



MEMS 共振ミラー「エコスキャン」

ESS112B エコスキャン

LG9532A, LG9533A, LG9534A

取扱説明書

Ver.2

ビジョナリービジネスセンター

MEMS事業推進部

日本信号株式会社

A-LG9532A-002

はじめに

安全上のご注意

本取扱説明書では、エコスキャンを正しくお使いいただき、お客様やほかの人々への危害と財産への損害を未然に防止するために、いろいろな絵表示をしています。その表示と意味は次のようになっています。



警告

この表示を無視して誤った取り扱いをすると、人が死亡または重傷を負う可能性が想定される内容を示しています。



注意

この表示を無視して誤った取扱いをすると、人が障害を追う可能性が想定される内容および物的損害のみの発生が想定される内容を示しています。

製品の取扱いについてのご注意



警告

分解したり改造しないで下さい。異常動作をして故障・破壊の原因となります。



注意

エコスキャンは強力な磁石を使用しており、ネジやドライバーが磁石に吸い寄せられてミラー部を破損する恐れがあります。取扱いの際には十分ご注意ください。

ミラー部がむき出しになっているため、指やピンセット等が接触しミラーを破損することがありますのでご注意ください。

エコスキャン通電中に駆動部に触れますと、ミラー部が破損し飛散する恐れがありますので絶対に避けてください。

最大定格など仕様範囲を超えて使用されますと、異常発熱、焼損、破壊の恐れがありますので絶対避けてください。

エコスキャンの取り付け、保守、故障の処置を行なう場合は必ず電源をお切り下さい。

端子の接続については、内部結線図等をご確認の上、正しく接続してください。誤った接続をされますと予期せぬ誤動作、発熱、発火などの原因となる恐れもありますのでご注意ください。

エコスキャンの破壊、断線などが財産、人命に危害を与えることが想定される場合は、安全・フルプルーフの配慮をお願いします。

A-LG9532A-003

使用上のご注意

⚠ 注意

エコスキャンは精密な光学部品であるため、使用条件によっては動作不良や故障の原因となる恐れがありますのでご注意ください。

- ・ 温度、湿度変化の激しい場所
- ・ 振動、衝撃の激しい場所

ミラー部がむき出しのため、急激な圧力変化が動作特性に影響を与える恐れがありますのでご注意ください。

ミラー部がむき出しのため、空気中のホコリ等がミラーに付着して反射率を低下させる恐れがあります。ホコリ等が付かないような対策を施してください。

エコスキャンは永久磁石を使用しています。そのため、外部磁界の影響の強い場所でご使用すると動作特性に影響を与える恐れがあります。同様に、製品同士を近接で取り付ける場合もご注意ください。

エコスキャンは永久磁石を使用しているため、輸送の際は磁石により製品同士がくっつかないように固定してください。

輸送時や取扱いの際には、エコスキャンを落としたりぶついたりして強い衝撃やショックを与えないでください。

その他のご注意

本取扱説明書およびデータシートの内容の一部または全部を、弊社に無断で複写、転載、頒布、改変等しないで下さい。

エコスキャンを模造し、または類似品を製作することを禁止いたします。

エコスキャンが組み込まれた製品の構成によっては、外国為替および外国貿易管理法の規定に定める戦略物資等（または役務）に該当する場合があります。

本取扱説明書の内容については、予告無く変更する場合があります。あらかじめご了承ください。

「エコスキャン」は日本信号株式会社の商標です。その他、本書に登場する部品名等は、一般に各社の登録商標あるいは商標です。なお、本文中では™や®マークは明記しておりません。

A-LG9532A-004

目次	ページ
1. 適用	006
2. 動作原理.....	006
2.1. 動作原理.....	006
2.2. 等価回路.....	007
3. 性能	008
4. エコスキャン全体図.....	010
5. 環境条件.....	010
6. 取付け時の注意	011
7. 実装時の注意	011
8. 廃棄方法.....	011
9. 使用例	011

1. 適用

MEMS 共振ミラー「エコスキャン」ESS112B デバイス(ESS112B-2K:LG9532A, ESS112B-4K:LG9533A, ESS112B-8K:LG9534A) (以下、「エコスキャン」と表記する) について記述します。

