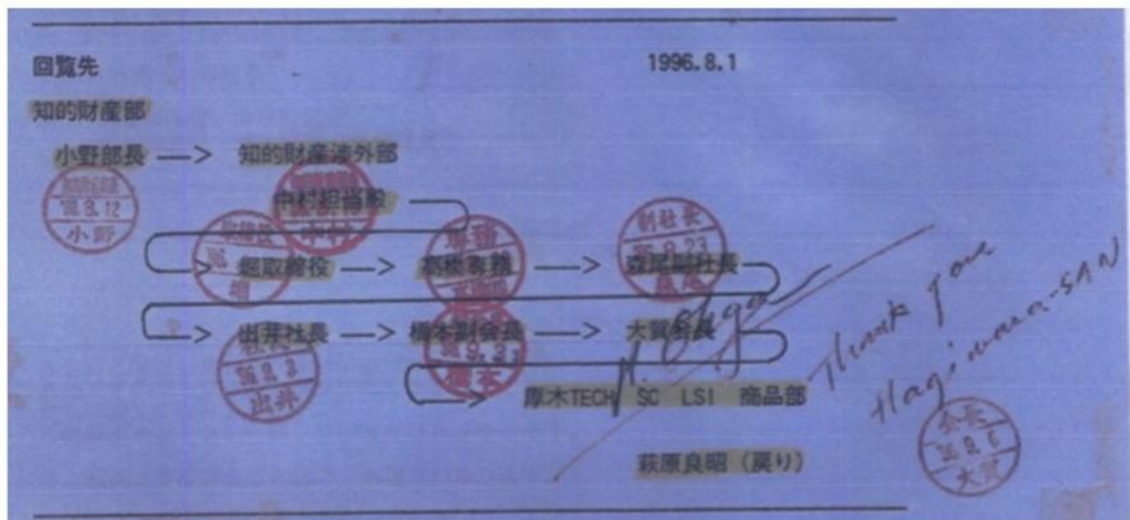




Fairchild 社との特許戦争の終結を祝って大賀さんと感謝の言葉を頂く。



After the US court favored Sony over the SONY-Fairchild Patent War on the **Pinned Photo Diode** , Hagiwara received a thanking signature from Sony Chairman (Mr. Ohga) , with many other official stamps from Sony executives including Sony President Idei , Sony Vice President Morio , Sony Top Executives Takahashi-san and Hori-san and other .





\*\*\*\*\*

E-MAIL communication on Sony-Fairchild Patent War

February 6, 1996

Evidence of Hagiwara contribution in the Patent War

\*\*\*\*\*

(1) 当時のSONY中央研究所所長の山田敏之さんからのメッセージ

\*\*\*\*\*

Subject: CCD Patent Report

X-Mailer: Eurora-J(1.3.8.5-J13)

中研の山田です。

ずいぶん前になりますが、分厚いレポートを送って頂きありがとうございました。

CCD裁判は越智さんはじめ関係者の大きな努力にもかかわらず（一審での判決では）不本意な結果となりましたが（その後逆転勝利となり）アメリカの裁判制度の問題点を如実に表しているような気がします。

それはそれとして、この過程で萩原さんのこの資料が越智さんにとっても大いに参考になったようです。

ご協力ありがとうございました。

CCD開発史の一ページというか、読み物としても面白く読ませて頂きました。

裁判の方はまだこれから延々と（最高裁まで）続くでしょうが、引き続きご支援をお願いします。

萩原さんのことですから自分のやりたいことをやりたいようにやっておられることと推察します。

私も少しその爪の垢を煎じて飲みたいものです。すっかり遅くなりましたがひとこと御礼まで。

以上

Date: Tue, 6 Feb 96 08:51:07 JST  
To: hagiwara@mica.semicon.sony.co.jp(NanaeSato)  
From: nanae@avzna.av.crl.sony.co.jp  
Subject: testimony3  
Cc: msato@saccd.semicon.sony.co.jp, ochi@av.crl.sony.co.jp  
X-Mailer: Eurora-J(1.3.8-J13)

おはようございます。

中央越智副所長からのe-mailをforwardします。

お忙しいにもかかわらず、  
多大なご協力を下さりまして  
ありがとうございました。

2) SONYの森尾副社長、高橋専務、山田所長に対して  
米国滞在の越智さんから発信された裁判に関する報告  
\*\*\*\*\*

>X-POP3-Rcpt: nanae@avzna  
>Date: Tue, 6, Feb 96 06:48:53 JST  
>To: m-morio@cv.sony.co.jp, takahasi@rd.sony.co.jp,  
>hashi@re.sony.co.jp, tyamada@dpo.crl.sony.co.jp  
>Cc: ochi@av.crl.sony.jp,  
>msato@saccd.semicon.sony.co.jp, nanae@av.crl.sony.co.jp  
>Subject: testimony3  
>From: 越智 成之 <ochi@av.crl.sony.co.jp>  
>X-Mailer: Winbiff[version 1.50 beta1]  
>私に対する証人尋問が終わりました。  
>direct exam は主に  
>74年のAmelio (Apple Computerの社長になってしまいましたが)  
>特許や桑沢、松本レポートより前に、  
>既に two phase overlapping gate buried channel self aligned implanted barrier  
>が考えられていたことを、  
>Caltech (Bower, McGill, Daimon-Hagiwaraほか)  
>と Hughes( Erb, Sulほか) と Sony (三船, 二神ほか) 等の資料を使い、  
>実証致しました。

2) SONYの森尾副社長、高橋専務、山田所長に対して  
米国滞在の越智さんから発信された裁判に関する報告  
\*\*\*\*\*

>X-POP3-Rcpt: nanae@avzna  
>Date: Tue, 6, Feb 96 06:48:53 JST  
>To: m-morio@cv.sony.co.jp, takahasi@rd.sony.co.jp,  
>hashi@re.sony.co.jp, tyamada@dpo.crl.sony.co.jp  
>Cc: ochi@av.crl.sony.jp,  
>msato@saccd.semio.cn.sony.co.jp, nanae@av.crl.sony.co.jp  
>Subject: testimony3  
>From: 越智 成之 <ochi@av.crl.sony.co.jp>  
>X-Mailer: Winbiff[version 1.50 beta1]

>cross examは米国政府の御用達と独禁法と糸沢レポートに  
>対する先方からの攻撃が中心でしたがどれも不発に終わりました。

>特に、Caltechの Dr. Daimon(Hagiwara) が 75年2月20日にソニーに  
>入社している事実がショックを与えたようで、質問が止まってしまいました。

