はありません。

使用コネクタ：FI-XB30SL-HF10(日本航空電子工業)、または相当品

適合コネクタ：FI-X30M, FI-X30ML、または FI-X30H (日本航空電子工業)

(上記適合コネクタ以外のコネクタを御使用された場合の性能については保証できません)

6-2-2 CCFT(CN2, CN3)

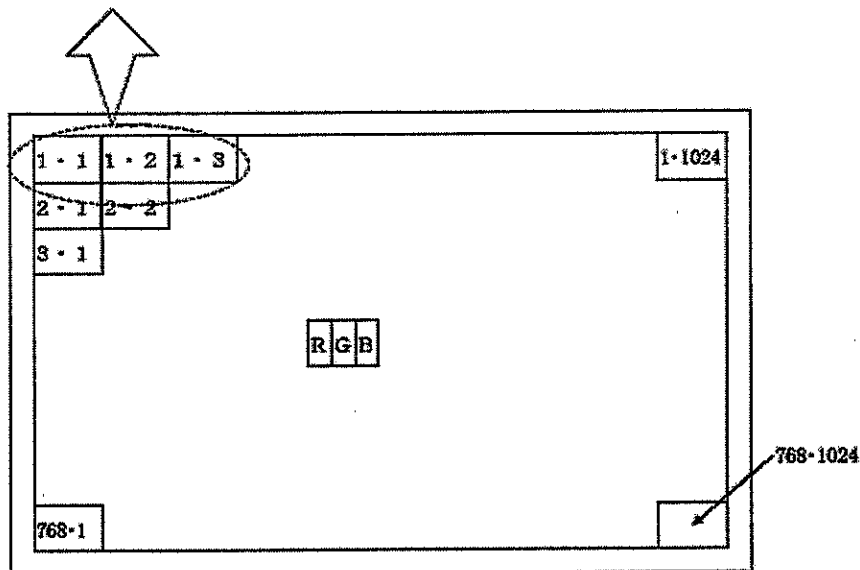
表6-4

コネクタNo.	端子No.	記号	機能	FLケーブルの色
CN2	1	V _{High}	ランプ入力端子(高圧側)	桃色
	2	V _{Low}	ランプ入力端子(低圧側)	白色
CN3	1	V _{High}	ランプ入力端子(高圧側)	青色
	2	V _{Low}	ランプ入力端子(低圧側)	黒色

使用コネクタ : BHTR-02VS (日本圧着端子)
 適合コネクタ : SM02B-BHTS-B-TB (日本圧着端子)
 (適合コネクタ以外のコネクタを御使用された場合の性能については保証できません)

6-3 入力信号と画面表示

R1	G1	B1	R2	G2	B2
(1,1)	(1,2)				



データ画面表示位置 (V・H)

B. 入力信号と表示基本色および各色の輝度階調

色 輝度階調	データ信号																			
	GrayScale	R0	R1	R2	R3	R4	R5	G0	G1	G2	G3	G4	G5	B0	B1	B2	B3	B4	B5	
基本色	黒	—	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	青	—	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	
	緑	—	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	
	シアン	—	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	赤	—	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	マゼンタ	—	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
	黄	—	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
白	—	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
赤の階調	黒	GS0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	↑	GS1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	暗	GS2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	↑	↓				↓				↓							↓			
	↓	↓				↓				↓							↓			
	明	GS61	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	↓	GS62	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
赤	GS63	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
緑の階調	黒	GS0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	↑	GS1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	暗	GS2	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	↑	↓				↓				↓							↓			
	↓	↓				↓				↓							↓			
	明	GS61	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	
	↓	GS62	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	
緑	GS63	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0		
青の階調	黒	GS0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	↑	GS1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	
	暗	GS2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	
	↑	↓				↓				↓							↓			
	↓	↓				↓				↓							↓			
	明	GS61	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	
	↓	GS62	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	
青	GS63	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1		

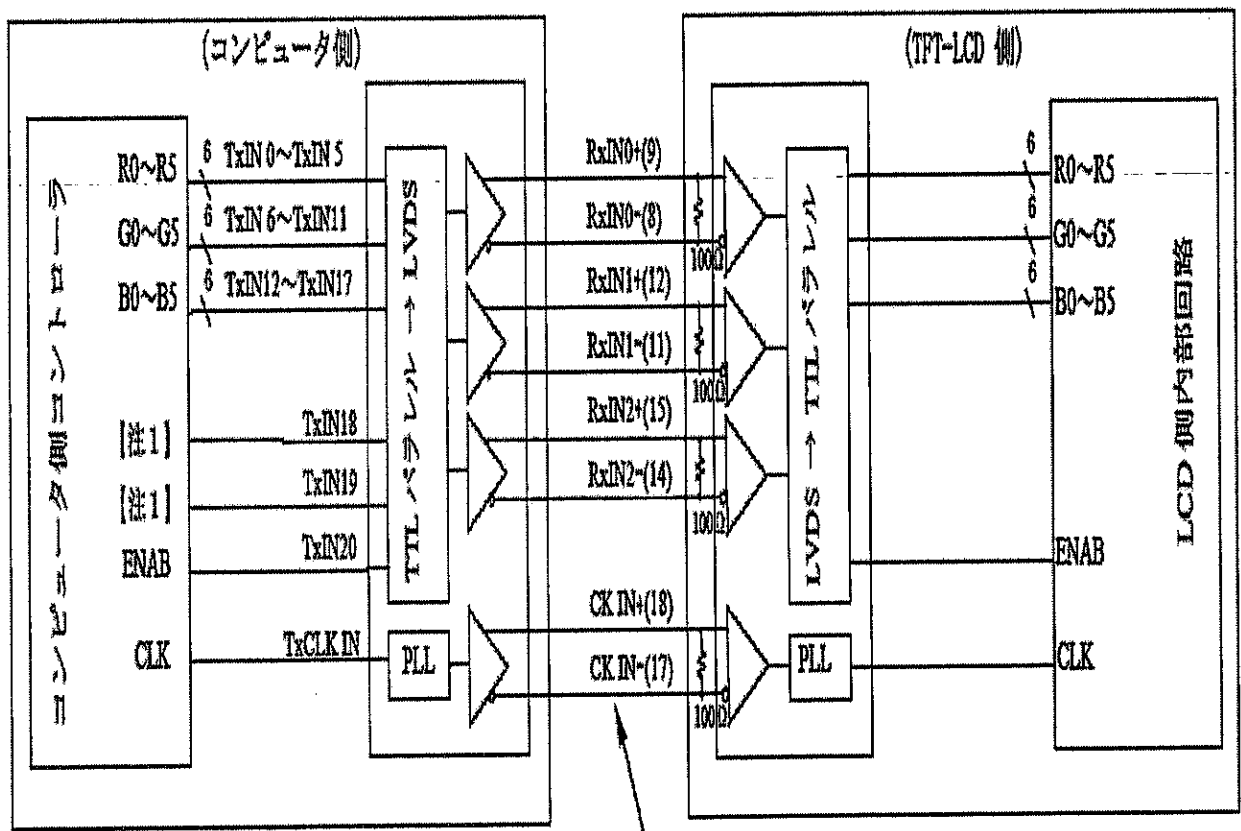
0: Lowレベル電圧 1: Highレベル電圧

各色表示用のデータ信号6ビット入力にて、各色64階調を表示し、合計18ビットのデータの組み合わせにより262,144色の表示が可能です。

6-5 LVDS インターフェイスのブロック図

使用レシーバ：シングルLVDSインターフェイス (コントロールIC内蔵)

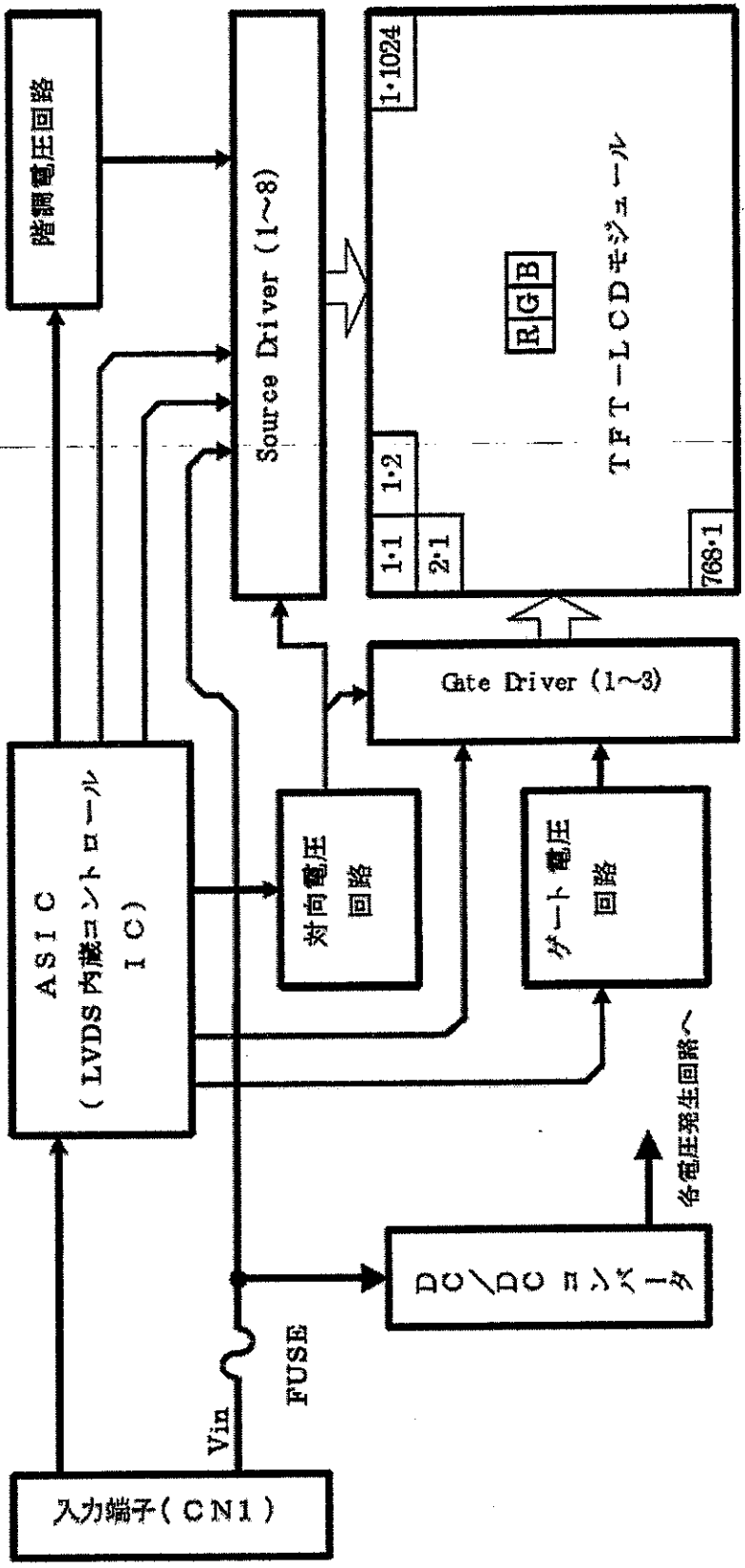
適合トランスミッタ：THC63LVDM63A(Thine)、または相当品



CN1の記号 (Pin No.)