2. 動作原理

2.1. 動作原理

図 1 に動作原理を示します。トーションバーに直交する方向に磁束密度 B の磁界をかけながら、駆動コイルに電流 i を流すと、ローレンツ力 F による回転トルクが生じ、トーションバーの復元力につりあう位置までミラーを傾けることができます。この電流 i の大きさを変化させることで、ミラーの傾きを自在に変えることができます。

なおエコスキャンでは、エコスキャン固有の周波数（共振周波数）を駆動コイルに印加することで、小さな電流で大きなミラー傾きを実現しています。

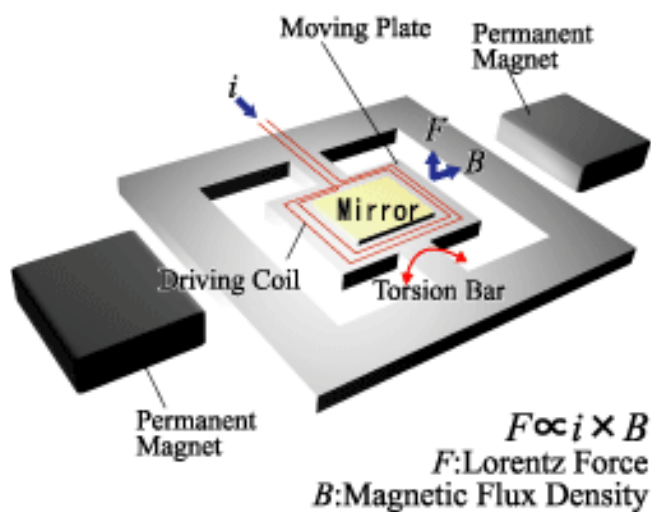


図 1 動作原理

2.2. 等価回路

図 2 に等価回路を示します。コネクタは日本圧着端子製造株式会社 (JST) 製 SM08B-SURS-TF を使用しています。コネクタおよびピン No. については、「図 5 エコスキャン全体図」を参照してください。