>Prof. Bowerからも、Dr. Daimon (Hagiwara)が CaltechからSonyに(埋め込み型)  
>CCDの Ion Implantation 構造 (ISSCC1974で学会発表済みでその後中研時代には  
>P+NPNsub接合の Pinned Photo Diode 構造の特許を出願しそのIon Implantation  
>構造解析に活用した) 解析技術を持ち込んだ事実のStoryの流れがすばらしいとの  
>ことでした。

>佐藤真木さん佐藤七重さん恐れ入りますが、感謝の気持ちを込めて、  
>このe-mailを萩原良昭さんにforwardしてください。

>萩原さんはこの2晩で100ページ以上にも及ぶ個人資料をfaxで送ってくれました。

>馬橋さんの証言も成功裏に終わり、今後弁護士と今後の相談を致します。

>越智

\*\*\*\*\*

SONYの1975年の HAD Sensor 特許 に対する NEC からの攻撃内容の詳細。

No. NEC-4

略称: HADセンサ完全空乏化固体撮像装置及びその駆動方法		
登録: JP17728, 783	出願番号: 昭55-138026	出願人: 日本電気㈱
登録日:	出願日: 1980. 10. 02	発明者: 寺西, 石原, 白木
公告番号: P02-30189	公告日: 1990. 07. 04	満了日: 2000. 10. 02
対応出願	US 4484210-A (Ex 2001. 11. 20) 3M OP54-37422 OP53-86516 (8とHAD)	

要約

- HADセンサ構造で、かつ読み出し時にPN間に30V以下の逆バイアスをかけてセンサを完全空乏化する固体撮像装置。
- 上記1の固体撮像装置について、読み出しゲートのチャネル電位を上記PN間逆バイアスとフェルミレベルとを絡めて規定した固体撮像装置の駆動方法。

(効果) 残像抑制

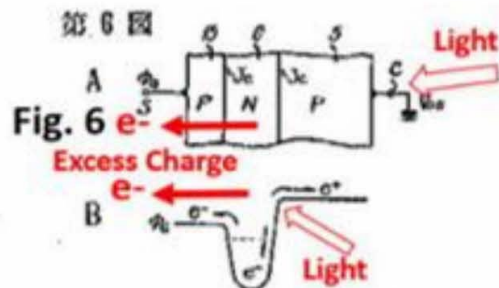
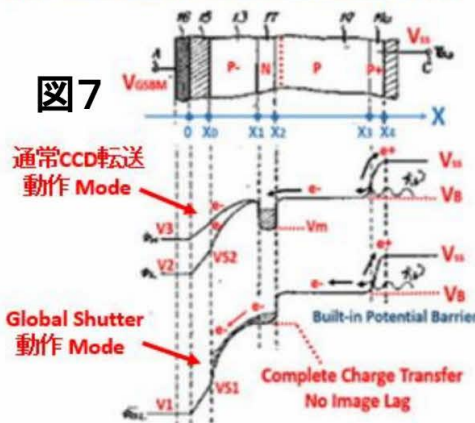
NECの1980年の埋め込みPhotodiode特許では BASE領域を完全空乏化することを特許請求しているが、すでに上記の2件の萩原1975年特許の実施図で完全空乏化が明示されている。また、その埋め込み層の電位は、CCDの埋め込みチャンネル層の濃度と同程度であることも明示している。1978年にSONYはこのPNP接合型 (SONY HAD = Pinned Photo Diode) の受光構造を採用した Imager で 20 volt 以下の埋め込み層の電圧を既に実現している。従って、周知情報であり、NECの1980年特許は無効である。

残像のない Pinned Buried Photodiodeの基本特許  
1975年 萩原出願

●JP1975-127647 の図7

●JP1975-134985の図6

特許 1975-127647 の図7 (裏面照射型です)



この2つの1975年特許は萩原が、  
 (1) 残像なしの PPD  
 (2) 裏面照射型 PPD  
 (3) VOD機能付き PPD  
 (4) Global Shutter 機能  
 を世界で初めて考案した証拠です。



SONY-NEC Patent War

2002年2月2日

特許52-58414 の請求範囲  
 において 半導体基体とオシ半導体領域は  
 必ずしも同一とは限らぬと理解します。  
 基体はあくまでも母体であり、領域は  
 ありません。また 発明の 詳細説明において  
 「二例において一、二の場合」と説明して  
 いる様に あくまでも一例を示していると理解出来  
 請求範囲を 拘束するものではないと解釈  
 出来ます。

図6から、請求範囲ではないが、P-N接合は  
 完全空乏化してあり、No. Lag a HADセンサ  
 構造のP-N(基本)を示していると考えらる可  
 2000.2.2. カシイ礼子 (鈴木順也)

個人的見解  
 構造に同じ、  
 特開昭 52-58414  
 は、特許請求の範囲を見限り、  
 現 HAD 構造を見れば、似ていると思  
 2000.2.2 各社特許  
 基板とオシ領域が同じもの  
 あるかどうかは、判断できません。  
 (幸うかも知れない)  
 2000.2.2 各社特許

SONY-NEC Patent War

2002年2月2日

特許52-58414 の請求範囲  
 において 半導体基体とオシ半導体領域は  
 必ずしも同一とは限らぬと理解します。  
 基体はあくまでも母体であり、領域は  
 ありません。また 発明の 詳細説明において  
 「二例において一、二の場合」と説明して  
 いる様に あくまでも一例を示していると理解出来  
 請求範囲を 拘束するものではないと解釈  
 出来ます。

図6から、請求範囲ではないが、P-N接合は  
 完全空乏化してあり、No. Lag a HADセンサ  
 構造のP-N(基本)を示していると考えらる可  
 2000.2.2. カシイ礼子 (鈴木順也)

個人的見解  
 構造に同じ、  
 特開昭 52-58414  
 は、特許請求の範囲を見限り、  
 現 HAD 構造を見れば、似ていると思  
 2000.2.2 各社特許  
 基板とオシ領域が同じもの  
 あるかどうかは、判断できません。  
 (幸うかも知れない)  
 2000.2.2 各社特許

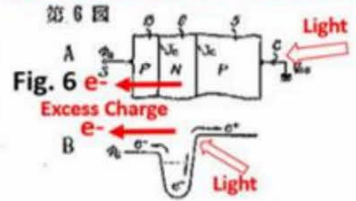
SONYは、従来のCCDを この中では、MOSCCDと呼び、  
 残像のないPinned PhotodiodeをPNPCCDと呼んだ。