【注1】 TxIN18~19 はハイインピーダンスで使用しないで下さい。

6-6 LCDモジュールブロック図



6-7 LVDS部

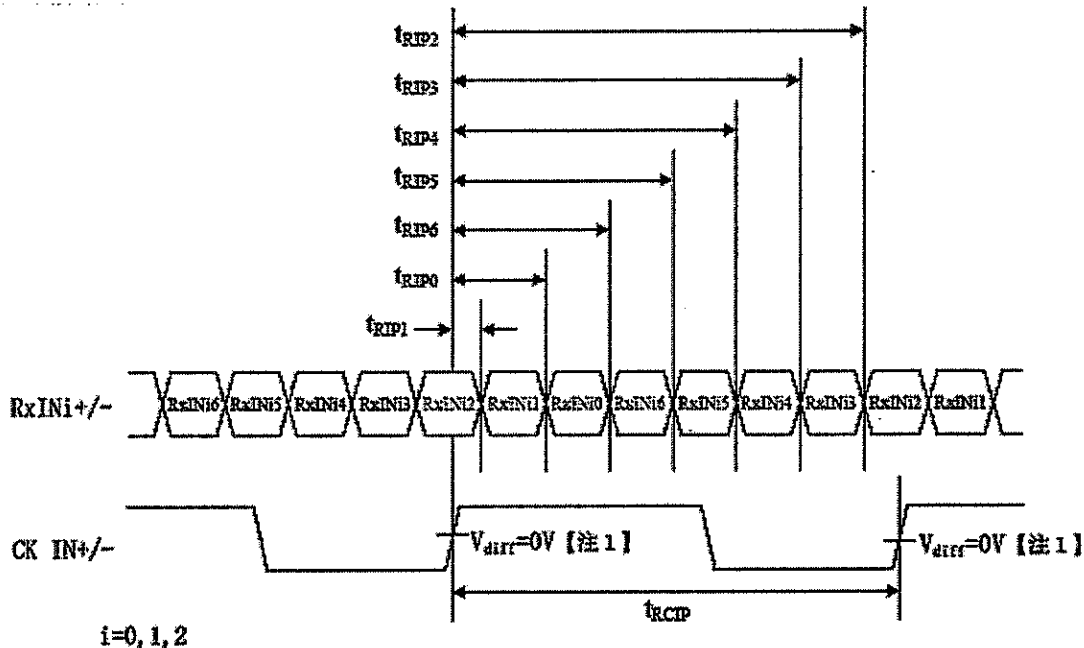
6-7-1 AC特性

表 6-6

Vcc=+3.0V~+3.6V, Ta=0°C~+45°C

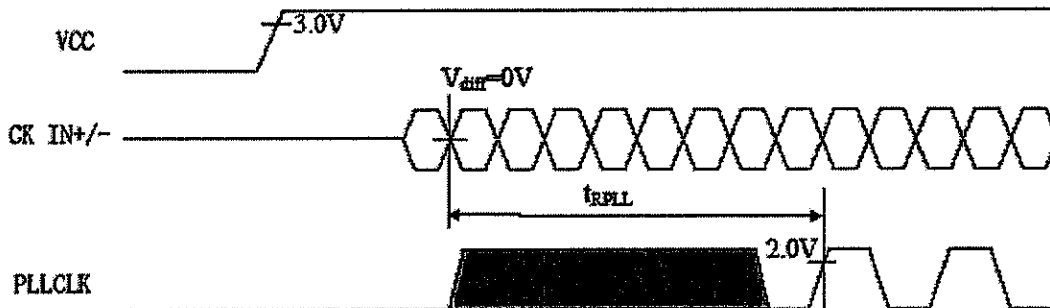
項目	記号	最小	標準	最大	単位
Input Data Position 0 (tRCIP=15.38ns)	t _{RIP1}	-0.25	0.0	+0.25	ns
Input Data Position 1 (tRCIP=15.38ns)	t _{RIP0}	t _{RCIP} /7-0.25	t _{RCIP} /7	t _{RCIP} /7+0.25	ns
Input Data Position 2 (tRCIP=15.38ns)	t _{RIP5}	2 t _{RCIP} /7-0.25	2 t _{RCIP} /7	2 t _{RCIP} /7+0.25	ns
Input Data Position 3 (tRCIP=15.38ns)	t _{RIP5}	3 t _{RCIP} /7-0.25	3 t _{RCIP} /7	3 t _{RCIP} /7+0.25	ns
Input Data Position 4 (tRCIP=15.38ns)	t _{RIP4}	4 t _{RCIP} /7-0.25	4 t _{RCIP} /7	4 t _{RCIP} /7+0.25	ns
Input Data Position 5 (tRCIP=15.38ns)	t _{RIP3}	5 t _{RCIP} /7-0.25	5 t _{RCIP} /7	5 t _{RCIP} /7+0.25	ns
Input Data Position 6 (tRCIP=15.38ns)	t _{RIP2}	6 t _{RCIP} /7-0.25	6 t _{RCIP} /7	6 t _{RCIP} /7+0.25	ns
Phase Lock Loop Set	t _{RPL}			10	ms
Input Clock Period	t _{RCIP}	14.9	15.4	20	ns

LVDS入力タイミング

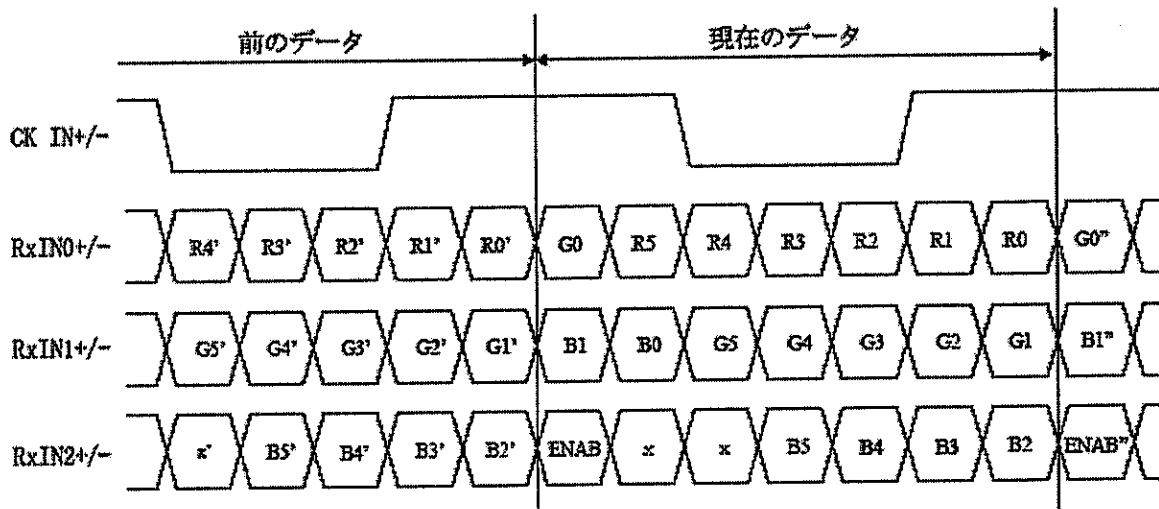


【注1】 V_{diff}=(Rx INi+)-(Rx INi-), (CK IN+)-(CK IN-)

LVDS フェーズロックループセット時間



6-7-2 LVDSデータ



6-8 入力信号のタイミング特性

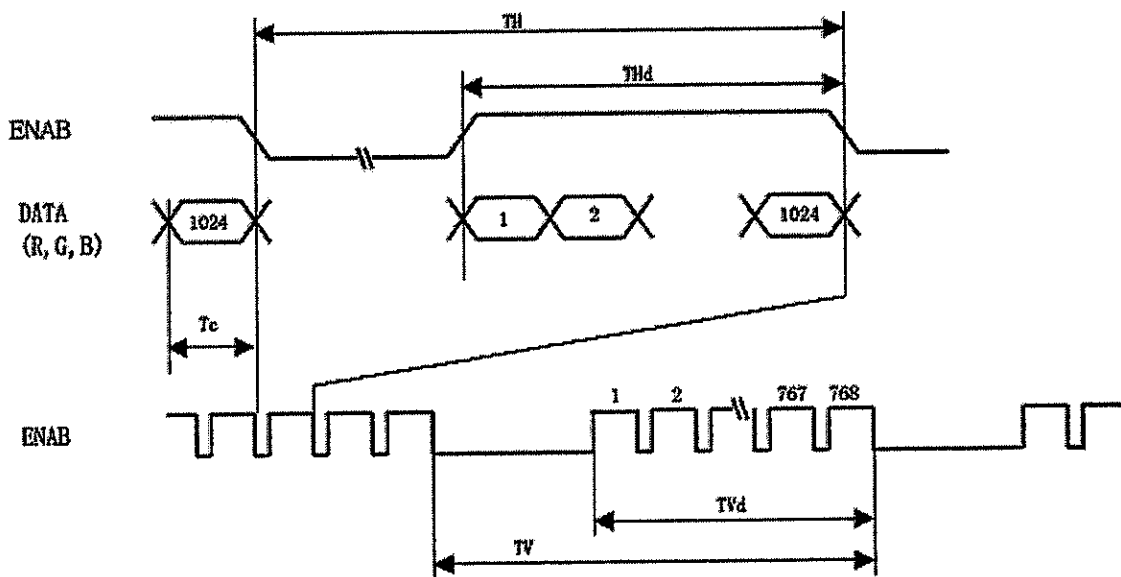
6-8-1 タイミング特性

表 6-7

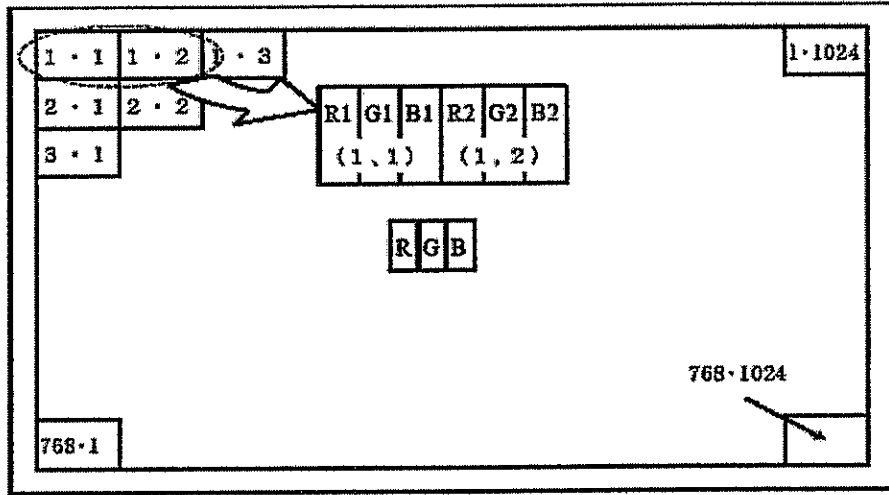
Vcc=+3.0V~+3.6V, Ta=0°C~+45°C

項目	記号	最小	標準	最大	単位	備考	
クロック	周波数	1/Tc	50	65	67	MHz	
ENAB信号	水平周期	TH	1260	1344	1408	clock	【注1】
			19.38	20.68	—	μs	
	有効表示領域	THd	1024	1024	1024	clock	
	垂直周期	TV	803	806	900	line	
15.56			16.67	—	ms		
有効表示領域	TVd	768	768	768	line		

【注1】 周波数が遅くなると、フリッカ等の表示品位の低下を招く場合があります。



6-8-2 入力信号と画面表示



データ画面表示位置 (V・H)

6-9. EDID 仕様

6-9-1. EDID データ構造

表 6-8

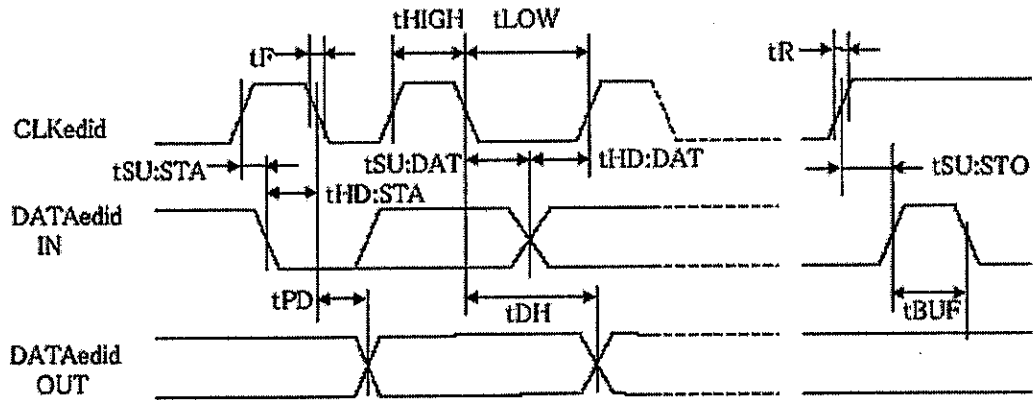
Byte (decimal)	Byte (hex)	Field Name and Comments	Value (Dec)	Value (hex)	Value (binary)
0	0	Header	0	00	00000000
1	1	Header	255	FF	11111111
2	2	Header	255	FF	11111111
3	3	Header	255	FF	11111111
4	4	Header	255	FF	11111111
5	5	Header	255	FF	11111111
6	6	Header	255	FF	11111111
7	7	Header	0	00	00000000
8	8	EISA manufacture code = SHP	77	4D	01001101
9	9	EISA manufacture code (Compressed ASCII)	16	10	00010000
10	0A	Product code (LQ150X1LAMS : "5042")	178	B2	10110010
11	0B	Product code (hex,LSB first)	19	13	00010011
12	0C	LCD module Serial No (fixed "0")	0	00	00000000
13	0D	LCD module Serial No (fixed "0")	0	00	00000000
14	0E	LCD module Serial No (fixed "0")	0	00	00000000
15	0F	LCD module Serial No (fixed "0")	0	00	00000000
16	10	Week of manufacture (fixed "0")	0	00	00000000
17	11	Year of manufacture - 1990 (ex 2000 - 1990 = 10) (fixed "0")	0	00	00000000
18	12	EDID structure version # = 1	1	01	00000001
19	13	EDID revision # = 3	3	03	00000011
20	14	Video i/p definition = Digital i/p	128	80	10000000
21	15	Max H image size(cm) = 30cm	30	1E	00011110
22	16	Max V image size(cm) = 23cm	23	17	00010111
23	17	Display gamma (2.2×100) - 100 = 120	120	78	01111000
24	18	Feature support(stanby,suspend,RGB color/Prefer Time)	202	CA	11001010
25	19	Red/Green Low bit(RxRy/GxGy)	0	00	00000000
26	1A	Blue/White Low bit(BxBy/WxWy)	0	00	00000000
27	1B	Red X(Rx) (written value "0.***")	0	00	00000000
28	1C	Red Y(Ry) (written value "0.***")	0	00	00000000
29	1D	Green X(Gx) (written value "0.***")	0	00	00000000
30	1E	Green Y(Gy) (written value "0.***")	0	00	00000000
31	1F	Blue X(Bx) (written value "0.***")	0	00	00000000