なお、必要以上の力でコネクタを抜き差しすると、コネクタ部が破損する恐れがあります。

ピン No.1~5 は、コントローラとのインターフェース用ですが、お客様が使用するものではありませんので、接続しないで下さい。

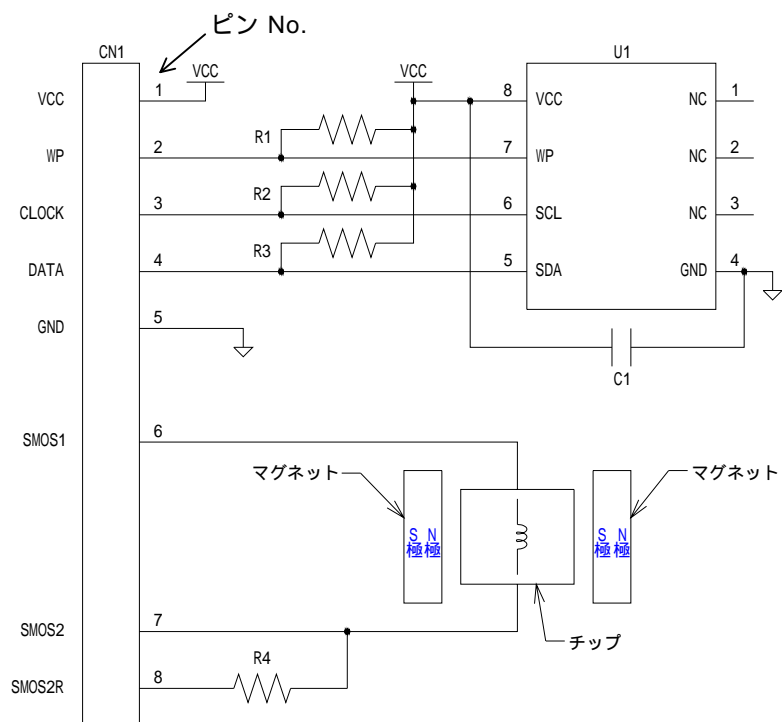


図 2 等価回路

3. 性能

表 1 に示す性能は、すべてエコスキャン単体での仕様です。

表 1 性能

項目		性能		
		ESS112B-2K (LG9532A)	ESS112B-4K (LG9533A)	ESS112B-8K (LG9534A)
形状および寸法 ^{*1}	ミラーサイズ (梁方向×梁垂直方向)	4×4mm ±0.05mm		
	外形寸法	21.5×30×4.6 [†] mm ±0.3mm		
	質量	8.5g ±10%		
基本性能	共振周波数	2175Hz ±5%	4080Hz ±5%	8100Hz ±5%
	共振周波数時の 振れ角(光学角) ^{*2}	±20°以下	±12°以下	±8°以下
	周波数-振幅特性 ^{*3} (サイン波駆動)	図3参照		
	電流-振幅特性 ^{*3} (サイン波駆動)	図4参照		
光学特性	ミラー材質	Au		
	ミラー反り ^{*4}	PV=670nm以下	PV=335nm以下	PV=335nm以下
	ミラー面粗さ	Ra=10nm以下		
	ミラー反射率	85%以上(= 670nm)		
	ジッタ	0.3%以下	0.2%以下	0.3%以下
	ウォブル	30以下	30以下	30以下
電気特性	抵抗値	204 ±10%		
絶対最大定格 ^{*5}	最大振れ角(光学角)	±24°	±15°	±10°
	最大DC電流 ^{*6}	40mA		
衝撃(静止状態) ^{*7}		1,000m/s ² 、正弦半波パルス: 6msで破壊なきこと		
振動(静止状態) ^{*8}		振動数: 55~500Hz、振幅 98m/s ² で破壊なきこと		
寿命(操作回数)		7×10 ⁹ 回以上	1.4×10 ¹⁰ 回以上	2.8×10 ¹⁰ 回以上

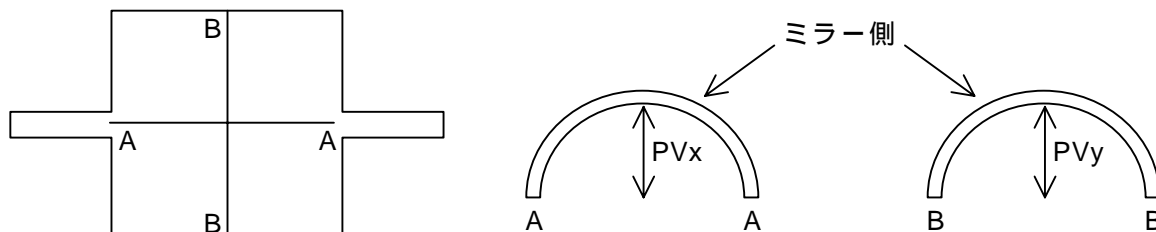
* 1 : その他の寸法については、「図5 エコスキャン全体図」参照。

* 2 : 振れ角とレーザースポット径、レーザー入射角の関係によっては、ケラレが生じる場合があります。ケラレが生じない一例としては以下の組み合わせがあります。
レーザー入射角 35°でレーザースポット径 2mm(平行光)の場合、各エコスキャンの振れ角(光学角)までとなります。なお、レーザーをミラーに垂直入射させた時をレーザー入射角 0°と定義します。