ただし、本特許の信号電荷蓄積部がPNPで構成されているのに対し、これら一般  
 の電荷結合素子の多くは信号電荷蓄積部がMOSCCDで構成されている点において  
 両者は相違しています。しかしながら、MOSCCDがPNPCCDで置き換え可能  
 であることは公知例4-1、4-3等多くの文献に記載されていますように公知です。  
 本特許は出願当時最も一般的であった、信号電荷蓄積部をMOSCCDで構成した固  
 体撮像素子を上記公知例4-1や4-3に倣ってPNPCCDに置き換えたにすぎま  
 せん。

MOSCCDをPNPCCDに置き換えることの根拠を以下に説明いたします。公  
 知例4-1には、MOSCCDでは受光感度が悪いため、これを改善するためにPN  
 CDの説明として、"a totally depleted potential well is formed which can be used to  
 store mobile charges."と記載されており、本公知例のDJCCDに可動電荷を蓄積す  
 る蓄積部があることは明らかです。

Japanese Patent 1975-134985 by Hagiwara at Sony on Oct 23, 1975.

特 願 昭50-134985  
 出 願 昭50(1975)11月10日  
 公 開 昭52-58414  
 昭52(1977)5月13日  
 発 明 者 萩原 貞昭



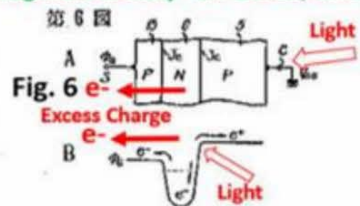
4. 特許第1,728,783号

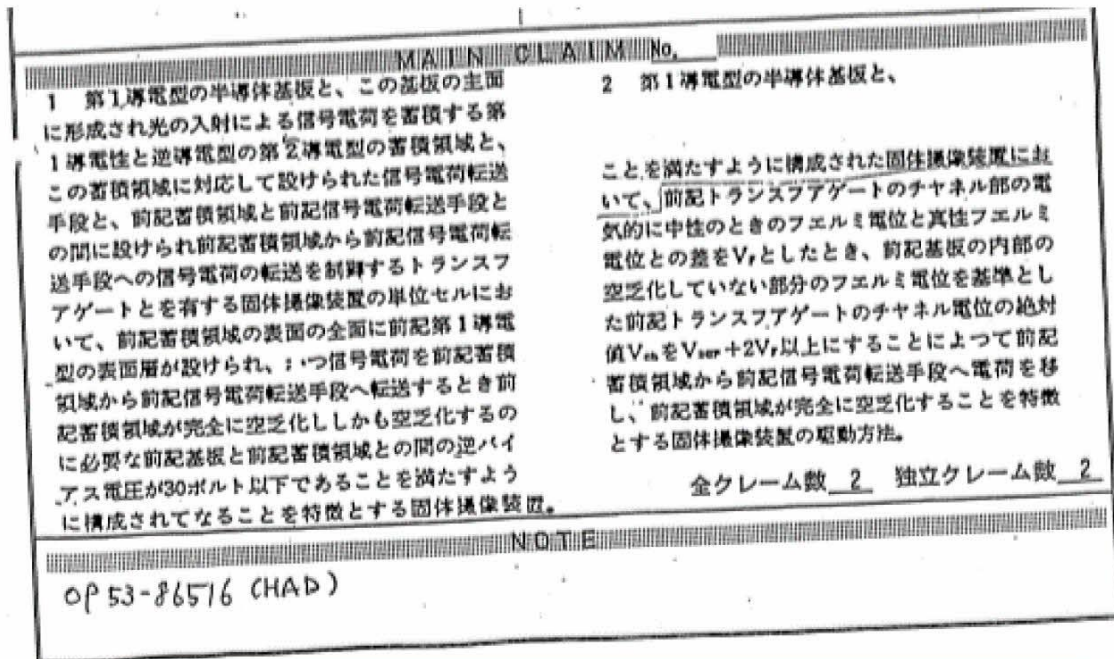
貴社は平成7年7月31日付け書簡(以下単に、前回の書簡)において、「電荷転  
 送デバイス、CCD、BBDの基礎と応用」の図2.2と図2.6には空乏化してい  
 る電位分布図が描かれているが、弊社が業界慣例と主張している「空乏化した電位井  
 戸を描き、このなかに電荷が蓄積されたときの電位を表す」という形式になっていな  
 い旨主張されています。確かにこの文献では「空乏化した電位井戸を描き、このなか  
 に電荷が蓄積されたときの電位を表す」という形式になっていません。しかし、例え  
 ば"CHARGE COUPLED DEVICES IN SIGNAL PROCESSING SYSTEMS" VOL.I  
 DIGITAL SIGNAL PROCESSING, pp.4-5~4-6, JULY 1974 (参考例4-1)やUS  
 P 3, 738, 485 (参考例4-2) Fig. 2には「空乏化した電位井戸を描き、  
 このなかに電荷が蓄積されたときの電位を表す」形式の電位分布図が描かれていま  
 すが、深さ方向の電位分布図を描く手法には2つの形式が存在していたことにな  
 ります。このことを承知したうえで、公知例4-1の6図Bを見たならば、この電  
 位分布図がどちらの形式で描かれたものかは一目瞭然です。公知例4-1の6図Bは  
 空乏化した井戸である実線とこのなかに電荷が蓄積されたときの電位を表している

SONY からNEC への反論文

Japanese Patent 1975-134985 by Hagiwara at Sony on Oct 23, 1975.

