# MN1220

## 1,024 ビット MNOS 型不揮発性 EAROM
## 1,024-Bit MNOS Type Nonvolatile Electrically Alterable ROM

### ■ 概　要

MN1220は，1,024ビットの不揮発性メモリトランジスタを記憶素子とした，完全に電気的書換え可能なMNOS型不揮発性メモリです。メモリ構成は，64ワード×16ビットで，ワード単位でのメモリの書換えが可能です。データの入力は，2本の制御入力と直列転送される1本の入力信号により制御され，データの出力は2本の制御入力と，直列転送される1本の出力信号により制御されます。

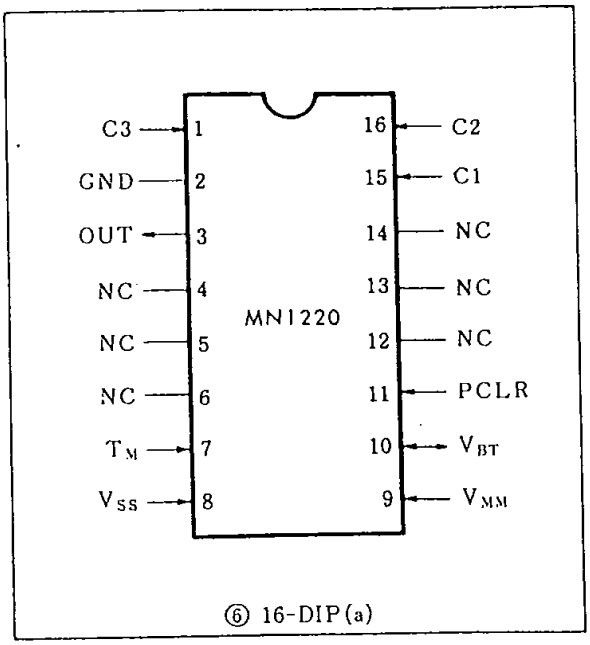
### ■ Description

The MN1220 is a nonvolatile memory organized as 64 words by 16 bits. It is designed for use in systems requiring permanent data storage without a power supply. Data input is obtained through two controlled and serial transport input terminals, data output is also obtained through two controlled and one serial transport output terminals.