また、入射方向については、「図5 エコスキャン全体図」を参照してください。

* 3 : 詳細については、製品に添付される特性表をごらんください。なお、気圧・気温によって特性が若干変化することがあります。

* 4 : ミラーの梁方向(PVx)と梁垂直方向(PVy)の最大反り量



* 5 : 寿命、信頼性を保つために、一瞬たりとも越えてはならない振れ角のことです。なお、最大振れ角時の動作特性を保証するものではありません。

* 6 : 直流電流(DC電流)を印加したときに、コイル部の焼損が起こらない最大値。

* 7 : 試験方法は JIS C 0041 に準拠。

* 8 : 試験方法は JIS C 0040 に準拠。

A-LG9532A-008

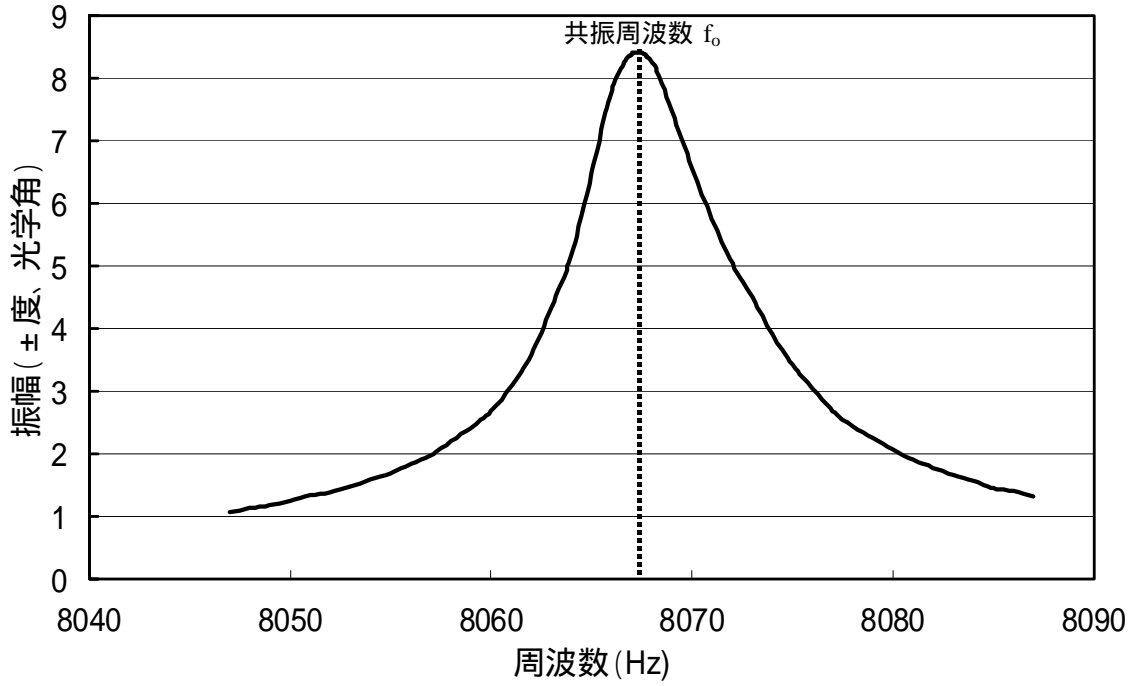