Byte (decimal)	Byte (hex)	Field Name and Comments	Value (Dec)	Value (hex)	Value (binary)
32	20	Blue Y(By) (written value "0.***")	0	00	00000000
33	21	White X(Wx) (written value "0.***")	0	00	00000000
34	22	White Y(Wy) (written value "0.***")	0	00	00000000
35	23	Established timings 1	0	00	00000000
36	24	Established timings 2 (1024×768@60Hz:"08h")	8	08	00001000
37	25	Established timings 3(Manufacture's reserved timing)	0	00	00000000
38	26	Standard timing ID1 (Horizontal active pixels)	97	61	01100001
39	27	Standard timing ID1 (Aspect ratio 4:3=4h / Refresh Rate 60Hz=60=0h)	64	40	01000000
40	28	Standard timing ID2	1	01	00000001
41	29	Standard timing ID2	1	01	00000001
42	2A	Standard timing ID3	1	01	00000001
43	2B	Standard timing ID3	1	01	00000001
44	2C	Standard timing ID4	1	01	00000001
45	2D	Standard timing ID4	1	01	00000001
46	2E	Standard timing ID5	1	01	00000001
47	2F	Standard timing ID5	1	01	00000001
48	30	Standard timing ID6	1	01	00000001
49	31	Standard timing ID6	1	01	00000001
50	32	Standard timing ID7	1	01	00000001
51	33	Standard timing ID7	1	01	00000001
52	34	Standard timing ID8	1	01	00000001
53	35	Standard timing ID8	1	01	00000001
54	36	Detailed timing descriptor#1 fck/10000 (=65MHz/10000=6500=1964h)	100	64	01100100
55	37	#1 fck	25	19	00011001
56	38	#1 Horizontal active 1024=0400h "00h"	0	0	00000000
57	39	#1 Horizontal blanking 320=0140h "40h"	64	40	01000000
58	3A	#1 Horizontal active/Horizontal blanking "41h"	65	41	01000001
59	3B	#1 Vertical active 768=0300h "00h"	0	0	00000000
60	3C	#1 Vertical blanking 38=0026h "26h"	38	26	00100110
61	3D	#1 Vertical active/Vertical blanking "30h"	48	30	00110000
62	3E	#1 Horizontal sync , offset 12=0Ch "0Ch"	12	0C	00001100
63	3F	#1 Horizontal sync , width 136=88h	136	88	10001000

Byte (decimal)	Byte (hex)	Field Name and Comments	Value (Dec)	Value (hex)	Value (binary)
64	40	#1 Vertical sync,offset / Vertical sync,width (offset=3h/width=6h)	54	36	00110110
65	41	#1 Horizontal sync offset/width/Vertical sync offset/width	0	0	00000000
66	42	#1 Horizontal image size 304mm=0130h "30h"	48	30	00110000
67	43	#1 Vertical image size 228mm=00E4h "E4h"	228	E4	11100100
68	44	#1 Horizontal image size / Vertical image size "10h"	16	10	00010000
69	45	Horizontal boader	0	0	00000000
70	46	Vertical boader	0	0	00000000
71	47	Flags(Non-interlaced/Horizontal polarity/Vertical polarity)	24	18	00011000
72	48	Detailed timing descriptor #2	0	00	00000000
73	49	Flag	0	00	00000000
74	4A	Reserved	0	00	00000000
75	4B	Dummy Descriptor	16	10	00010000
76	4C	Flag	0	00	00000000
77	4D	1st dummy	0	00	00000000
78	4E	2nd dummy	0	00	00000000
79	4F	3rd dummy	0	00	00000000
80	50	4th dummy	0	00	00000000
81	51	5th dummy	0	00	00000000
82	52	6th dummy	0	00	00000000
83	53	7th dummy	0	00	00000000
84	54	8th dummy	0	00	00000000
85	55	9th dummy	0	00	00000000
86	56	10th dummy	0	00	00000000
87	57	11th dummy	0	00	00000000
88	58	New line character #2 indicates end	10	0A	00001010
89	59	Padding with "blank" character	32	20	00100000
90	5A	Detailed timing descriptor #3	0	00	00000000
91	5B	Flag	0	00	00000000
92	5C	Reserved	0	00	00000000
93	5D	Dummy Descriptor	16	10	00010000
94	5E	Flag	0	00	00000000
95	5F	1st Dummy	0	00	00000000

Byte (decimal)	Byte (hex)	Field Name and Comments	Value (Dec)	Value (hex)	Value (binary)
96	60	2nd Dummy	0	00	00000000
97	61	3rd Dummy	0	00	00000000
98	62	4th Dummy	0	00	00000000
99	63	5th Dummy	0	00	00000000
100	64	6th Dummy	0	00	00000000
101	65	7th Dummy	0	00	00000000
102	66	8th Dummy	0	00	00000000
103	67	9th Dummy	0	00	00000000
104	68	10th Dummy	0	00	00000000
105	69	11th Dummy	0	00	00000000
106	6A	New line character #3 indicates end	10	0A	00001010
107	6B	Padding with "blank" character	32	20	00100000
108	6C	Detailed timing descriptor #4	0	00	00000000
109	6D	Flag	0	00	00000000
110	6E	Reserved	0	00	00000000
111	6F	Dummy descriptor	16	10	00010000
112	70	Flag	0	00	00000000
113	71	1st Dummy	0	00	00000000
114	72	2nd Dummy	0	00	00000000
115	73	3rd Dummy	0	00	00000000
116	74	4th Dummy	0	00	00000000
117	75	5th Dummy	0	00	00000000
118	76	6th Dummy	0	00	00000000
119	77	7th Dummy	0	00	00000000
120	78	8th Dummy	0	00	00000000
121	79	9th Dummy	0	00	00000000
122	7A	10th Dummy	0	00	00000000
123	7B	11th Dummy	0	00	00000000
124	7C	New line character #4 indicates end	10	0A	00001010
125	7D	Padding with "blank" character	32	20	00100000
126	7E	Extension flag	0	00	00000000
127	7F	Checksum	42	2A	00101010

6-9-2. EDID タイミング特性



DC特性

表 6-9

項目	記号	最小	標準	最大	単位	備考
H入力電圧	V _{IH}	0.7V _{edid}	—	—	V	
L入力電圧	V _{IL}	—	—	0.3V _{edid}	V	
L出力電圧	V _{OL}	—	—	0.4	V	I _{ol} =3.0mA
入力リーク電流	I _{IL}	-1.0	—	1.0	μA	
出力リーク電流	I _{LO}	-1.0	—	1.0	μA	
動作時消費電流	I _{CC}	—	—	2.0	mA	V _{edid} =5.5V、 DATA _{edid} , CLK _{edid} =V _{edid}

AC特性

表 6-10

項目	記号	高速動作モード 4.5V ≤ V _{edid} ≤ 5.5V			標準動作モード 2.7V ≤ V _{edid} ≤ 5.5V			単位	備考
		最小	標準	最大	最小	標準	最大		
CLK _{edid} 周波数	f _{SCL}	—	—	400	—	—	100	kHz	
CLK _{edid} “H” 時間	t _{HIGH}	0.6	—	—	4.0	—	—	μs	
CLK _{edid} “L” 時間	t _{LOW}	1.2	—	—	4.7	—	—	μs	
DATA _{edid} -CLK _{edid} の立上り時間	t _R	—	—	0.3	—	—	1.0	μs	
DATA _{edid} -CLK _{edid} の立下り時間	t _F	—	—	0.3	—	—	0.3	μs	
スタートコンテ イションホールド 時間	t _{HD:STA}	0.6	—	—	4.0	—	—	μs	
スタートコンテ イションセットアップ 時間	t _{SU:STA}	0.6	—	—	4.7	—	—	μs	
入力データホールド 時間	t _{HD:DAT}	0	—	—	0	—	—	ns	
入力データセットアップ 時間	t _{SU:DAT}	100	—	—	250	—	—	ns	
出力データ遅延時間	t _{PD}	0.1	—	0.9	0.2	—	3.5	μs	
出力データホールド 時間	t _{DH}	0.1	—	—	0.2	—	—	μs	
ストップ コンテ イションセットアップ 時間	t _{SU:STO}	0.6	—	—	4.7	—	—	μs	
バス解放時間	t _{BUF}	1.2	—	—	4.7	—	—	μs	
バス除去有効期間	t _I	—	—	0.1	—	—	0.1	μs	[Note]

[Note] DATA_{edid}-CLK_{edid} に適用

7. 光学的特性

表 7-1 $T_a = 25^\circ\text{C}$, $V_{cc} = +3.3\text{V}$

項目	記号	条件	最小	標準	最大	単位	備考		
視角範囲	水平	$CR > 5$	70	80	—	度	【注1,5】		
	垂直		$\theta 11$	50	60	—		度	
			$\theta 12$	60	70	—		度	
視角範囲	水平	$CR > 10$	60	70	—	度	【注1,5】		
	垂直		$\theta 11$	40	50	—		度	
			$\theta 12$	50	60	—		度	
コントラスト比	CR_n	$\theta = 0^\circ$	300	—	—		【注2,5】		
	CR_o	最適視野角	300	450	—				
応答速度	$r_r + r_d$	$\theta = 0^\circ$	—	25	50	ms	【注3,5】		
表示面白色色度	x	$\theta = 0^\circ$	0.263	0.313	0.363		【注5】		
	y		0.279	0.329	0.379				
表示面赤色色度	x		0.548	0.598	0.648				
	y		0.272	0.322	0.372				
表示面緑色色度	x		0.257	0.307	0.357				
	y		0.479	0.529	0.579				
表示面青色色度	x		0.114	0.164	0.214				
	y		0.120	0.170	0.220				
白色表面輝度【注4】	YL			480	600	—		cd/m ²	IL=6.5mA _{rms} ×2 インパルス CXA-0217 (58kHz) (TDK製)
輝度パレージョン	δW			—	1.5	2.0			【注6】
コントラストパレージョン	C_{CR}		—	—	2.5		【注6】		
シャドウイング	Dsha		—	—	2.0	%	【注7】		
輝度変化率	dL		—	—	1.5	%/mm	【注8】		

※ランプ定格点灯後30分後に測定します。また光学的特性測定は、下図7-1の測定方法を用いて暗室あるいはこれと同等な状態にて行います。(標準: IL = 6.5 mA_{rms})

【注1】 視角範囲測定方法

【注2】 視角範囲以外測定方法

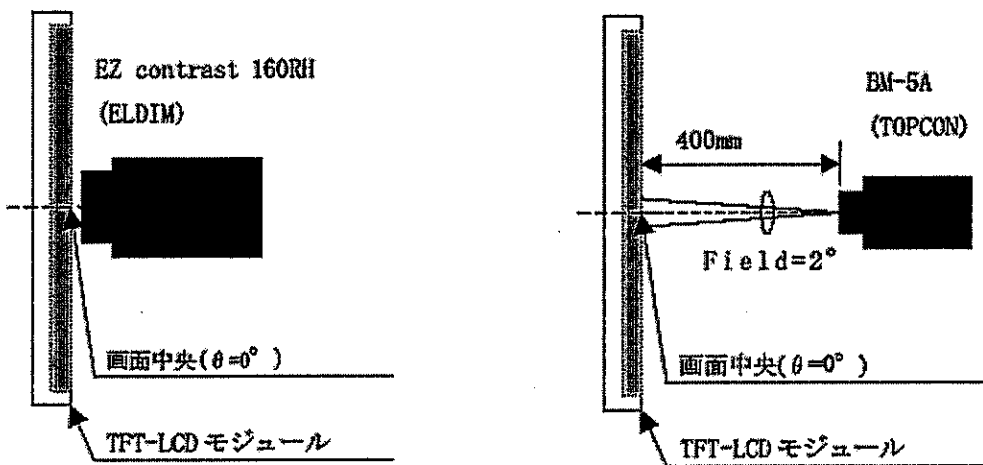
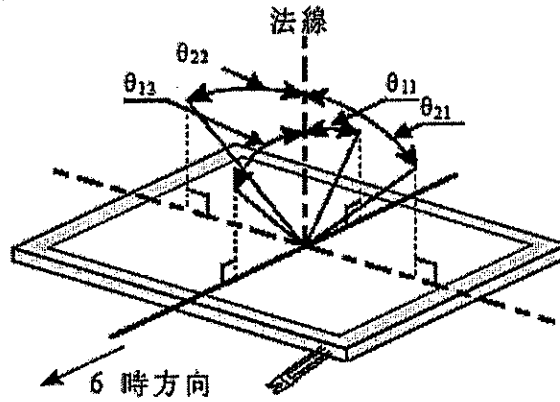


図 7-1 光学特性測定方法

【注1】 視角範囲の定義



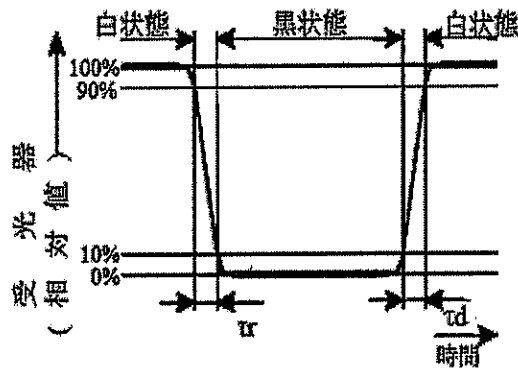
【注2】 コントラスト比の定義

次式にて定義します。

$$\text{コントラスト比 (CR)} = \frac{\text{白色表示の画面中央輝度}}{\text{黒色表示の画面中央輝度}}$$

【注3】 応答速度の定義

下図に示すように白及び黒状態となる信号を入力し、その時の受光器出力の時間変化にて定義します。



【注4】 右図5点 (A~E) の輝度の平均値

【注5】 画面中央部で測定します。

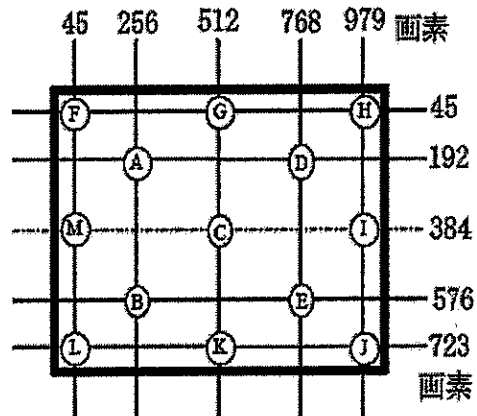
【注6】 輝度分布・コントラストパレージョンの定義

右図に示す13点 (A~M) の測定値で、

次の計算式にて定義します。

$$\delta W = \frac{\text{A~Mの最大輝度値}}{\text{A~Mの最小輝度値}}$$

$$CVER = \frac{\text{A~Mの最大コントラスト値}}{\text{A~Mの最小コントラスト値}}$$



【注7】シャドーイングの定義

図7-1に示した測定方法において、下図に示したシャドーイング測定パターンを表示させた際、測定ポイント×印における

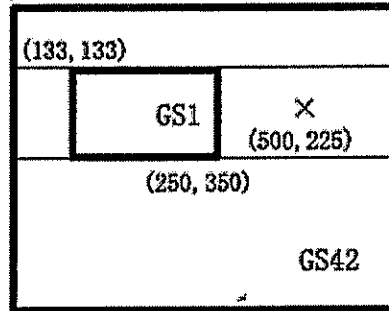
【シャドーイング測定パターン表示時の正面方向輝度】をY_{CRS}

【全ドット“GS42”表示正面方向輝度】をY_{wh}とした時、
シャドーイング D_{sha}を下式にて定義する。

$$D_{sha}(\%) = (|Y_{wh} - Y_{CRS}| / Y_{wh}) \times 100$$

TFTシャドーイング測定パターン及び測定ポイント

(1, 1)