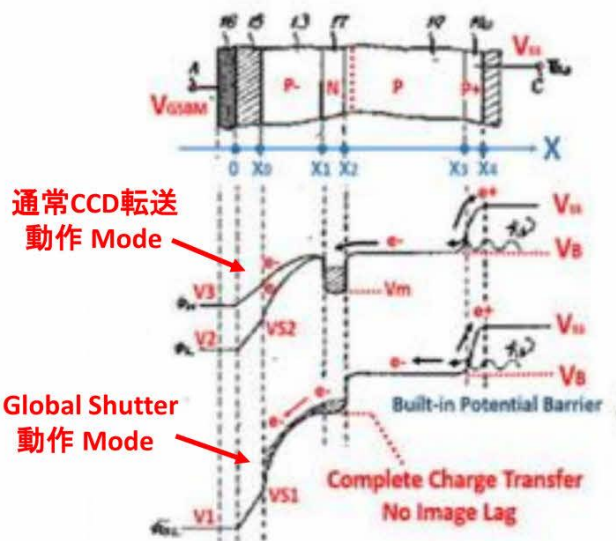
特 願 昭50-134985  
 出 願 昭50(1975)11月10日  
 公 開 昭52-58414  
 昭52(1977)5月13日  
 発 明 者 萩原 貞昭



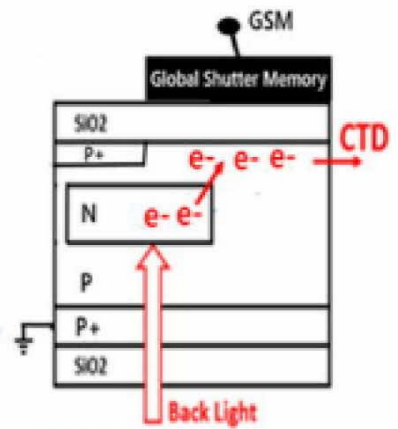


NECの1980年の埋め込みPhotodiode特許では BASE領域を完全空乏化することを特許請求しているが、すでに上記の2件の萩原1975年特許の実施図で完全空乏化が明示されている。また、その埋め込み層の電位は、CCDの埋め込みチャンネル層の濃度と同程度であることも明示している。1978年にSONYはこのPNP接合型 (SONY HAD = Pinned Photo Diode) の受光構造を採用した Imagerで 20 volt 以下の埋め込み層の電圧を既実現している。従って、周知情報であり、NECの1980年特許は無効である。

残像のないPinned Buried Photodiodeを萩原は 特許 1975-127647 の図7で明示している。  
 特許 1975-127647 の図7 (裏面照射型です)



特許 1975-127647 が意味する構造。  
 Buried Pinned Photodiode



P+PNP junction type Buried Depletion Pinned Photodiode with MOS Capacitor type Global Shutter Buffer Memory See Japanese patent 1975-127647 filed by Hagiwara.



## Transistor の動作は、Diodeの動作を含む HADセンサーは Dynamic Phototransistor 動作である

### 4. HADセンサ

S 1 : 無効 (①公知4-1, 4-2 により)

N 1 : 有効 (<公知例4-1 > ①バイポーラトランジスタの動作においてベース領域が全体にわたって空乏化されるという考えはない。②また、残像抑制、暗電流低減という作用効果について示唆されていない。<公知例4-2 > ③表面層の開示がない。④4-1 は空乏化しない、4-2 は空乏化しようというもので、動作原理の異なる両者を組み合わせることは失当である。⑤4-1 の目的は青感度向上であるが4-2 はこの目的を達成しているため組み合わせる必然性がない。)

94.4

S 2 : 無効 (<公知例4-1 > ①pnpトランジスタがバイポーラ動作するとの記載はなく、ベース領域を空乏化することは可能。②6図Bのポテンシャル図はベース領域が完全空乏化している様子を示している。③空乏化するにあたり4-2 のような電圧を選ぶことは容易である。)

94.5

N 2 : 有効 (<公知例4-1 > ① ~~ベース領域全体が完全空乏化していることを示唆する~~ とは認識しない。②ボルツマン分布を仮定すると、空乏化していなくてもポテンシャルは下に凸になる。③不純物分布を上凸状とすると、空乏化していなくてもポテンシャルは下に凸になる。④両方を考慮するとこれがさらに顕著になる。⑤よって、6図Bからベース領域が完全空乏化していることは誤り。⑦公知例4-1 と4-2 とはその課題が異なり、両者を結びつけるものはない。)

94.9

S 3 : 無効 (①近似法 [ボルツマン分布や不純物分布] についての議論は明細書に基づいていないから意義のないものである。②6図Bは空乏化を示すものである。<公知例4-1 > ③本特許発明の特徴とする構成要件をすべて具備。④残像抑制という目的は異なるが、公知例4-4 に記載されているように残像抑制のために全ての電荷を読み出すことは公知。⑤公知例4-3 に記載されているように、表面層を設けると完全空乏化電圧が80V以下になることは公知。)

94.11

N 3 : 有効 (<公知例4-1 > ①「電荷転送デバイス」図2. 2. 2. 6には空乏化している電位分布図が描かれているが、S社が業界慣例と主張している「空乏化した井戸を描き、このなかに蓄積された電荷を表す」という形式になっていない。②不純物分布が記載されおらず、ベース領域が完全に空乏化しているということにはならない。③完全に空乏化したときの技術的效果について記載がない。<公知例4-4 > ④転送時に完全空乏化するとの記載がない。⑤pn接合ダイオードを蓄積部とする固体イメージセンサに関する記述がない。⑥本公知例当時にpn接合ダイオードを蓄積部とする固体イメージセンサは報告されていない。⑦本特許出願当時、pn接合ダイオードを蓄積部とするITCCDイメージセンサには残像がないと信じられていた。<公知例4-3 > ⑧DJCCDはMOSCCDの変形であり、pnダイオードの改良とは異なる。⑨DJCCDを蓄積部と呼ぶのは誤り。)

95.7.31

\* Charge du T3TE (2#) の profile E  
示す。

95.12

#### 4. 特許第1、728、783号

貴社は平成7年7月31日付け書簡（以下単に、前回の書簡）において、「電荷転送デバイス、CCD、BBDの基礎と応用」の図2.2と図2.6には空乏化している電位分布図が描かれているが、弊社が業界慣例と主張している「空乏化した電位井戸を描き、このなかに電荷が蓄積されたときの電位を表す」という形式になっていない旨主張されています。確かにこの文献では「空乏化した電位井戸を描き、このなかに電荷が蓄積されたときの電位を表す」という形式になっていません。しかし、例えば"CHARGE COUPLED DEVICES IN SIGNAL PROCESSING SYSTEMS" VOL.I DIGITAL SIGNAL PROCESSING, pp.4-5～4-6, JULY 1974（参考例4-1）やUSP 3,738,485（参考例4-2）Fig. 2には「空乏化した電位井戸を描き、このなかに電荷が蓄積されたときの電位を表す」形式の電位分布図が描かれています。したがって、深さ方向の電位分布図を描く手法には2つの形式が存在していたこととなります。このことを承知したうえで、公知例4-1の6図Bを見たならば、この電位分布図がどちらの形式で描かれたものかは一目瞭然です。公知例4-1の6図Bは空乏化した井戸である実線とこのなかに電荷が蓄積されたときの電位を表している