図 3 周波数 - 振幅特性 (サイン波駆動) : ESS112B-8K の場合

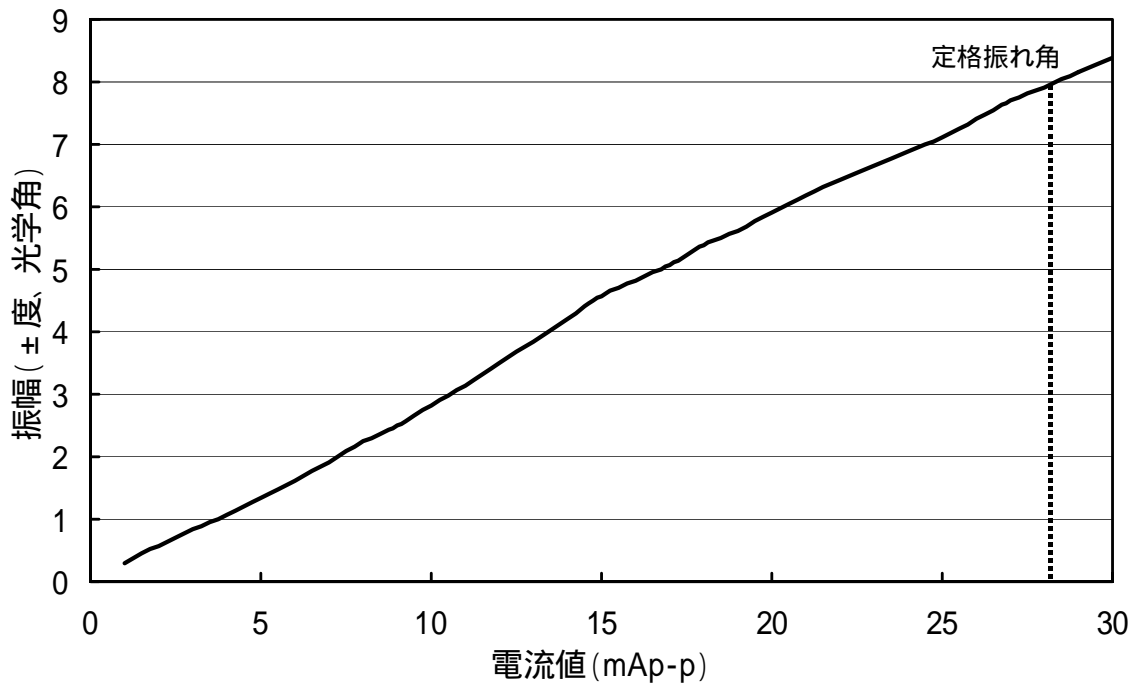


図 4 電流 - 振幅特性 (サイン波駆動) : ESS112B-8K の場合

4. エコスキャン全体図

図5にエコスキャン全体図を示します（単位：mm）。

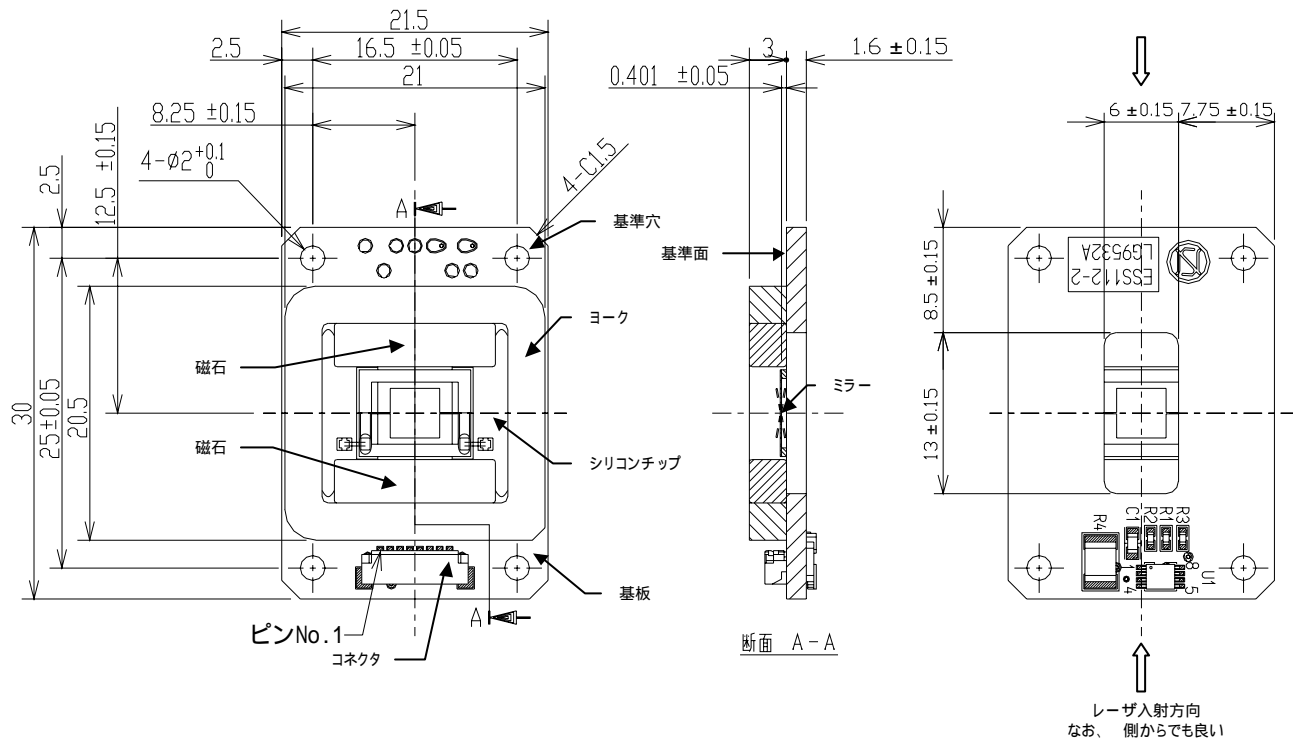


図 5 エコスキャン全体図

5. 環境条件

表2に環境条件を示します。

表 2 環境条件

項目		条件
動作	温度	+10 ~ 40
	湿度	20 ~ 80%RH (結露させないこと)
	気圧	1013 hPa +2% -35%
保存	温度	0 ~ 80
	湿度	20 ~ 80%RH (結露させないこと)