(1024, 768)

但し、GS1は、RGB 64階調で [000001] を GS42は、[101010] を表す。

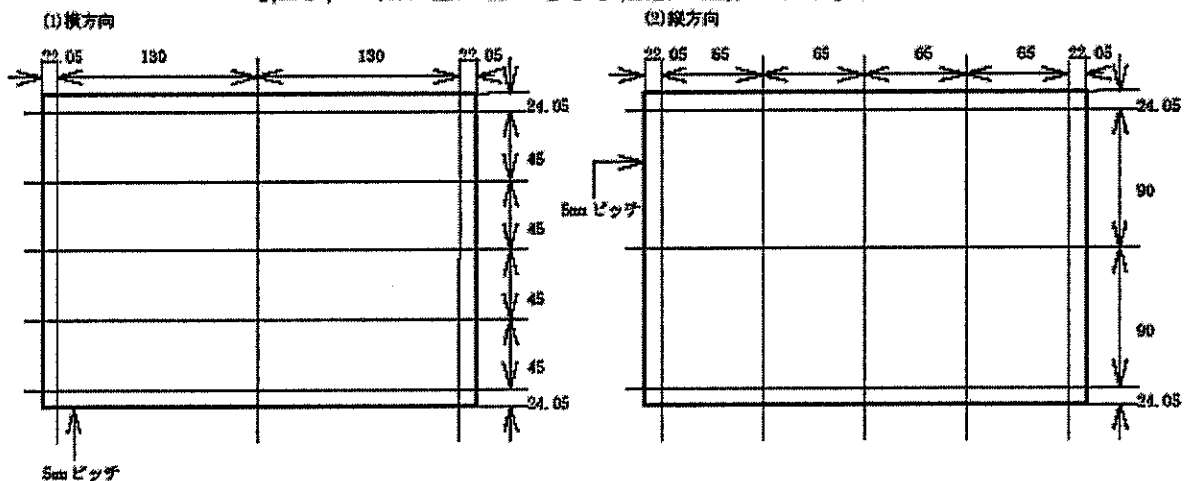
【注8】輝度変化率の定義

下図に示す横・縦方向、各5標本線につき、5mm間隔とする。

各標本線上の各測定点において、白表示時の正面方向の輝度をB₁・B₂・…・B_{n-1}・B_nとした時、輝度変化率dL(%)を下式にて定義する

$$dL = \frac{|B_{m-1} - B_m|}{5 \times \{(B_1 + B_2 + \dots + B_{n-1} + B_n) \div n\}} \times 100$$

【但し、mは2 ≤ m ≤ nとなる任意の整数を表す。】



8. バックライト仕様

8-1 ランプ定格

バックライトは、エッジライト方式で長辺にCCFT (Cold Cathode Fluorescent Tube) を2本使用しています。1本のランプ定格を下表に示します。

管メーカー/型番: ハリツ東芝ライティング株式会社/MBSK22JB360AX309NWLPH/C

表 8-1

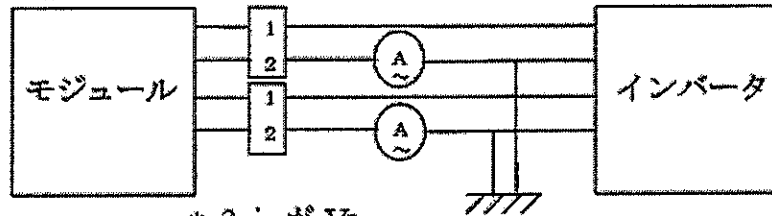
項目	記号	最小	標準	最大	単位	備考
定格管電流	I_L	2.0	6.5	7.0	mArms	【注1】
管電圧	V_L	—	625	—	Vrms	
消費電力	P_L	—	4.06	—	W	【注2】
点灯可能周波数	F_L	42	58	80	kHz	【注3】
点灯開始電圧	V_s	—	—	1140	Vrms	$T_a=25^\circ\text{C}$
		—	—	1420		$T_a=0^\circ\text{C}$ 【注4】
寿命	L_L	10000	—	—	h	【注5】 【注6】

【注1】 点灯可能な管電流範囲を示します。

定格管電流は下図の回路で V_{Low} 側に高周波用電流計を接続し測定を行います。

ただし、起動時に点灯開始電圧を満足し、且つ定常点灯時に必要な電圧を維持する事。

・点灯周波数: 42~80 kHz ・周囲温度: 0~+45℃



* 2pin が V_{Low}

【注2】 計算による参考値 ($I_L \times V_L$)

【注3】 ランプ点灯周波数は、水平走査周波数 (水平同期信号周波数) と干渉を生じ、表示上にビート状の横縞が流れることがあります。これを避けるために、ランプ点灯周波数は水平同期信号周波数とその高調波周波数からできるだけ離して使用して下さい。

【注4】 点灯開始電圧は、ランプ単体での数値を記載します。

インバータ開放出力電圧は、少なくとも1秒以上持続できる設計として下さい。それ以下の場合にはランプが点灯しない場合があります。但し、ランプ回りの明るさが1 [lx] 以上ある時は100ms以上とします。

【注5】 $T_a=25^\circ\text{C}$ にて $I_L=6.5\text{mArms}$ で連続点灯した時、下記項目のいずれかが該当した時点を寿命とします。

- ① 輝度が初期値の50%になった時
- ② 最低温度動作での点灯開始電圧が1420Vrmsになった時
- ③ 有効発光長が初期の80%以下になった時

(有効発光長の定義: ランプ中央輝度の70%以内のエリア)

【注6】 液晶モジュールの長辺方向を水平方向に設置した場合 (横置き)

(液晶モジュールを長期間縦置きにした場合、蛍光管内の水銀の偏りのため寿命が変動する場合があります)

※インバータ電源の特性はバックライトの点灯性能や寿命などに大きな影響を与えます。

インバータ電源を手配される場合は、バックライトとインバータ電源の不整合によるフリッカ・不点灯・チラツキ等のバックライトの点灯不良が発生しないように、確認頂くようお願い致します。

確認に際しましては、出来るだけ実機に近い条件で実施することをお薦めします。

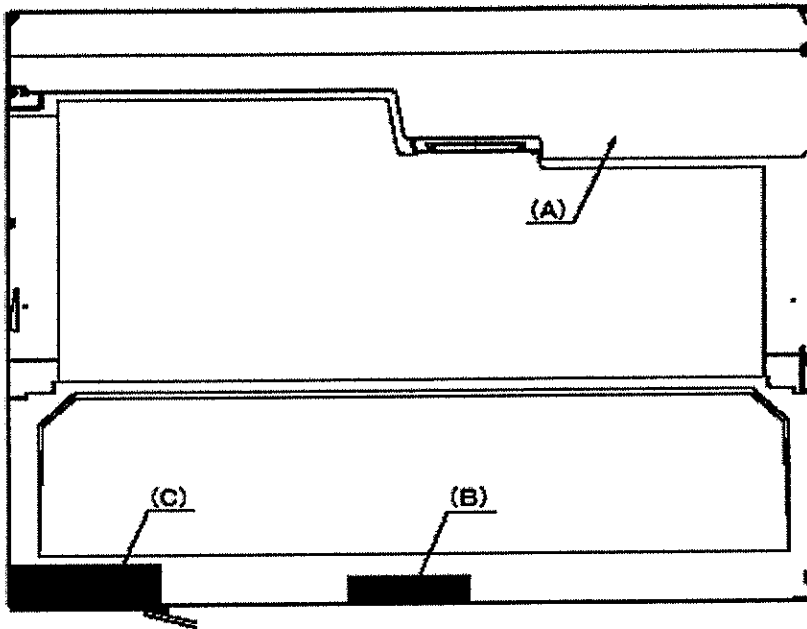
※高圧部は絶縁し直接触れない構造にし、発熱・発火対策としてヒューズなどの保護素子により回路を停止したり、基板や樹脂材料には難燃性の高い材料を使用して下さい。

8-2ランプ交換手順

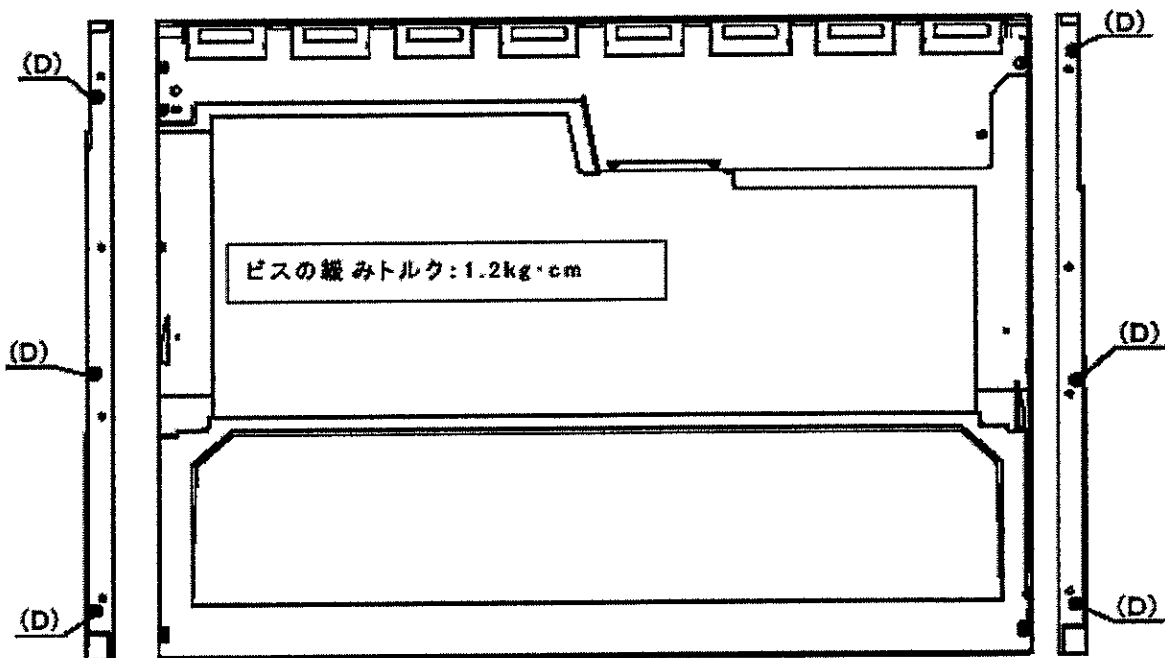
蛍光ランプの交換方法は以下の手順に従って行ってください。作業の際は、指サック等をはめて液晶パネルやシート類に汚れ、傷等を付けないようにご注意ください。

分解

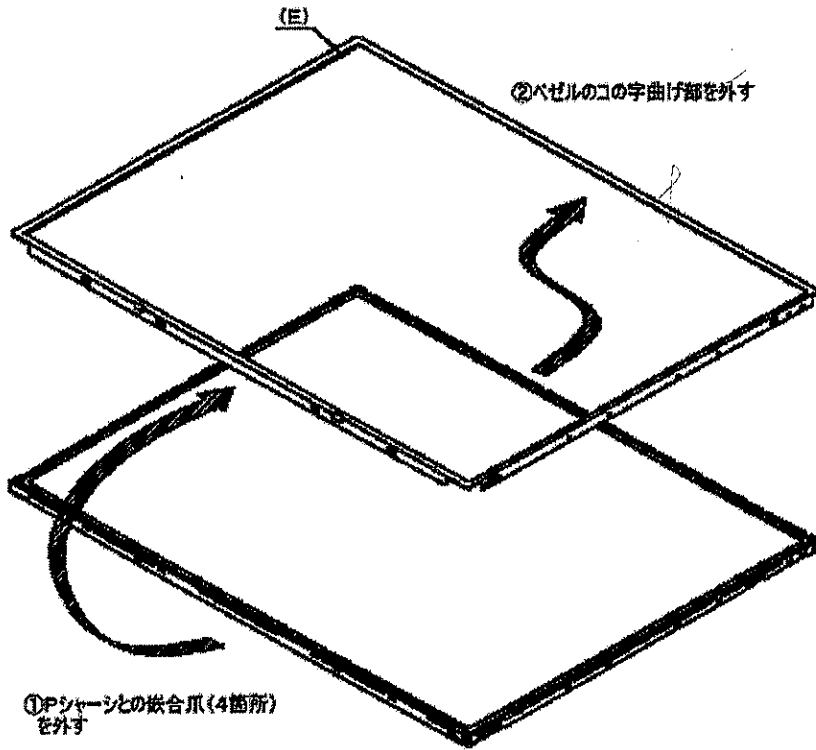
- ① モジュールを裏返し、保護カバーS (A)、固定テープ(B)(C)を剥がします。
 ※TCPやチップを傷付けないように注意して下さい。
 ※剥がしたテープ類は、再利用が出来ませんので廃棄して下さい。