SONYからNEC への反論文

いう以外に解釈のしようがありません。

SONYからNEC への反論文

さらに、「電荷転送デバイス、CCD、BBDの基礎と応用」の第12頁16～19行には、「2つのダイオードを逆バイアスとし、可動電荷を排出しおわった後に、電位の井戸、したがって空乏バルクチャネルが形成される（図2.6b）、可動の信号電荷、この場合は電子、は電位の極大の近傍に存在し、図2.6cの平坦な部分を生じさせる。」と記載されています。これは、完全空乏化していればエネルギー準位図が下に凸になり、可動電荷が蓄積されていればエネルギー準位図に平坦な部分が生じることを明示しています。したがって、この文献を参照すれば、電位分布図が下に凸になっている公知例4-1の6図Bの実線が完全空乏化した電位井戸を示していることは明らかです。

貴社は前回の書簡において、公知例4-1には不純物分布が記載されおらず、ベース領域が完全に空乏化しているということにはならない旨主張されています。しかし、

SONYからNEC への反論文



れた部分において、1)残像がないとうたわれているのは「pn接合ダイオードを蓄積部とするインターライン転送CCD固体撮像素子」ではなく、単に「固体撮像素子」または「CCDイメージセンサ」です。2)また、残像がないとは撮像管との対比において述べられているにすぎません。したがって、これら文献より推定できるのは、「固体撮像素子やCCDイメージセンサは撮像管に比較して残像が少ないと信じられていた」ということだけです。このように、これら文献から「pn接合ダイオードを蓄積部とするインターライン型CCDイメージセンサには残像がないと信じられていた。」と結論づけることは不可能です。このことは、貴社の従業員によって著された参考例4-3 (TV学会技術報告「CCD単板カラーカメラ」)の「とくに感度、低照度での残像についてはビジコンによる単板カラーカメラを凌駕することができたことは、固体撮像デバイスの将来が非常に明るくなったといえる。」(P. 88, 左欄3～6行)の記載からも読み取ることができます。すなわち、このくだりは固体撮像デバイスには残像はあるもののその大きさはビジコンよりも小さい(「凌駕することができた」)、ということの意味しており、残像がない(ゼロである)とは言っていない。これは貴社自身が認めていることです。

#### SONY からNEC への反論文

さらに、CCDイメージセンサにおいて残像があったことは特開昭49-22869 (公知例4-5)にありますように公知です。公知例4-5にはCCD固体撮像装置において転送効率が悪いと(=不完全転送の場合には)残像が生じる点が記載されています。

・ 以上のとおり、「pn接合ダイオードを蓄積部とするインターライン型CCDイメージセンサには残像がないと信じられていた。」との貴社が主張には根拠がありません。

貴社は前回の書簡において公知例4-3に関し、DJCCDはMOSCCDの変形であり、pn接合ダイオードの改良とは異なる旨主張されています。しかし、本公知例4-3は公知例4-1に明確に記載されていない点(完全空乏化に必要な電圧が30ボルト以下である点)を補助する役割を果たす文献でありますから、pnp構造であって蓄積部を空乏化するのに必要な電圧が30V以下であるという事実さえ開示されていればよく、これがpn接合ダイオードの改良であるか否かは本特許の有効性を

います。例えば公知例4-8では光電変換素子を光感応CCD素子と称しています(P. 2, 右下欄19行～P. 3, 左上欄1行)。

貴社は本特許審査経過において「一般のCCDにおいて信号電荷は完全に転送され、転送後の蓄積領域は完全空乏状態となる」ことを認めています(特許異議答弁書P. 9, 12～19行)。これは、蓄積部としてのCCDにおいても同様であり、よって、従来のIT型固体撮像素子では蓄積部の信号電荷を完全転送しており、転送後の蓄積部は完全空乏化していたこととなります。この点は、公知例4-11の「フォト電極(10)下に形成される電位の井戸はシフトレジスタ(12)に形成される電位の井戸に比較して浅いので、信号電荷が全てシフトレジスタ(12)の方へ転送される。」(P. 3, 右上欄12～15行)との記載にも裏付けられています。この記載はCCDにおける完全転送を意味しています。これらより、上記公知例4-1, 4-6～4-11にありますような一般の固体撮像素子におきましては、信号電荷は電荷蓄積部から電荷転送部へ完全に転送され、転送後の電荷蓄積領域は完全空乏状態となります。

#### SONY からNEC への反論文

公知例4-4の全ての電荷を読み出すので固体撮像装置には残像がないとの記載より、上記公知例4-1, 4-6～4-11に記載されているような一般の固体撮像素子では残像がないことが周知です。

さらに、これら参考例の固体撮像素子は全て電荷蓄積部がBCCDで構成されていますから、電荷蓄積部に本特許と同様にpn接合があり、また、インターライン転送型である点においても本特許と同様です。

ただし、本特許の信号電荷蓄積部がPNPで構成されているのに対し、これら一般の電荷結合素子の多くは信号電荷蓄積部がMOSCCDで構成されている点において両者は相違しています。しかしながら、MOSCCDがPNPCCDで置き換え可能であることは公知例4-1, 4-3等多くの文献に記載されていますように公知です。本特許は出願当時最も一般的であった、信号電荷蓄積部をMOSCCDで構成した固体撮像素子を上記公知例4-1や4-3に倣ってPNPCCDに置き換えたにすぎません。

MOSCCDをPNPCCDに置き換えることの根拠を以下に説明いたします。公知例4-1には、MOSCCDでは受光感度が悪いため、これを改善するためにPN



CDの説明として、"a totally depleted potential well is formed which can be used to store mobile charges."と記載されており、本公知例のDJCCDに可動電荷を蓄積する蓄積部があることは明らかです。

2000.2.2.