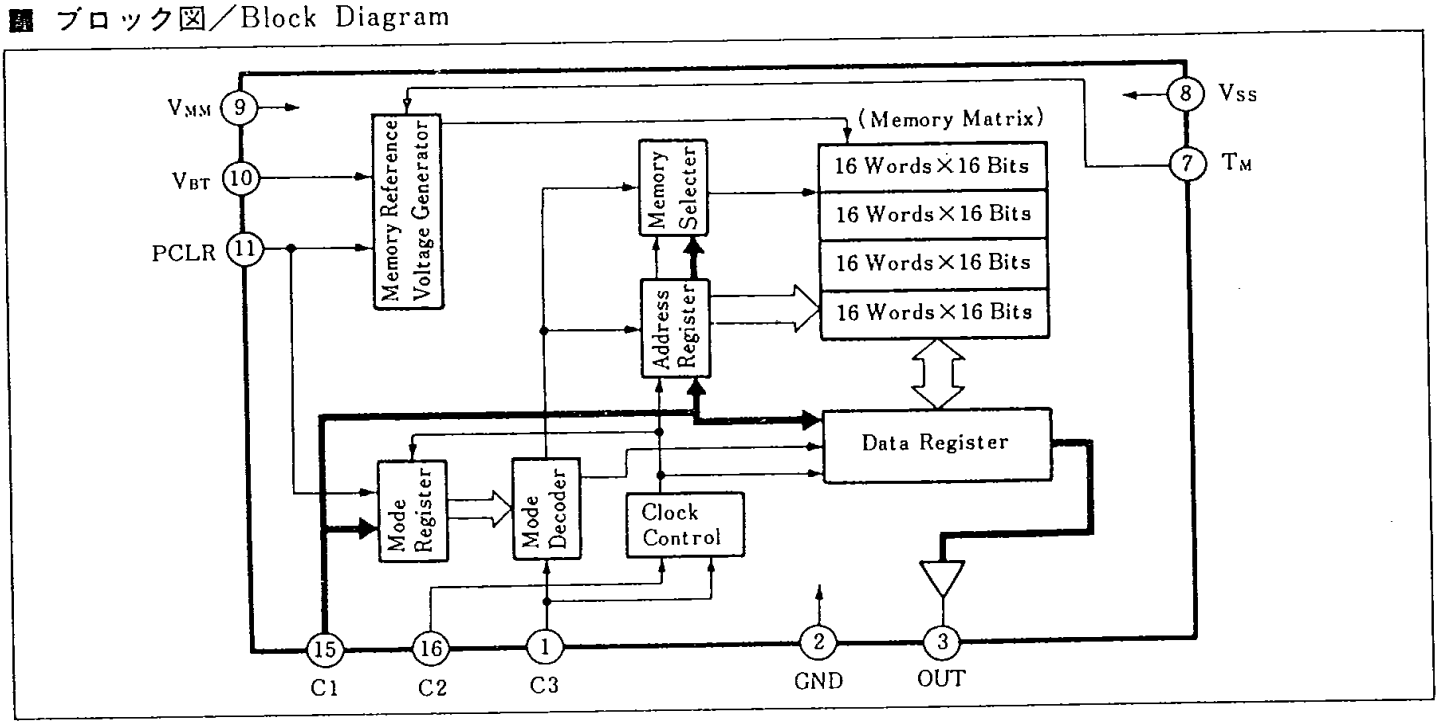
### ■ 特　長

- メモリ構成：64ワード×16ビット
- モード，アドレスおよびデータ入力：入力端子からの直列転送
- データ出力：出力端子からの直列転送3状態方式
- 電源電圧：＋5V，－28V
- パッケージ：16ピン・プラスチックDIL

### ■ 端子配置図／Pin Assignment




### ■ ブロック図／Block Diagram



## ■ 絶対最大定格／Absolute Maximum Ratings (Ta=25°C)

| Item | Symbol | Rating | Unit | Note |
|---|---|---|---|---|
| 電源電圧 | $V_{MM}$ | −31～+5.3 | V | $V_{SS}$=+5V |
| 入力端子電圧 | $V_{IN}$ | −10～+5.3 | V | $V_{SS}$=+5V |
| 出力端子電圧 | $V_{OUT}$ | −10～+5.3 | V | $V_{SS}$=+5V |
| 動作周囲温度 | $T_{opr}$ | −20～+ 70 | °C | |
| 保存温度 | $T_{stg}$ | −40～+100 | °C | MNOS メモリ書込みなしの状態 |

## ■ 動作条件 1／Operating Condition 1 ($V_{SS}$=+5V, Ta=25°C)

| Item | Symbol | Condition | min. | typ. | max. | Unit |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 電源電圧 | $V_{MM}$ | | −26.0 | −28.0 | −30.0 | V |

## ■ 動作条件 2／Operating Conditions 2

| Item | Symbol | Condition | min. | typ. | max. | Unit |
|---|---|---|---|---|---|---|
| $V_{SS}$ 立上り時間 | $t_1$ | 図 1 参照 | 1 | | 500 | ms |
| $V_{SS}$ 立下り時間 | $t_2$ | | 1 | | 500 | ms |
| $V_{MM}$ 立下り時間 | $t_3$ | | 1 | | 500 | ms |
| $V_{MM}$ 立上り時間 | $t_4$ | | 1 | | 500 | ms |