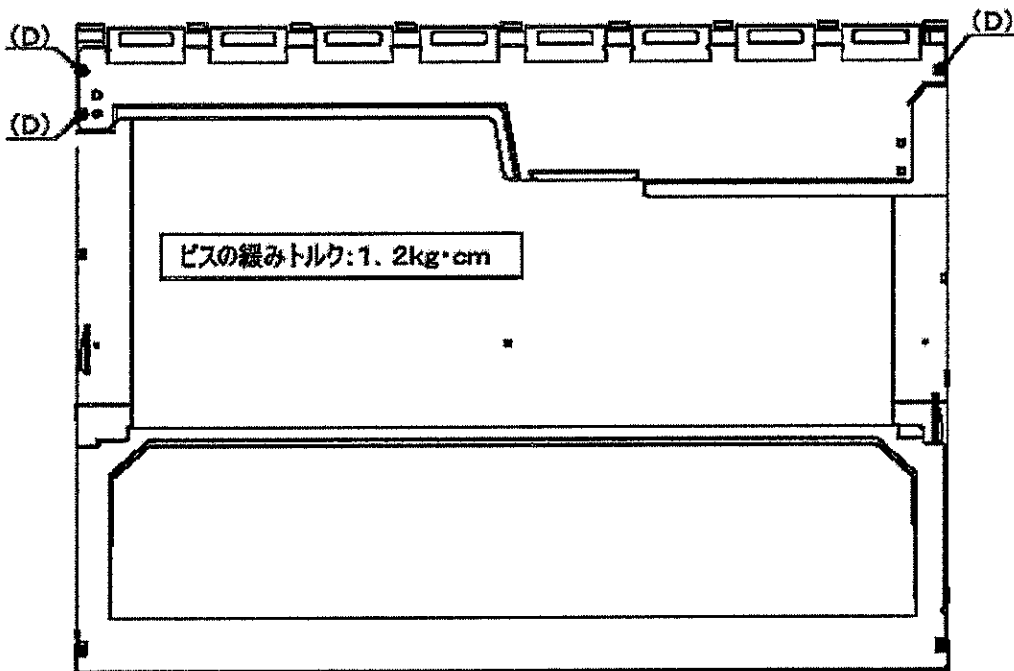
- ② サイドのビス 2 (D) 6本を外します。

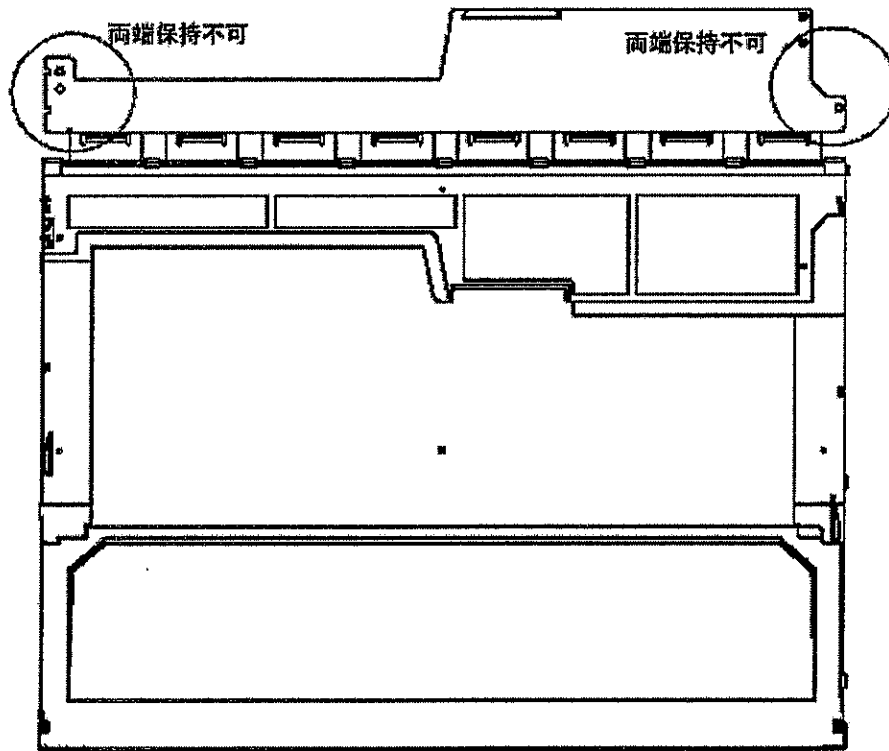


③モジュールを表向きにして、ベゼル(E)を取り外します。

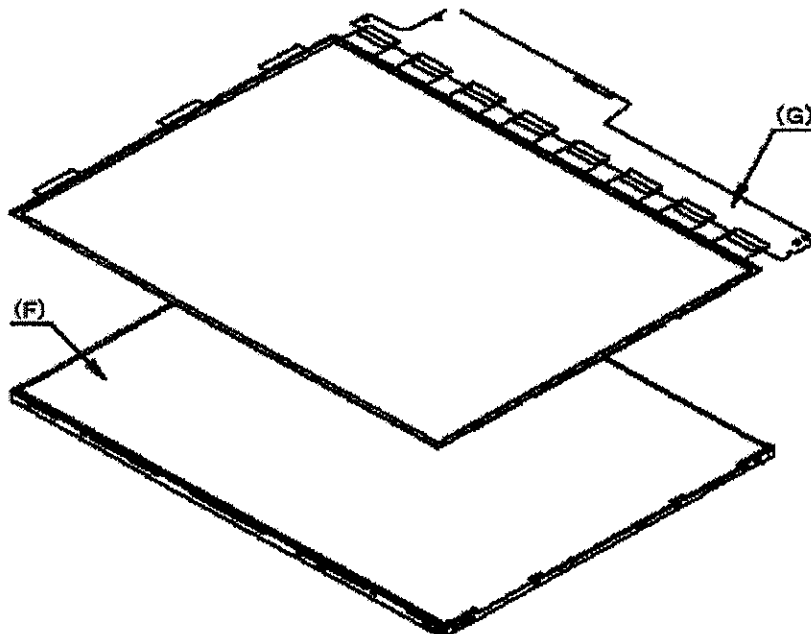


④再度、モジュールを裏返しにして、基板を止めているビス2(D)3本を取り外し、基板のTCPの折り曲げを開いてバックライトを取り外します。

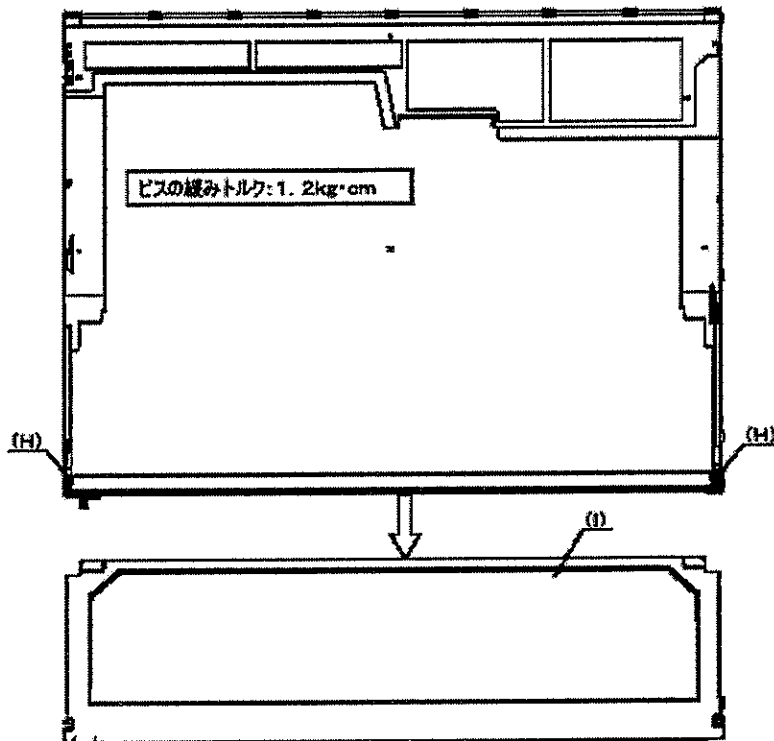




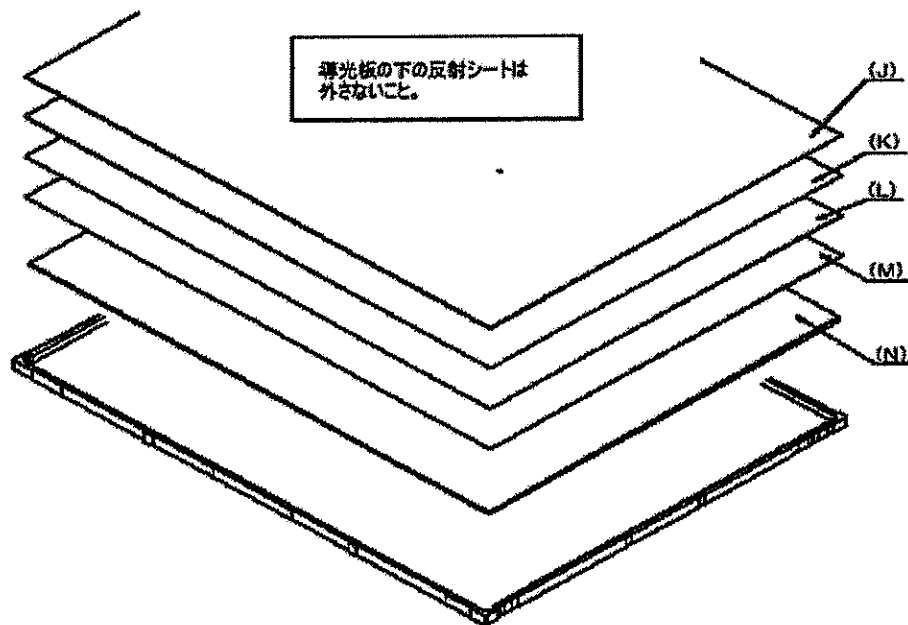
- ⑤再度、モジュールを表向けバックライトユニット(F)から液晶パネル(G)を外します。
※指サックや手袋などをはめて、液晶パネル、バックライトユニットに汚れや傷等をつけな
いように注意して下さい。



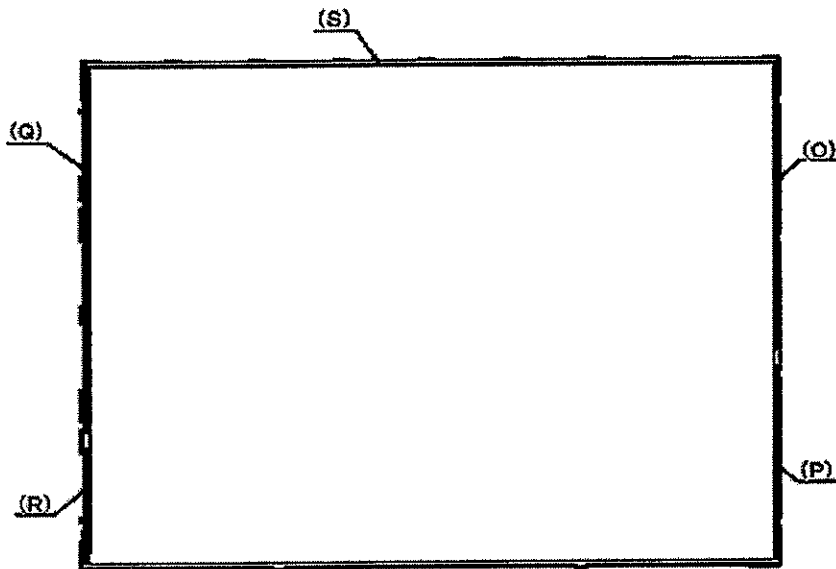
- ⑥ “⑤” で取り出したバックライトユニット(F)を裏向け、ビス1(H)2本、ランプカバー(I)を取り外します。
※裏向けた際にシート類に傷、ゴミを付けないように注意して下さい。