A-LG9532A-010

6. 取付け時の注意

呼び径 2 mm のネジにて、締付けトルク 13cN・m で固定してください。

7. 実装時の注意

エコスキャンは精密な光学部品であるため、実装条件によっては動作不良や故障の原因となる恐れがありますのでご注意ください。

- ・ 温度、湿度変化の激しい場所
- ・ 振動、衝撃の激しい場所

ミラー部がむき出しのため、急激な圧力変化が動作特性に影響を与える恐れがありますのでご注意ください。

ミラー部がむき出しのため、空気中のホコリ等がミラーに付着して反射率を低下させる恐れがあります。ホコリ等が付かないような対策を施してください。

エコスキャンは永久磁石を使用しています。そのため、外部磁界の影響の強い場所でご使用すると動作特性に影響を与える恐れがあります。同様に、製品同士を近接で取り付ける場合もご注意ください。

エコスキャンを落としたりぶついたりして強い衝撃やショックを与えないでください。

8. 廃棄方法

エコスキャンを構成する部品の主な材質を表 3 に示します。廃棄する際には自治体の指示に従ってください。

表 3 部品の主な材質

部品	主な材質	備考
シリコンチップ	Si	ミラー材質は Au (下地は Cr) コイル材質は Al (微量に Si、Cu 含む)
磁石	Nd-Fe-B	表面処理は EAC (アルミコーティング)
ヨーク	Fe (SS400)	表面処理は Zn めっき
コネクタ	コネクタ : 銅合金・銅下地付すず合金めっき ハウジング : ポリアミド・UL94-V-0、チュラル(アホリ) 補強金具 : 黄銅・銅下地付すず合金めっき	日本圧着端子製造(株)(JST)製 SM08B-SURS-TF
基板	ガラスエポキシ	Cu 配線 アホリ

9. 使用例

例えば、パルスレーザーをエコスキャンのミラーに照射して、投影面上に均等にレーザー光を投影するような使用をする場合、以下に示す処理が必要となります。なお、以下の説明ではエコスキャンの駆動信号はパルス駆動を前提としています。

図 6 はエコスキャンミラー角度を、図 6 はミラー速度を示しています。このように、エコスキャンは正弦波状に動作するため、等時間間隔でレーザー光を照射したとき投影面上のレーザー光は等間隔になりません。投影面上でレーザー光を等間隔に投影するため以下の処理を行うことをお勧めします。