## ■ 電気的特性 1／Electrical Characteristics 1 ($V_{MM}$=−28V, $V_{SS}$=+5V, Ta=25°C)

| Item | Symbol | Condition | min. | typ. | max. | Unit |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 電源電流 | $I_{MM}$ | | | 4.5 | 7.0 | mA |
| 消費電力 | $P_{tot}$ | | | 149 | 231 | mW |
| 入力端子（端子 1, 11, 15, 16） | | | | | | |
| 電圧ハイレベル | $V_{IH}$ | | +2.4 | | +5.0 | V |
| 電圧ローレベル | $V_{IL}$ | | 0 | | +0.8 | V |
| 入力リーク電流 | $I_{LK1}$ | $V_{IN}$=+5V（端子7, 10除く） | | | 5 | μA |
| 入力リーク電流 | $I_{LK2}$ | $V_{IN}$=−5V（端子7, 10除く） | | | −5 | μA |
| 入力端子（端子 7） | | | | | | |
| 電圧ハイレベル | $V_{IH}$ | | +4.0 | | +5.0 | V |
| 電圧ローレベル | $V_{IL}$ | | 0 | | +0.8 | V |
| 入力抵抗 | $R_{IN}$ | $V_{SS}$ に対し（端子7のみ） | 10 | 25 | 50 | kΩ |
| 出力端子（端子 3） | | | | | | |
| 電圧ハイレベル | $V_{OH}$ | $I_{OH}$=−300μA | +2.4 | | | V |
| 電圧ローレベル | $V_{OL}$ | $I_{OL}$=200μA | | | +0.8 | V |
| 出力リーク電流 | $I_{LK3}$ | $V_{OUT}$=+5.0V | | | 5 | μA |
| 出力リーク電流 | $I_{LK4}$ | $V_{OUT}$=−5.0V | | | −5 | μA |

## ■ 電気的特性 2 ／Electrical Characteristics 2

| Item | Symbol | Condition | min. | typ. | max. | Unit |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 入力立上り時間 | $t_{11}$ | 図 2 参照 | | | 10 | μs |
| 入力立下り時間 | $t_{12}$ | | | | 10 | μs |
| C2 ハイレベル時間 | $t_{13}$ | 図 3 参照 | 6 | | | μs |
| C2 ローレベル時間 | $t_{14}$ | | 6 | | | μs |
| モード入力 C1－C2 | $t_{15}$ | 図 4 参照 | 0 | | | μs |
| モード入力 C2－C1 | $t_{16}$ | | 6 | | | μs |
| モード入力 C1－C3 | $t_{17}$ | | 3 | | | μs |
| データ入力 C3－C2 | $t_{18}$ | | 3 | | | μs |
| データ入力 C2－C3 | $t_{19}$ | | 6 | | | μs |
| データ出力 C3－OUT | $t_{20}$ | 図 5 参照 | 6 | | | μs |
| データ出力 C2－OUT | $t_{21}$ | | 6 | | | μs |
| データ出力 C3－OUT | $t_{22}$ | | 6 | | | μs |

## ■ 電気的特性 3 ／Electrical Characteristics 3 （Ta＝0～＋50°C）

| Item | Symbol | Condition | min. | typ. | max. | Unit |
|---|---|---|---|---|---|---|
| メモリ書込み時間 | $t_W$ | 図 6 参照 | 100 | | 200 | ms |
| メモリ消去時間 | $t_E$ | | 100 | | 200 | ms |
| メモリ読出し時間 | $t_R$ | | 6 | | 20 | μs |
| メモリ書換え回数 | $N_{EW}$ | | | $10^5$ | | 回 |
| メモリ読出し回数 | $N_R$ | $N_{EW}=10^5$ | | $10^7$ | | 回 |
| パワーオフ・リテンション | $t_{POF}$ | $N_{EW}=10^2$ | | 10 | | 年 |