萩原 萩原  
Sony HAD Sensor

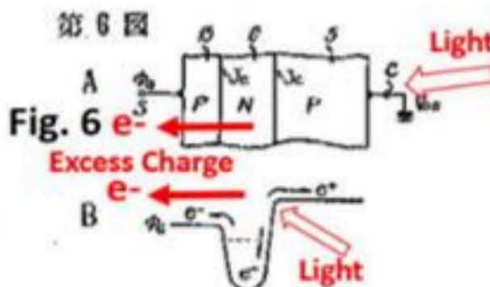
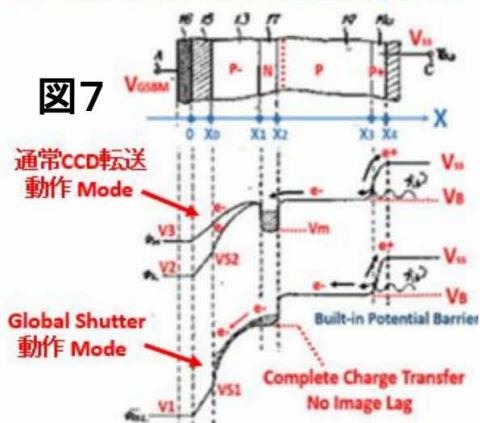
SONY から NEC への反論文

残像のない Pinned Buried Photodiodeの基本特許  
1975年 萩原出願

●JP1975-127647 の図7

●JP1975-134985の図6

特許 1975-127647 の図7 (裏面照射型です)



この2つの1975年特許は萩原が、  
 (1) 残像なしの PPD  
 (2) 裏面照射型 PPD  
 (3) VOD機能付き PPD  
 (4) Global Shutter 機能  
 を世界で初めて考案した証拠です。

特許請求の範囲 52-58414 の精本範囲  
において 半導体基体とオ1半導体領域は  
必ずしも同一とは限らぬと理解します。  
基体はあくまでも母体であり、領域とは  
ありません。特許説明の 詳細説明においては  
「二例においては一、二の場合」と強調し  
ているように、あくまでも一例を示しているとして理解出来、  
精本範囲を拘束するものではないと解釈  
出来ます。

図6から、精本範囲ではないが、ベース/領域は  
完全空乏化しており、No. LagのHADセンサ  
構造のベース(基本)を示していると考えられます。

2000.2.2. カヲ32701号 鈴木健也

SONYからNEC への反論文

個人的な見解解として  
構造に関して、

特許請求の範囲 52-58414

は、特許請求の範囲を以て限り、  
現 HAD 構造を見ると、似ていると思えます。

2000, 2, 2 条 条 条 条 条

基板とオ1領域が同じもので  
あるかどうかは、判断できません。  
(違つかも知れない)

2000, 2, 2 条 条 条 条 条

SONYからNEC への反論文



# Hagiwara Invented Pinned Photodiode (PPD) 1 / 13

Hagiwara helped Sony for 17 years or more to defend Sony Image Sensor business from 1991 till 2007 and finally retired in July 2008 with more than 37 years of wonderful engineering experience since June 1971.

## SONY- Fairchild Patent War (1991-2000) on Pinned Photo Diode with Vertical OFD

ソニーとフェアCHILDの間に、Pinned Photo Diode (PPD) の特許権をめぐって争われた。ソニーは、PPDの発明者として、特許権を主張し、フェアCHILDは、PPDの特許権をめぐって争った。最終的に、ソニーが勝訴した。この争いは、PPDの特許権をめぐって争われた。ソニーは、PPDの発明者として、特許権を主張し、フェアCHILDは、PPDの特許権をめぐって争った。最終的に、ソニーが勝訴した。

CCCD特許侵害訴訟 日刊 7/6

ソニー、逆転勝訴

NY 東部地裁

From Japanese News Paper, July 16, 1996.

1996年7月 日刊工業新聞記事から

(2000年1月米国最高裁で最終決着ソニー勝訴)  
 In January 2000, the US supreme court made the final judgement favoring Sony claims. And the long SONY-Fairchild Patent War on the PDD with the built-in vertical overflow drain (VOD) ended.

ソニーは、PPDの特許権をめぐって争った。フェアCHILDは、PPDの特許権をめぐって争った。最終的に、ソニーが勝訴した。この争いは、PPDの特許権をめぐって争われた。ソニーは、PPDの発明者として、特許権を主張し、フェアCHILDは、PPDの特許権をめぐって争った。最終的に、ソニーが勝訴した。

フジサンケイビジネスアイ、2007.1.4 朝刊 3面

### ソニーと米コダック和解 特許を相互利用

ソニーは4日、米フェアCHILD大手のイーストマン・コダックと特許のクロスライセンス契約を結んだ。両社は、それぞれが保有する特許を相互に広範囲に利用できる」とコメントした。

両社はデジタルカメラの画像処理や制御技術などの特許をめぐって争っていたが、今回のクロスライセンス契約の締結に伴って和解する。

契約内容の詳細や金銭面の条件は公表されていないが、コダック側がロイヤルティを支払う形になる。ソニーは、今回の和解によって、デジタルカメラの技術が伸びる。ソニーは今回の契約締結と和解について昨年10月に発表した業績予想への影響は軽微としている。

コダックは2004年3月にデジタルカメラ関連技術の特許を侵害したとしてソニーを提訴。これに対してソニーは、同年4月にデジタルカメラの画像処理技術の特許侵害でコダックを提訴し、両社はデジタルカメラの技術をめぐってにらみ合いの状態が続いていた。

東京新聞、2007.1.4 朝刊 3面

### ソニーとコダック契約 訴訟合戦も和解

画像処理技術 特許相互利用

「ニューヨーク」共ニユース社が発表した。ソニーとコダックは、デジタルカメラの画像処理技術に関する特許を相互に利用できる。両社は、それぞれが保有する特許を相互に広範囲に利用できる」とコメントした。

両社はデジタルカメラの画像処理や制御技術などの特許をめぐって争っていたが、今回のクロスライセンス契約の締結に伴って和解する。

契約内容の詳細や金銭面の条件は公表されていないが、コダック側がロイヤルティを支払う形になる。ソニーは、今回の和解によって、デジタルカメラの技術が伸びる。ソニーは今回の契約締結と和解について昨年10月に発表した業績予想への影響は軽微としている。

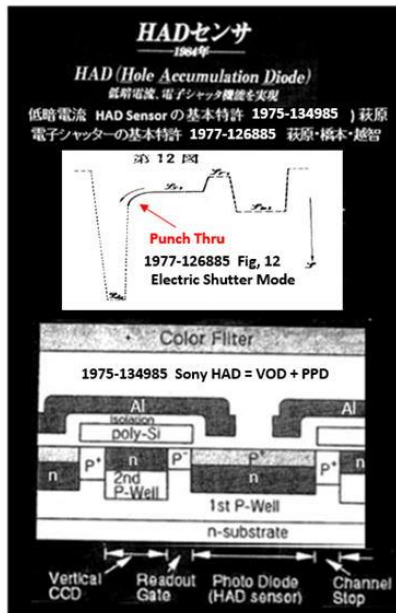
コダックは2004年3月にデジタルカメラ関連技術の特許を侵害したとしてソニーを提訴。これに対してソニーは、同年4月にデジタルカメラの画像処理技術の特許侵害でコダックを提訴し、両社はデジタルカメラの技術をめぐってにらみ合いの状態が続いていた。