振れ角はミラー角度が比較的直線的に変位する定格振れ角の 70% を使用します。

ミラー動作時に発生する逆起電力信号をコネクタ (「図 5 エコスキャン全体図」参照) の端子から取り出し、逆起電力信号から図 6 のゼロクロス信号を作成します。

ゼロクロス信号から図 6 に示す、均等化クロックを作成します。

均等化クロックをパルスレーザーの照射タイミング信号として使用します。

A-LG9532A-011

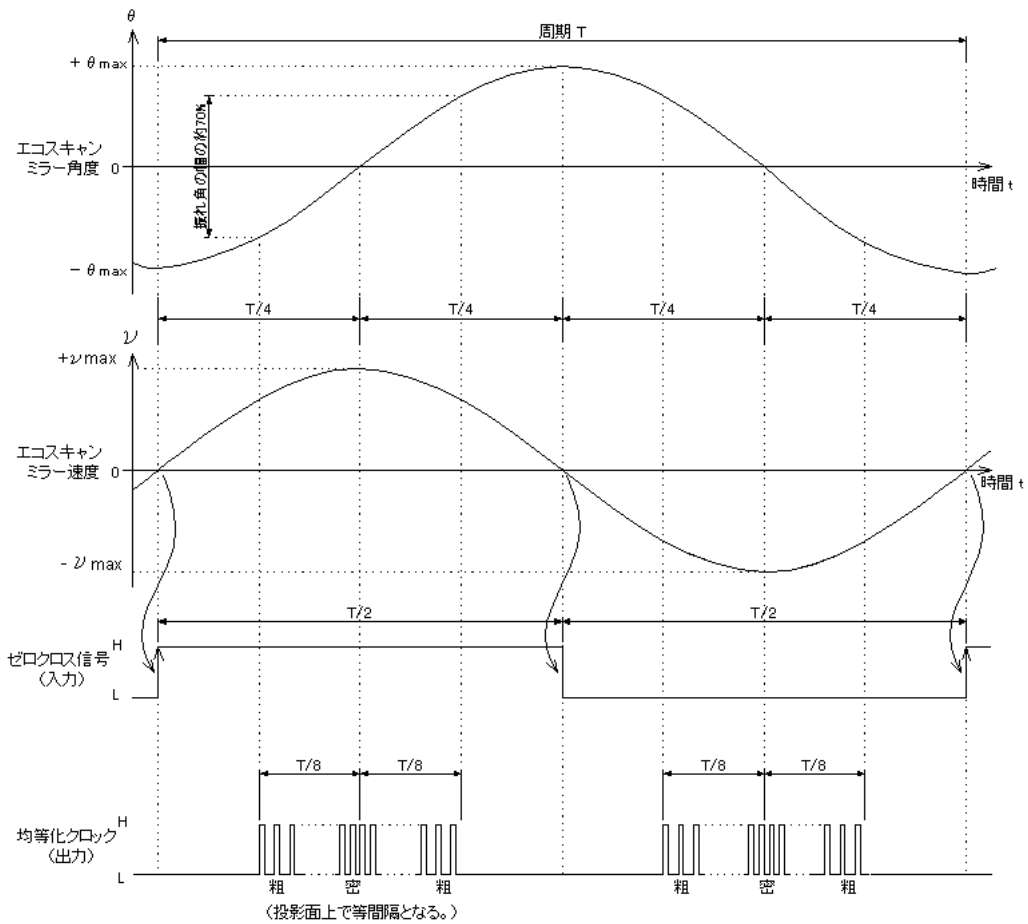


図 6 均等化クロック作成説明図

図 7 に均等化クロック作成回路ブロック図（参考図）を示します。

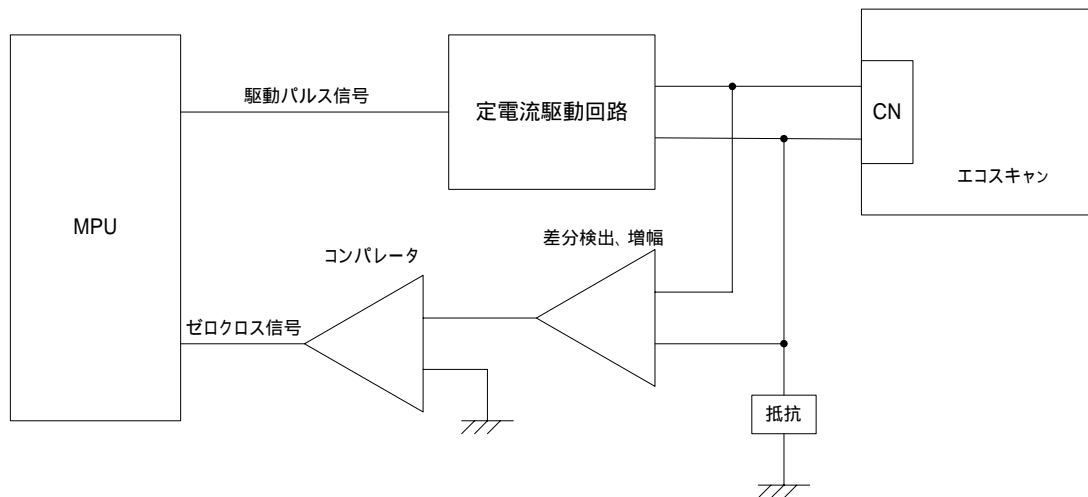


図 7 均等化クロック作成回路ブロック図（参考図）

お問い合わせは



日本信号株式会社

ビジョナリービジネスセンター

MEMS事業推進部

〒100-6513

東京都千代田区丸の内 1-5-1 新丸の内ビルディング 13階

TEL.03-3217-7167 FAX.03-3217-7377

A-LG9532A-013C