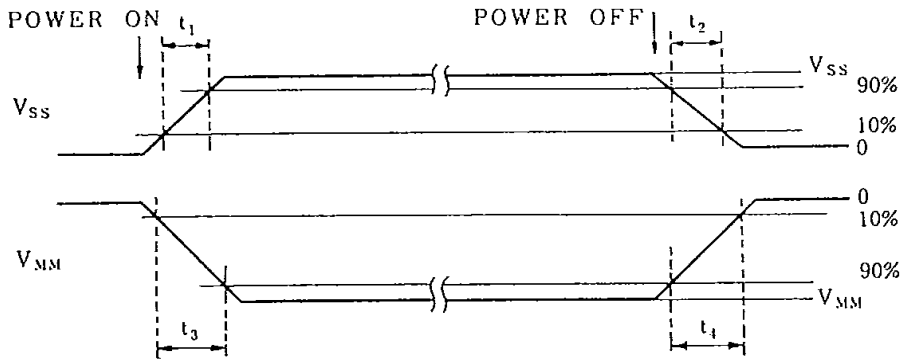



図1

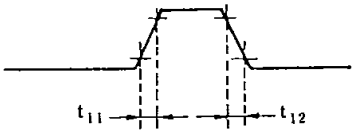



図2　入力端子波形

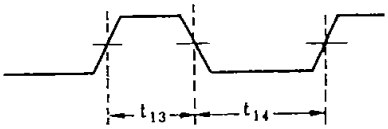



図 3　C2 波形

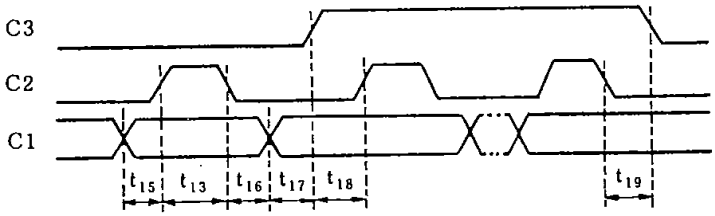



図 4　データ入力タイミング図

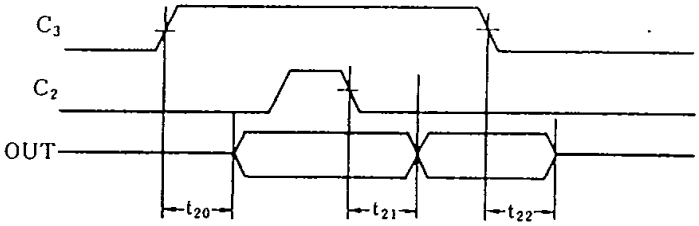



図5　データ出力タイミング図

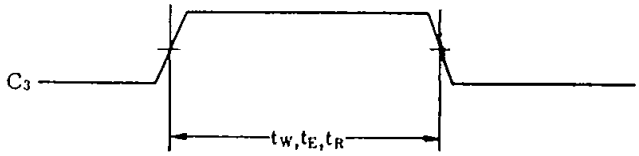



図6　メモリ書込み・消去・読出し時間

## ■ 端子説明／Pin Names

| Pin No. | Symbol | 区分 | 極性 | 機　　能 |
|---|---|---|---|---|
| 1 | C3 注1) | 入力 | 正 | モードデータ切換入力 |
| 2 | GND 注2) | 電源 | — | 接地（通常 0 V） |
| 3 | OUT | 出力 | 正 | データ出力 |
| 7 | $T_M$ 注3) | 入力 | 負 | テスト用入力(通常オープン) |
| 8 | Vss | 電源 | — | Vss 電圧印加(通常＋5V) |
| 9 | $V_{MM}$ | 電源 | — | $V_{MM}$ 電圧印加(通常－28V) |
| 10 | $V_{BT}$ 注4) | — | — | メモリ読出し電圧出力モニタ端子(通常オープン) |
| 11 | PCLR 注5) | 入力 | 正 | 電源 ON, OFF リセット入力(使用しないとき GND) |
| 15 | C1 注6) | 入力 | 正 | モード, アドレス, データ入力 |
| 16 | C2 注7) | 入力 | 正 | シフトクロック入力 |
| 4, 5, 6, 12, 13, 14 | NC | — | — | 接続なし |

注1) C3 端子 "L" レベルのとき，モード入力を指定し，"H"レベルのとき，指定されたモードが実行されます。

注2) GND に印加される電圧は，MN1220 の出力"L"レベル供給用電源となります。GND 端子電圧は，マイクロコンピュータ（Nチャネル品）接地電位と共通にできます。

注3) $T_M$ 端子を"L"レベルにしますと，外部から $V_{BT}$ 端子よりメモリ読出し電圧を供給できます。(通常は，この端子をオープンにしてください。内部でプルアップしています。)