# Hagiwara Invented Pinned Photodiode (PPD) 2 / 13

Japanese Patent Application JPA1977-126885

on Electrical Shutter Clocking Scheme using the OFD Punch thru mode

## The Pinned Photodiode (Sony Original HAD sensor) Structure



( from SONY Product Catalog )

Electric Shutter Basic Patent Award  
from Sony President Idei to Yoshiaki Hagiwara  
for Japanese Patent 1977-126885 by Hagiwara



今は後進の育成が最大の使命と感じています。それが恩師への恩返しになります。

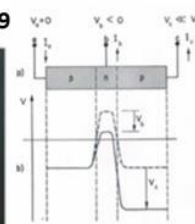


with Prof. James McCaldin @Newport Beach

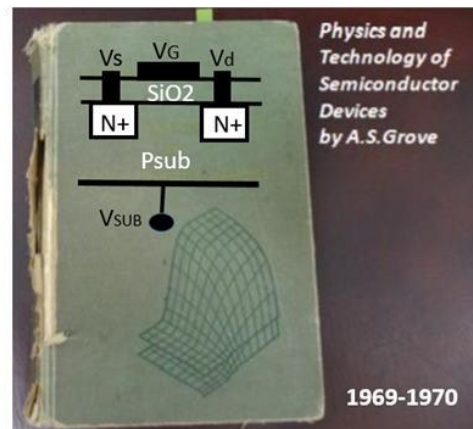


with Prof. Tom McGill @Caltech Campus

Feynman Physics 1967-1969



Bipolar Transistor





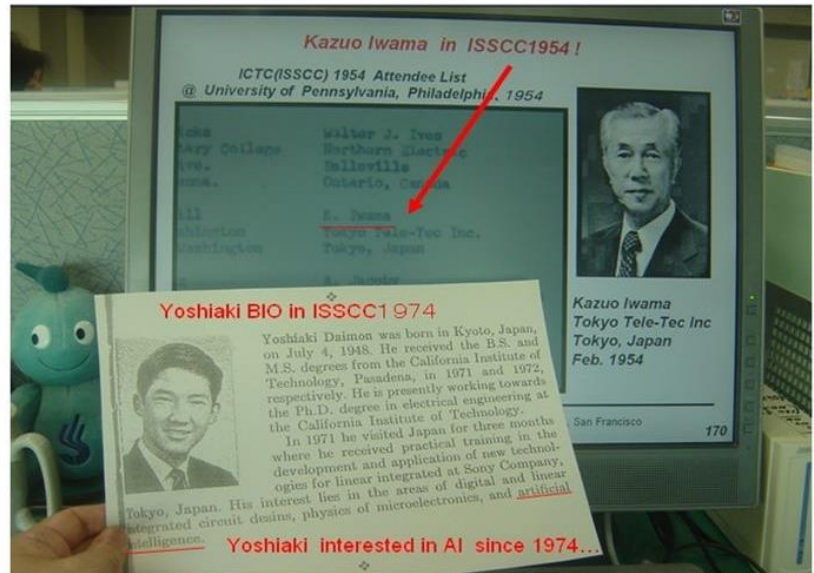
# Hagiwara Invented Pinned Photodiode (PPD) 3 /13

岩間和夫さんは1954年に第1回目のISSCCに出席。萩原はISSCC1974でPhD論文の発表を発表しました。

岩間 和夫(1919年2月7日 - 1982年8月24日)  
日本の技術者、経営者、実業家である。  
第4代ソニー社長。トランジスタに着目し、  
日本における半導体産業の基盤を創った。



ISSCC1954の国際会議に初めて岩間さんは東洋人として出席した技術者です。その20年後の1974年2月には萩原良昭は国際学会のSSCC1974にてPhD学生論文を発表。



Computer数値計算を駆使し、埋め込み型CCDのデイス回路モデル解析結果を報告しました。埋め込み型CCDの将来展望を説明し、高感度ビデオカメラへの応用があることに注目しました。電子の目として期待が大きかった夢ある時代でした。その論文に注目してくれた人々の中には、SONYの岩間和夫氏もいました。1974年当時SONY本社の副社長でSONY USAの会長でした。

Intel社は萩原の母校の先輩たちが創設した会社で、萩原も後輩としていろいろと先輩からMOS技術を学んだ。

## 128-Bit Multicomparator Chip designed by Caltech Students and fabricated by Intel.

Ref: IEEE Journal of Solid State Circuits, VOL.SC11, No.4, October 1976

Prof. C. A. Mead and Yoshiaki Daimon Hagiwara working on the silicon chip design at Caltech in 1972

128-Bit Multicomparator  
CARVER A. MEAD, RICHARD D. PASHLEY, MEMBER, IEEE, LEE D. BRITTON, YOSHIAKI T. DAIMON, AND STEWART F. SANDO, JR., MEMBER, IEEE

**Abstract**—A 128-bit multicomparator was designed to perform the search-sort function on arbitrary length data strings. Devices can be cascaded for longer block lengths or partitioned for bit-parallel, word-level applications. The circuit utilizes a 1-phase static-dynamic shift register cell for data handling and a unique gated exclusive-or circuit to accomplish the compare function. The compare operation is performed bit parallel between a "data" register and a "key" register with a shift "mask" register controlling each bit. This device is the multicomparator. The multicomparator was fabricated using p-channel MOSFET technology on a 100 × 100 μm chip containing 3550 devices. With constant-current logic (CTL) logic, data rates in excess of 2 Mbit/sec have been achieved. The average power dissipation was 250 mW in the dynamic mode and 300 mW in the static mode.

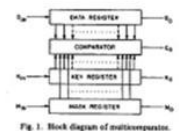


Fig. 1. Block diagram of multicomparator.

**INTRODUCTION**  
OVER the past several years, there have been significant amounts of energy devoted to the fabrication of larger and faster semiconductor memories and conventional central processing units (CPUs) in chip form. In the process, many other applications of large-scale integration (LSI) to computer architecture have been neglected [1]. LSI has removed the technological distinction between logic and memory. It is now economically feasible to decentralize the CPU of a computer by replacing much of its mainframe software with functional hardware to improve system efficiency. Presently, an inordinate amount of processing time is spent on organizing and accessing files in peripheral. Peripherals are usually controlled directly by the CPU and have little or no associated logic of their own. A great improvement in this situation can be made by developing peripheral logic units. This would allow each peripheral to accomplish its own internal processing and then reduce CPU bookkeeping duties. This paper describes a 128-bit multicomparator that is designed to perform the search-sort function.