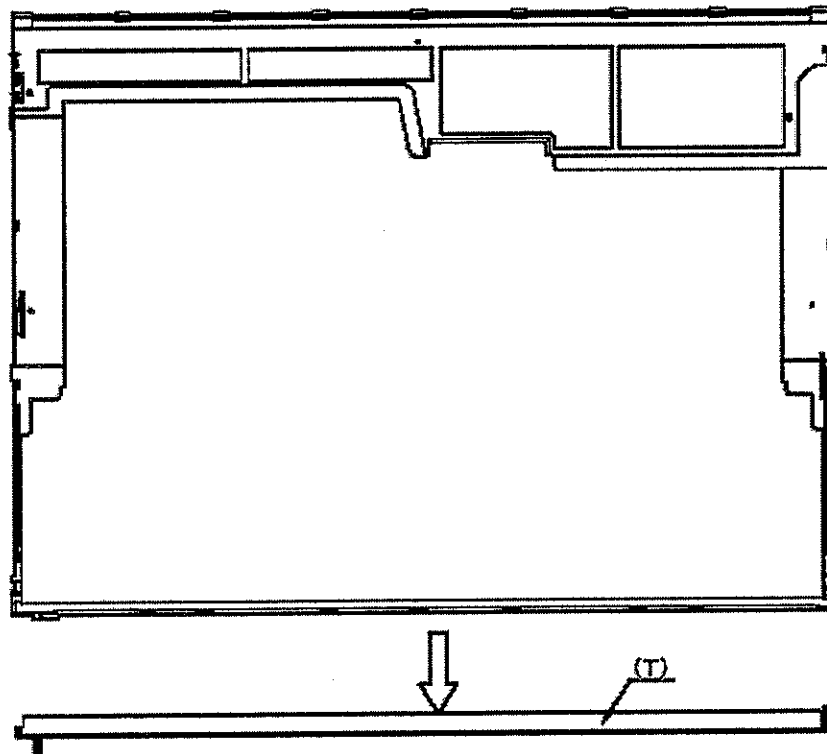
- ⑦ バックライトユニットを再度、表向けて上拡散シート(J)、上レンズシート(K)、下レンズシート(L)、下拡散シート(M)、導光板(N)を外します。
※導光板、シート類は後で再利用しますので、傷、汚れを付けないように注意して下さい。



- ⑧両面テープ1(O)、両面テープ2(P)、両面テープ3(Q)、両面テープ4(R)、
両面テープ5(S)を剥がします。
※この時、剥がした両面テープは廃棄して下さい。



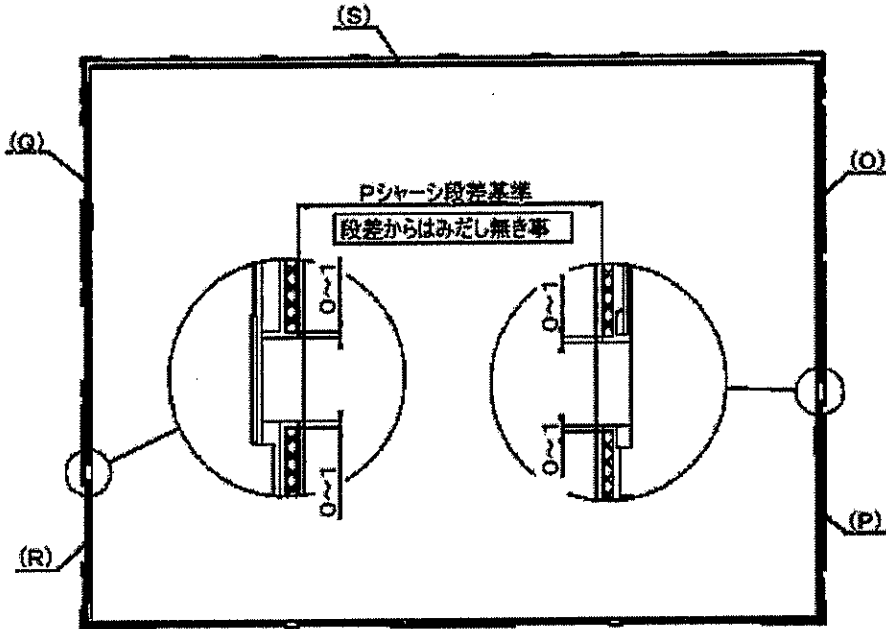
- ⑨バックライトユニットを再度、裏向けてPシャーシよりランプユニット(T)
を取り出して下さい。



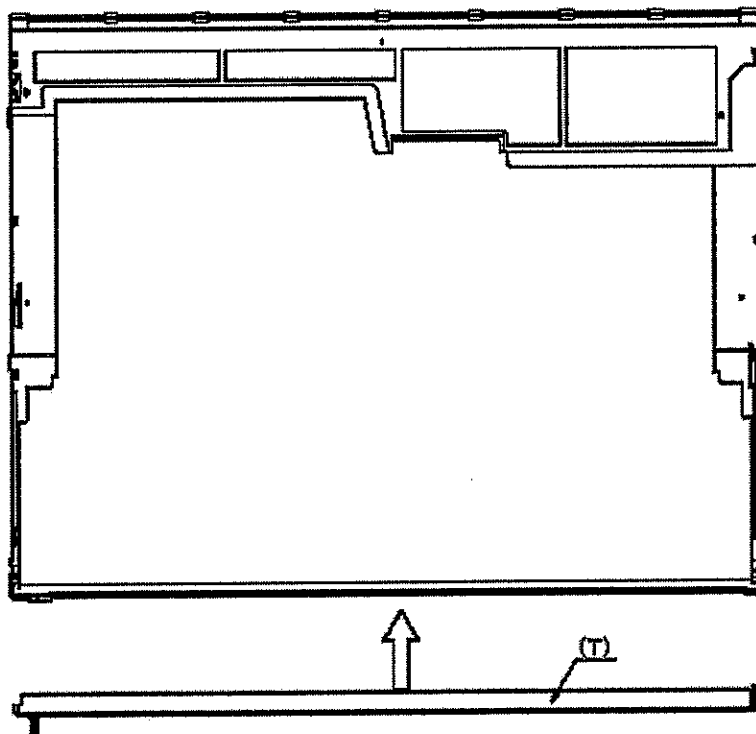
- ※ランプユニットを取り出す際に、下記にご注意ください。
・ランプが割れないように注意して下さい。
・反射シートに折り傷を付けないように注意して下さい。

組立

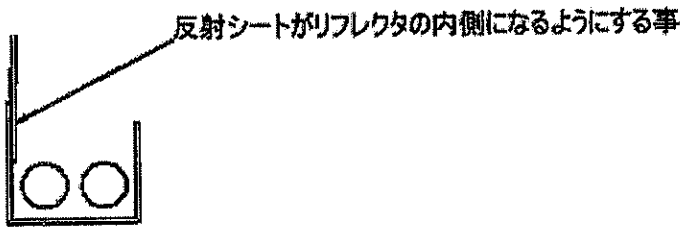
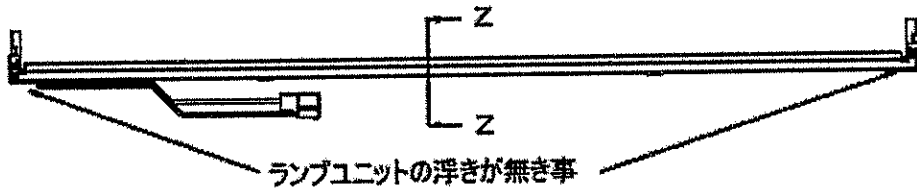
⑩両面テープ1 (O)、両面テープ2 (P)、両面テープ3 (Q)、両面テープ4 (R)、
両面テープ5 (S)を貼り付けます。



⑪バックライトユニットを裏向けて新しいランプユニット(T)をPシャーシに組み込みます。

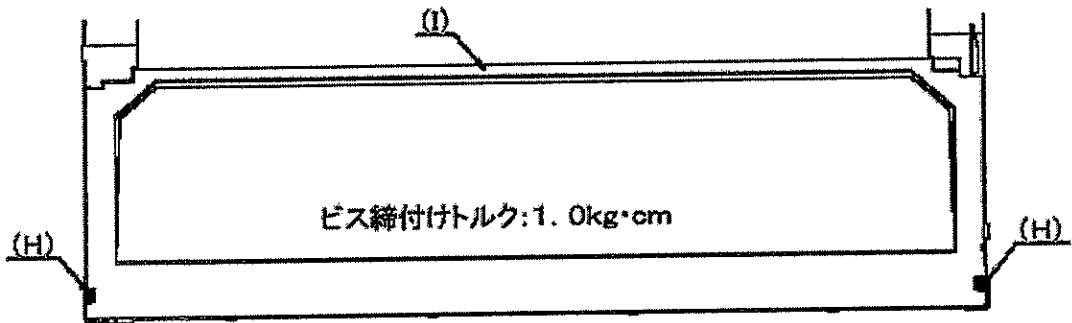


※ランプユニット(V)を組込む際に、反射シートに折り傷を付けないように注意して下さい。

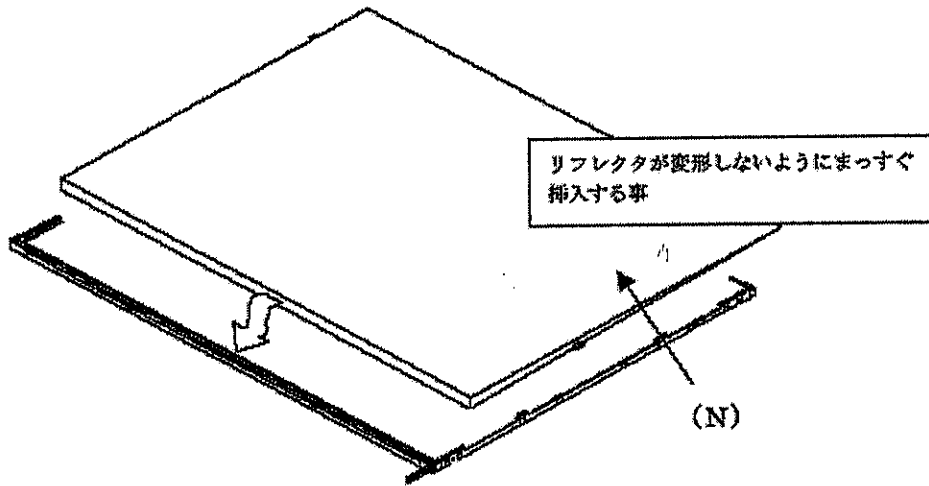


Z-Z断面図

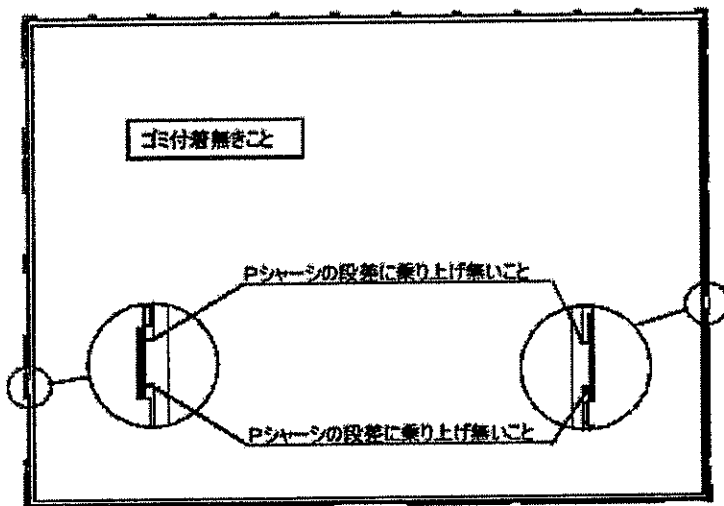
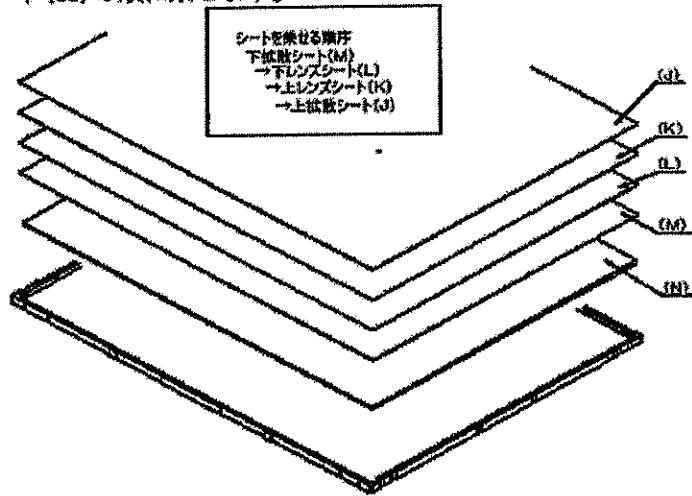
② “①” のバックライト組品にランプカバー(I)を取り付け、ビス1(H)を2ヶ所止めます。



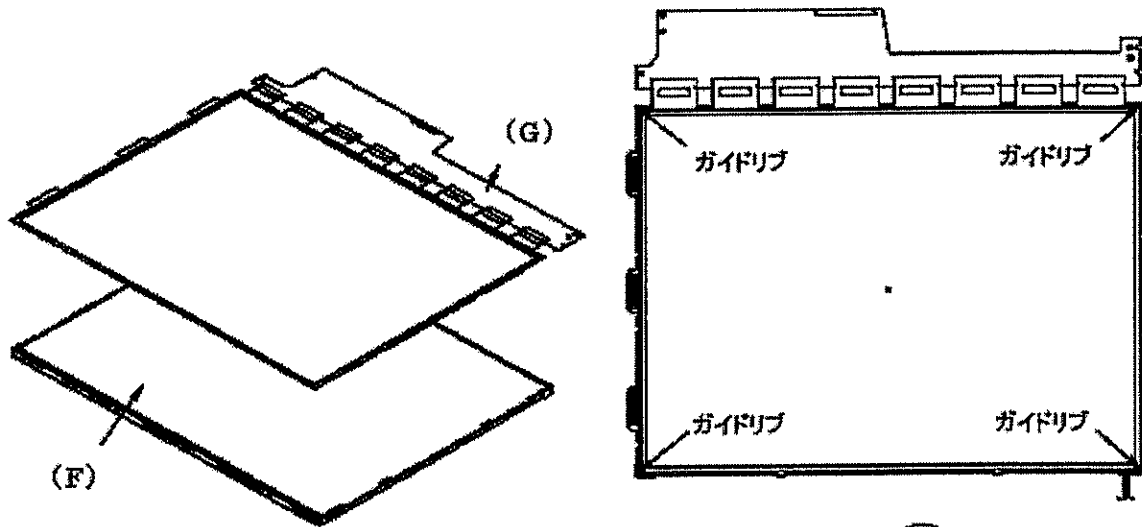
⑬導光板(N)を“⑫”のバックライト組品に組込みます。



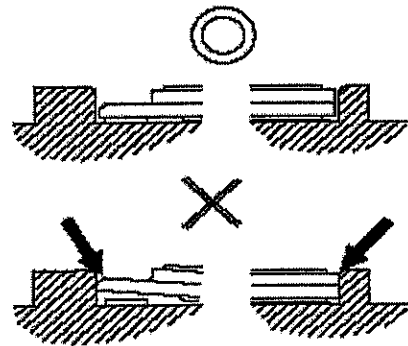
⑭ “⑬”の導光板を組込んだバックライト組品に下拡散シート(O), 下レンズシート(M), 上レンズシート(L), 上拡散シート(K)の順に乗せます。