注4) LSI 内部で自動発生するメモリ読出し電圧を出力するモニタ端子です。$T_M$ 端子を "L" レベルにすることにより，$V_{BT}$ 端子へ外部から，メモリ読出し電圧を印加できます。

注5) PCLR 端子を "H" レベルにしますと，LSI 内部はリセット状態になり外部からの命令を受けつけません。また，PCLR 端子を "L" レベルにしますと，すべての動作が可能になります。MN1220 の制御デバイスの電源投入時および開放時には，PCLR を "H" レベルに設置することにより，メモリの消去等の誤動作を防止できます。PCLR を使用しない場合，GND レベルに固定して下さい。

注6) C1 端子と OUT 端子を接続することが可能です。

注7) C2 端子からのシフトクロックの負エッジで，データの取込み転送が行われます。

## ■ モード・コード表

| コード No. | コード(3ビット) MSB | | LSB | モード | 動　　作 |
|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 0 | 0 | 0 | NOP | No Operation |
| 1 | 0 | 0 | 1 | DATA IN | 16ビット・データをデータレジスタにシフトイン |
| 2 | 0 | 1 | 0 | READ | MNOS メモリデータをデータレジスタにラッチ |
| 3 | 0 | 1 | 1 | INHIBIT | 禁止 |
| 4 | 1 | 0 | 0 | ADDRESS | 20 ビット・アドレスデータをアドレスレジスタにシフトイン |
| 5 | 1 | 0 | 1 | DATA OUT | データレジスタからメモリデータをシフトアウト |
| 6 | 1 | 1 | 0 | WRITE | MNOS メモリ書込み |
| 7 | 1 | 1 | 1 | ERASE | MNOS メモリ消去 |

1："H" レベル　　0："L" レベル

## ■ 動作説明

MN1220 のすべての動作は，電源投入時を除いて，C1, C2, C3 の各端子入力により制御されます（図7)。
8種類のモードを，C1 からの3ビット直列入力により指定します。C1 からの入力信号がモード入力であることは，C3 入力が "L" レベルであることにより指定し，3ビットの直列入力は，MSB からシフトクロック C2 の負エッジで順次モードレジスタに取り込まれます。

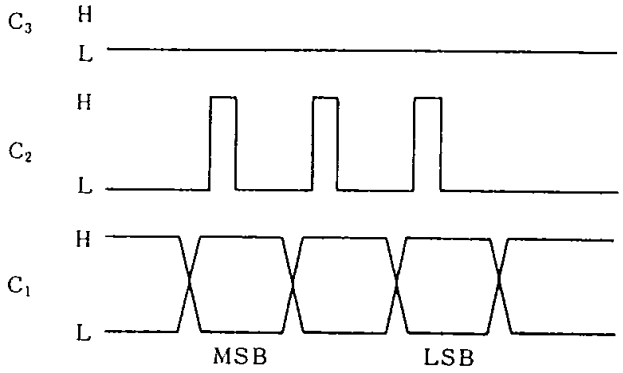



図7

1.　リードサイクルタイミング（図9）

①コード4(100)を入力するとADDRESSモードになります。これに引き続いてC3をH"レベルとしてモード実行に切り換え，C1から20ビットのアドレスデータをシフトクロックC2に同期させて直列入力します。20ビットのアドレスデータはデータ"H"レベルのビットが指定されるアドレスに対応します。したがって，20ビットすべて"L"レベル入力された場合には，アドレス指定は行なわれず，すべて"H"レベル入力された場合には全アドレス同時に指定されます。最初の4ビットで4つのメモリブロックのうち1つを指定し，残り16ビットでブロック内の0からFのアドレスを指定します。

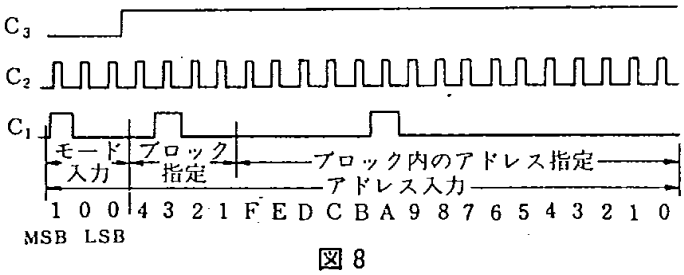



図8

上記入力パターンは，第3メモリブロックのアドレスAを指定する場合について示したものです（図8）。C3のレベル変更は，いかなる場合でもC2"L"レベルの状態で実行してください。

②コード2(010)を入力するとREADモードになります。これに引き続いてC3を"H"レベルとしますと，C3"H"レベル間の，MNOSメモリの読出しが行なわれ，そのデータがデータレジスタにラッチされます。

③コード5(101)を入力するとDATA OUTモードになります。これに引き続いてC3を"H"レベルとしてモード実行に切り換えますと，データレジスタのMSBデータがOUT端子に出力されます。以降シフトクロックC2を入力しますと，シフトクロックの負エッジに同期して残り，15ビットデータが順次出力されます。シフトクロック16ビットめでは再度MSBデータが出力されますが，データレジスタには，以前読み出したものと同じデータがそのまま残されています。

2.　消去サイクルタイミング（図10）

①読出しサイクルタイミング図の動作説明の①と同じ。

②コード7(111)を入力するとERASEモードになります。これに引き続いてC3を"H"レベルとしますと，C3"H"レベルの間，①で指定されたアドレスのメモリが消去されます。消去時間$t_E$は最小100msです。

3.　ライトサイクルタイミング（図11）

指定アドレスのMNOSメモリへのデータの書込みは

1)アドレス指定とデータレジスタへのデータ入力

2)データレジスタから指定アドレスのMNOSメモリへのデータ書込みの2段階を経て行なわれます。

3−1　アドレス指定とデータ入力

①読出しサイクルタイミング図の動作説明①と同じ。

②コード1(001)を入力するとDATA INモードになります。これに引き続いてC3を"H"レベルとしてモード実行に切り換え，C1から16ビットのMNOSメモリへの書込みデータを，シフトクロックC2に同期させて直列入力しますと，16ビットデータは順次データレジスタに送られます。

3−2　データレジスタから指定アドレスのMNOSメモリへのデータ書込み

③指定アドレスのMNOSメモリデータを消去します。事前に消去されている場合はこの動作は不要です。（消去サイクル参照）

④コード6(110)を入力するとWRITEモードになります。これに引き続いてC3を"H"レベルとしますと，C3"H"レベルの間，上記①で指定されたアドレスのMNOSメモリに，データレジスタのデータが書込まれます。書込み時間$t_W$は最小100msです。