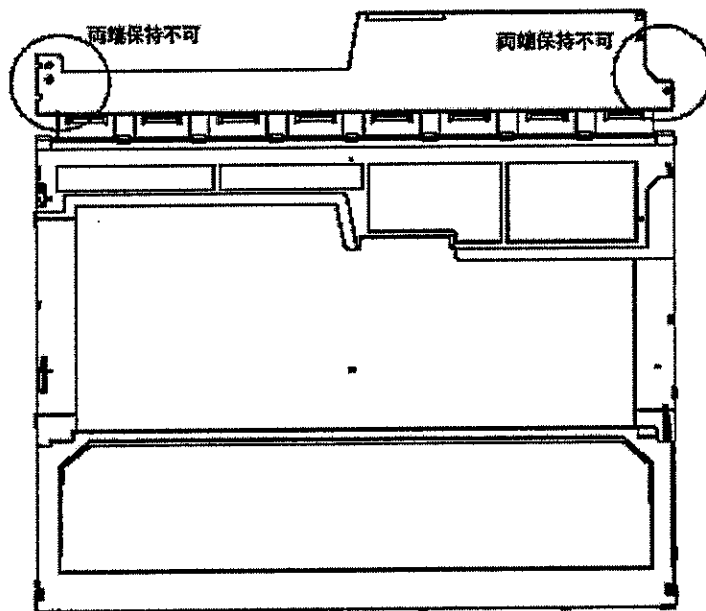
- ⑮ “⑩” で組立てたバックライトユニット(F)に液晶パネル(G)を乗せます。
その際、パネルとバックライトユニットの間にゴミが入ってない事を確認して下さい。
※ゴミの付着がある場合は、クレープテープなどの糊残りのないテープで取り除いて下さい。