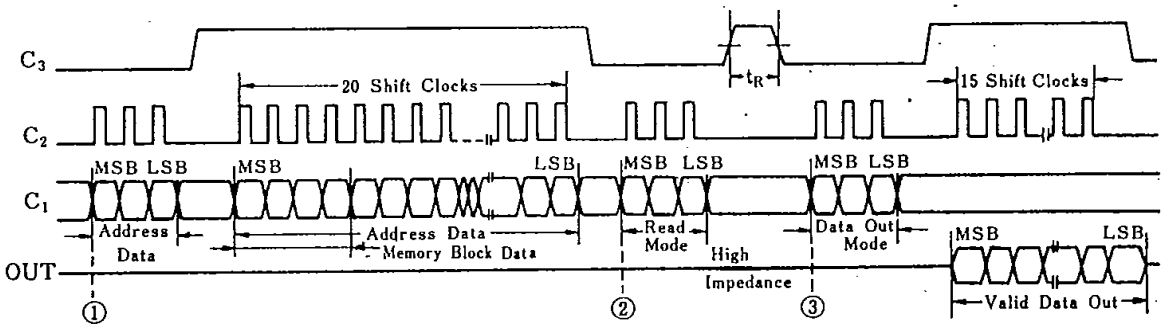



図9　リードサイクルタイミング図

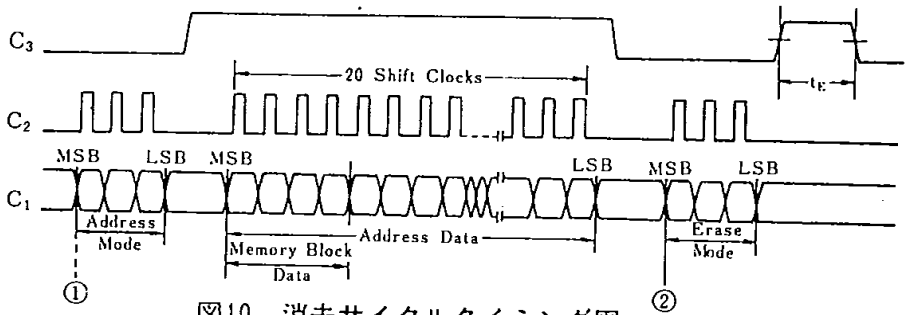
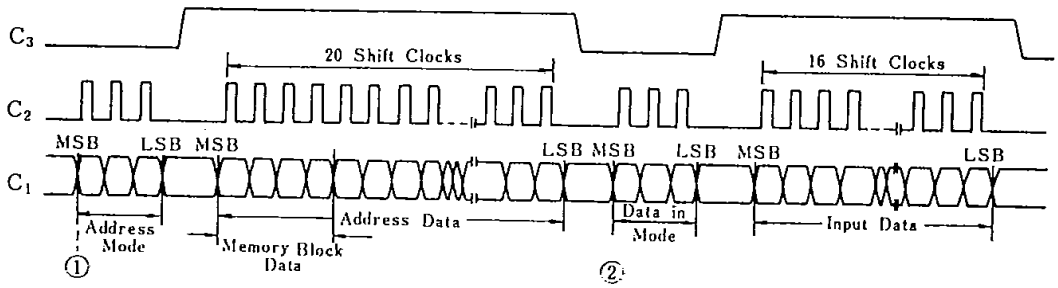



図10　消去サイクルタイミング図



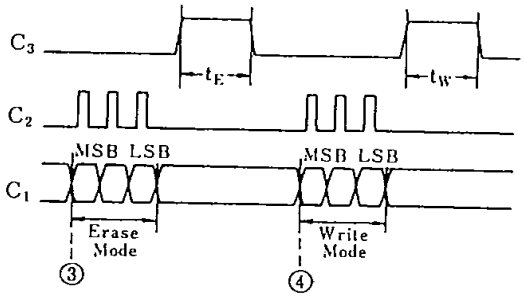
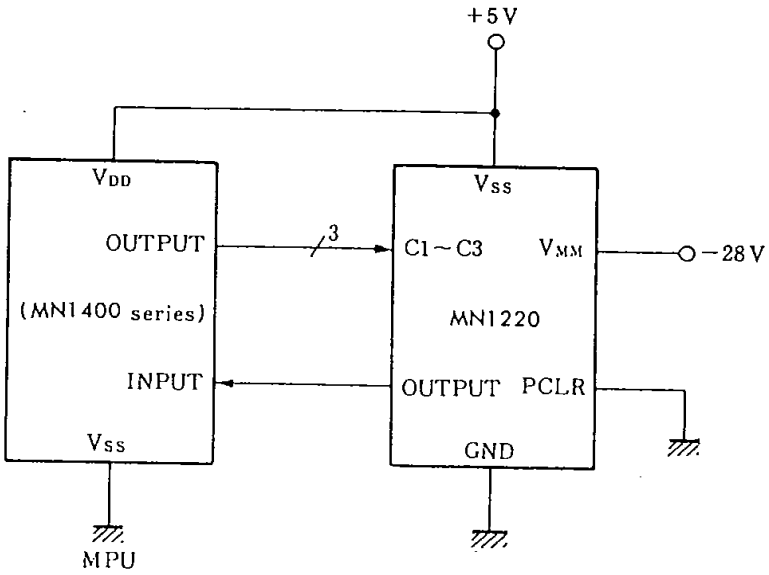




図11　ライトサイクルタイミング図

■ 応用例／Application




MN1220とマイコンとの接続例