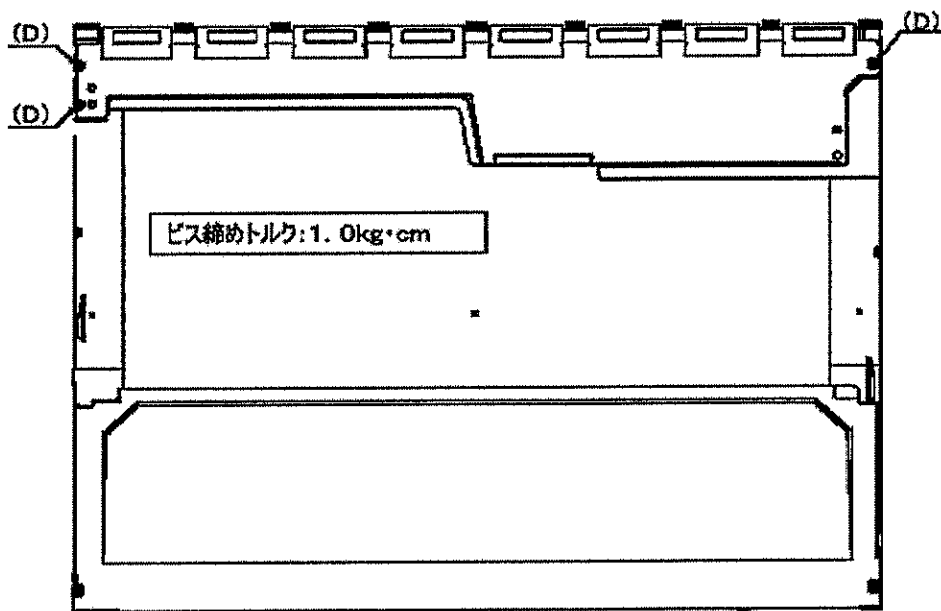


液晶パネルがガイドリブにきっちり収まっている事を
確認して下さい

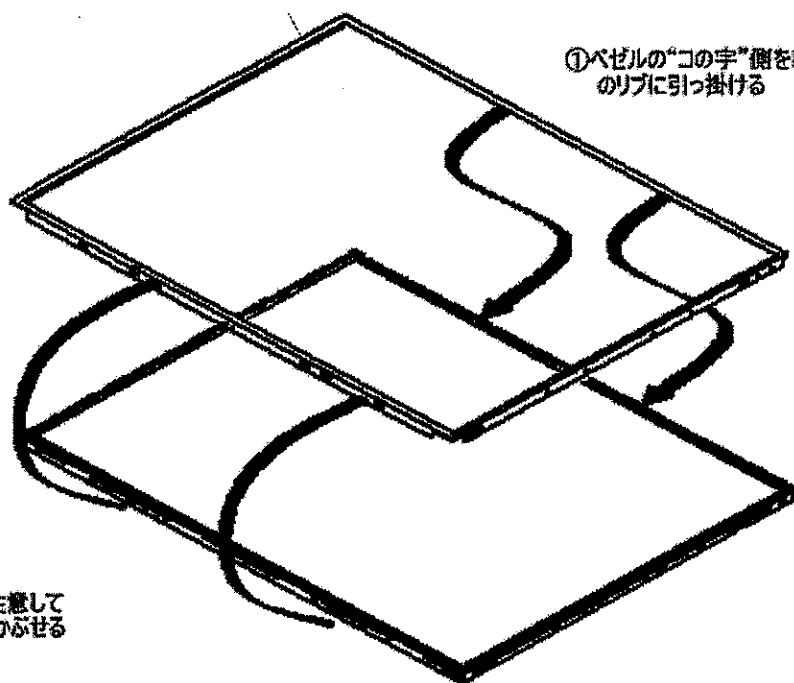


- ⑯ ソース基板についているTCPを折り曲げてビス2 (D) を3ヶ所止めめます。



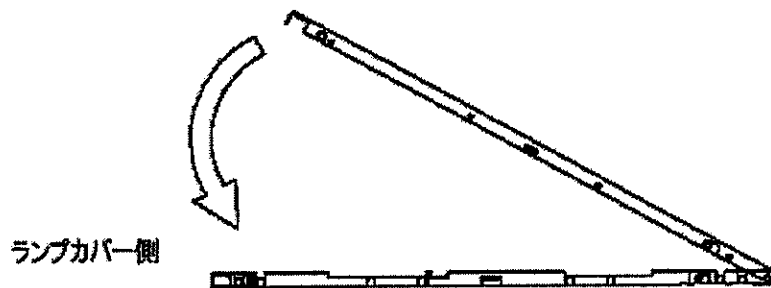


⑦ベゼル(E)を取り付けます。
ランプカバーとの嵌合爪4ヶ所をとめる。

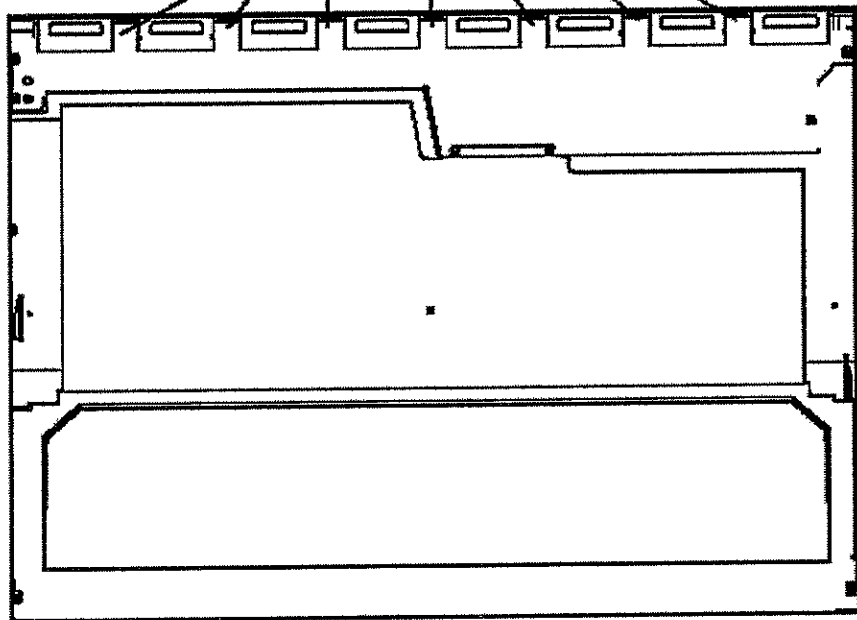


①ベゼルの“コの字”側をPシャーシ
のリップに引っ掛ける

②TCPとの干渉に注意して
ランプカバー側にかぶせる



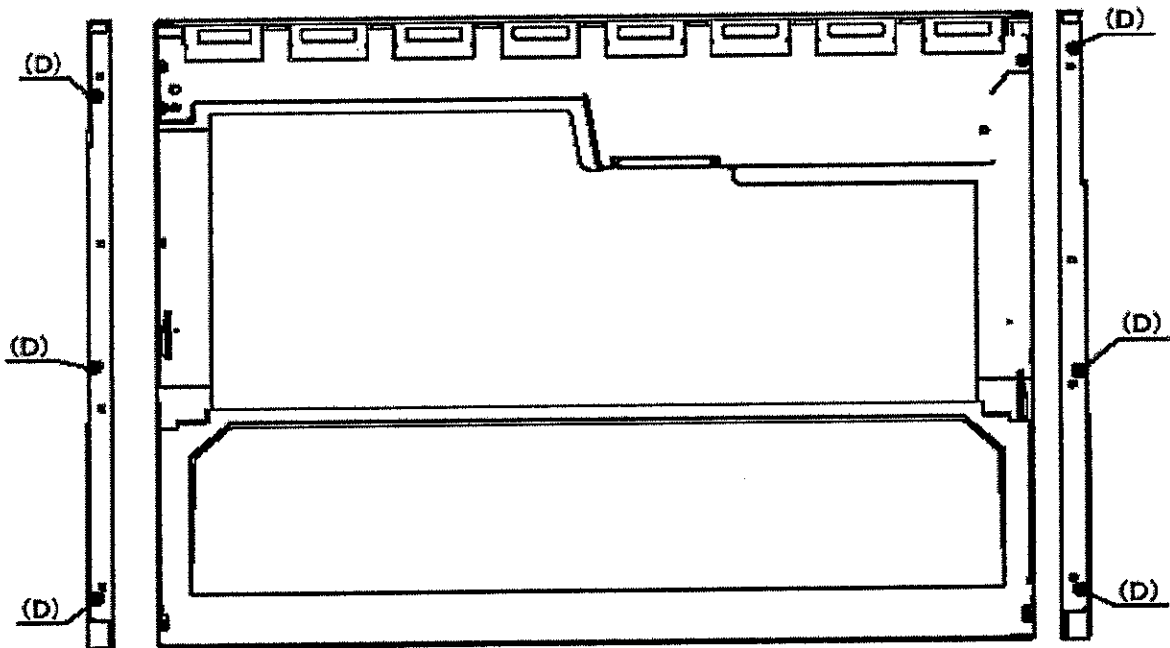
ベゼルとPシャーシのリップ嵌合を確認の事



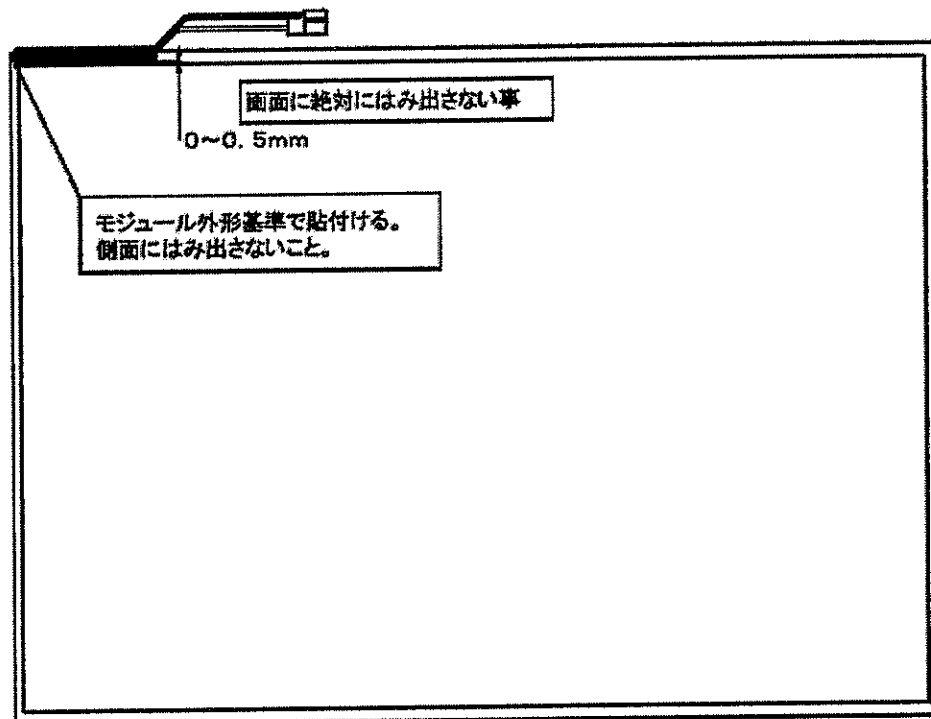
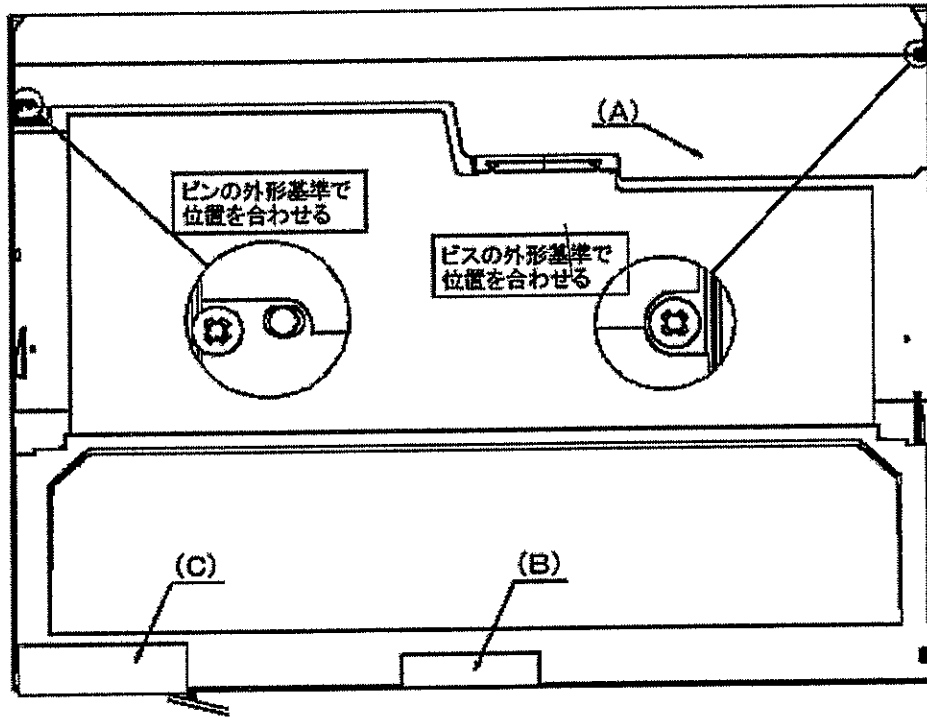
ベゼルとPシャーシのツメ嵌合を確認のこと

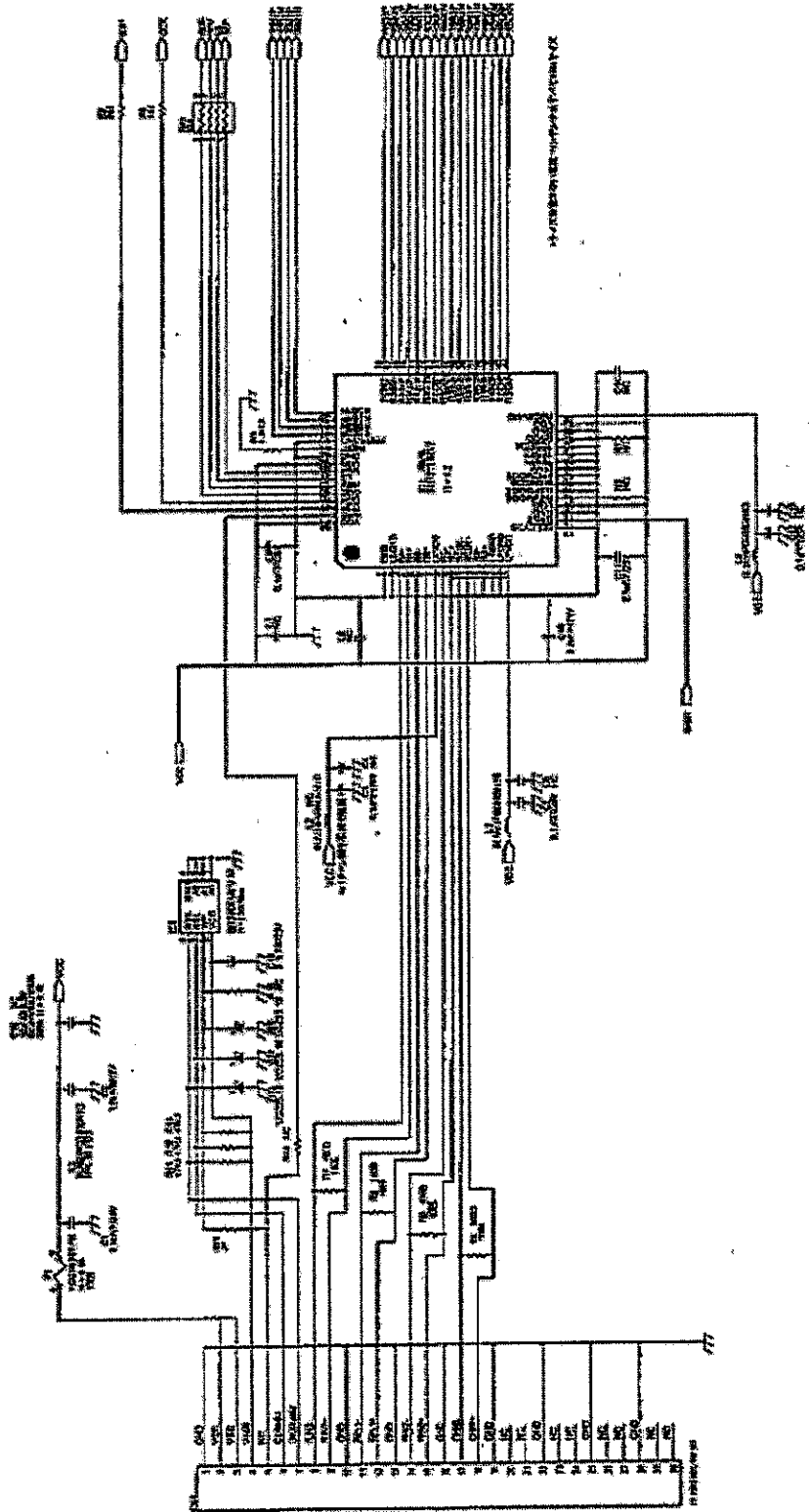


㊦サイドのビス2(D)を6ヶ所止めます。

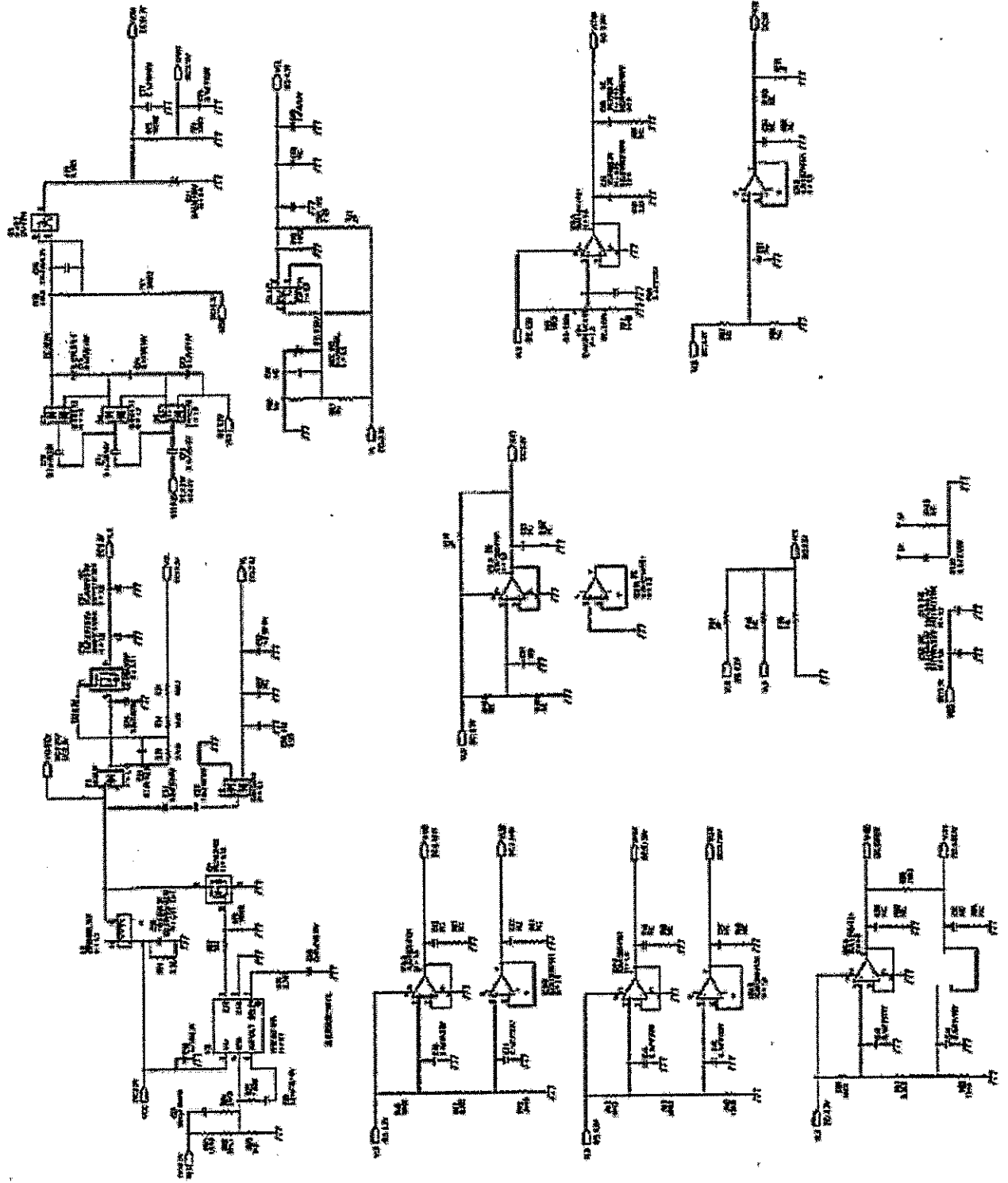


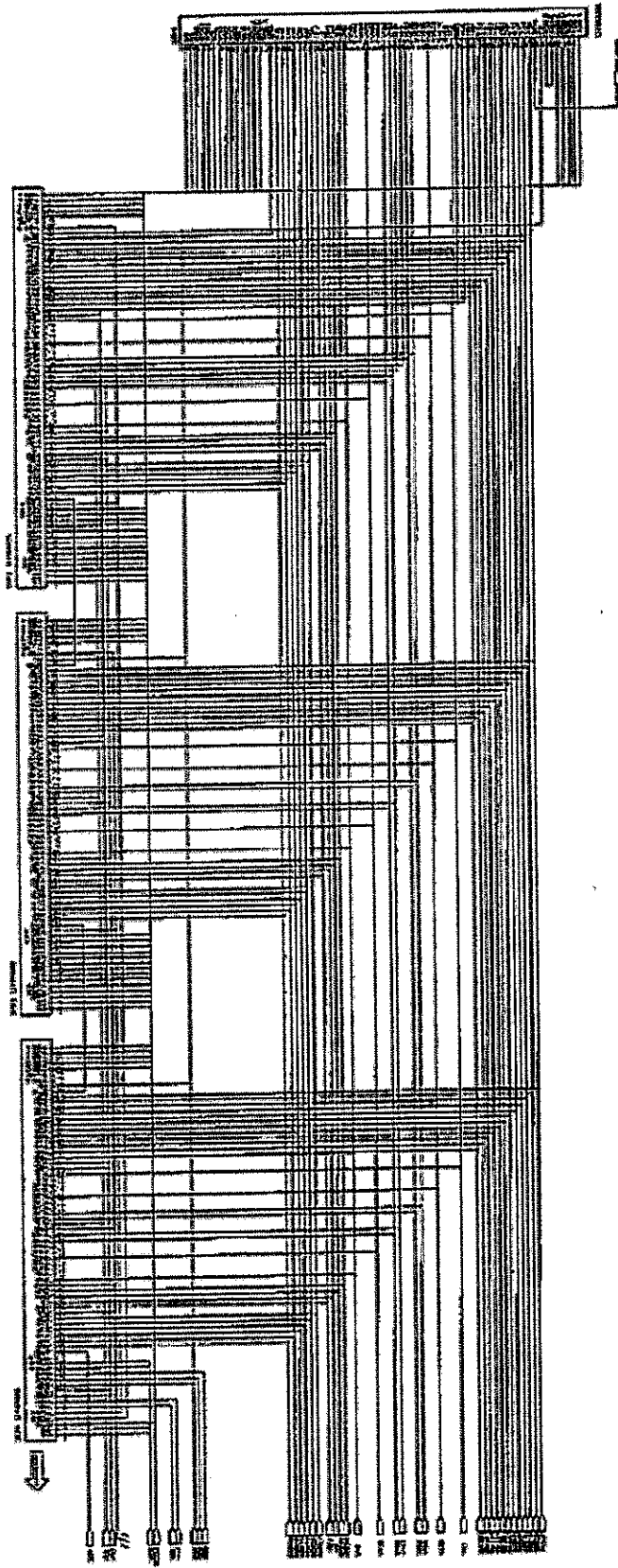
⑨保護カバーS(A)、固定テープ(B)(C)を貼り付けます。





LOIHOXILAM3 四路四





1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----

本 機 用 電 線 接 線 図 表