The block diagram of the multicomparator is shown in Fig. 1. The circuit consists of three independently clocked static-dynamic shift registers with associated EXCLUSIVE-OR gating. In operation, the device indicates a match between the data word and the masked bits of the key word. The multicomparator is loaded with a key word by serially shifting the word into the key register and locking the register in static mode. While the key word is being loaded, the comparator is enabled by entering "ones" in the appropriate locations of the

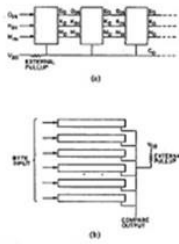


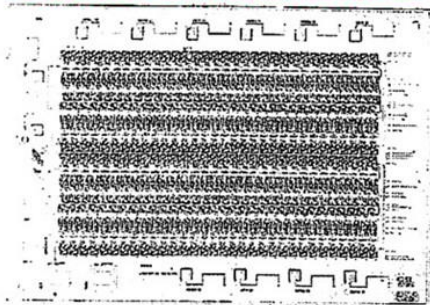
Fig. 2. Possible connections of multicomparator. (a) Cascaded. (b) Bit-parallel, word-level.

mask register. Masking allows the multicomparator to search for bit strings of varying length and composition. For example, assume it is necessary to search for all words containing a specific 113-bit code. By entering the 113-bit code in the key register and masking out the rest of the comparator, the multicomparator is confined to search for this code wherever it occurs in the data file. Once the multicomparator is loaded with "key" and "mask" words, the file being searched is serially shifted through the data register. The data words are compared in bit parallel with the masked bits of the key word as they pass through the data register. When a match is found, the compare output goes high.

Large multicomparators can be constructed of the 128-bit circuit. Cascaded [Fig. 2(a)], the comparator can be used to search for words longer than 128 bits. By implementing multicomparators in parallel [Fig. 2(b)], a word-level, bit-parallel comparison is possible.



128-bit Multicomparator chip, designed by Hagiwara in 1972-1973 and fabricated by Intel PMOS process.



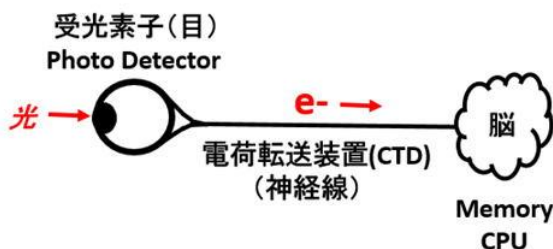
# Hagiwara Invented Pinned Photodiode (PPD) 4 /13

「Pinned Photodiode (PPD) の特長」について説明します。

もと Sony の萩原良昭が 1975 年に発明した受光素子のことです。優れた性能を持つ**超光感度**の特性(s)を持つ受光素子です。**残像** (Image Lag) のない特性や、**過剰光**信号電荷量を調整する機能 (VOD)や、受光表面の**暗電流雑音**(N)を抑圧する機能が組み込まれている、優れた性能と特長を持つ超光感度の受光素子です。

## 基本質問

- (1) 受光素子とは？
- (2) 感度 (S/N)とは？
- (3) 電荷転送装置(CTD)とは？
- (4) CCD Image Sensor とは？
- (5) CMOS Image Sensor とは？



- 太陽電池と受光素子は同じ(光電変換)動作原理で動きます。  
PPD が超光感度受光素子なら 太陽電池にも応用が可能です。

SONY の強さは半導体技術です。 Bipolar 技術が CCD 技術を育て今の CMOS 技術へと伝承されています。

Image Sensor Story

023

### Why is SONY so strong in Semiconductor Business from the beginning to now ?

(0) Sony could purchase the Bipolar Transistor Patent Right with a very low price of \$ 500 (?) from Bell Lab USA in 1954.

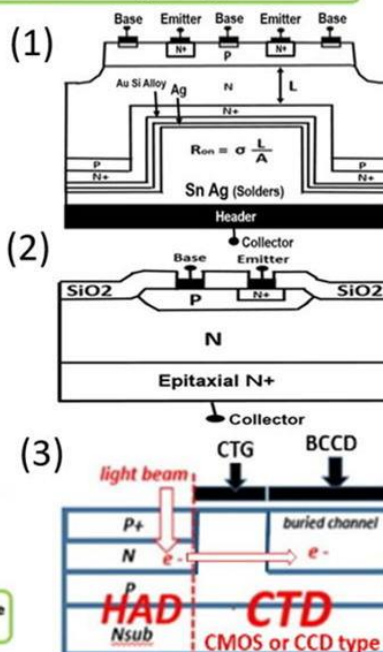
(1) Kawana, Yoshiyuki at Sony invented the low collector On-Resistance N+PN junction type Bipolar transistor by thinning the back side of silicon wafer, a technique now used for the backside illumination CMOS image sensors widely to improve sensitivity.

(2) Kato, Toshio at Sony invented the silicon surface light etching and new SiO<sub>2</sub> Passivation technique for the N+PN junction type Bipolar transistor with the MESA like isolation, which is now known as the shallow trench isolation with the excellent side wall SiO<sub>2</sub> formation to reduce the leakage current.

(3) Hagiwara, Yoshiaki at Sony invented the P+NPNsub junction ( thyristor ) type Pinned Photodiode, which is identical to SONY Hole Accumulation Diode ( HAD ), with the built-in vertical overflow drain (VOD) function, the image lag free electric shutter function and good light sensitivity to realize fast action video cameras.

See Japanese Patent 1975-134985

Hagiwara invented SONY HAD which is identical to the Pinned Photodiode which is also the Depletion Photodiode and the Buried Photodiode.



SONY Bipolar 時代の現役開発者 川名喜之さんと加藤俊夫さんの指導のもと、CCD 技術が実を結んだ。



# Hagiwara Invented Pinned Photodiode (PPD) 5 /13

1970年～1980年初頭の CCD の開発技術者はほんの数人だった。

## CCD撮像素子 (ICX008)

SONYが初めて1980年商品化した国産の CCD Image Sensor です。  
日本発明協会公式WEBでも掲載していただいております(笑顔)。

[http://koueki.jiii.or.jp/innovation100/innovation\\_detail.php?eid=00059&test=open&age](http://koueki.jiii.or.jp/innovation100/innovation_detail.php?eid=00059&test=open&age)



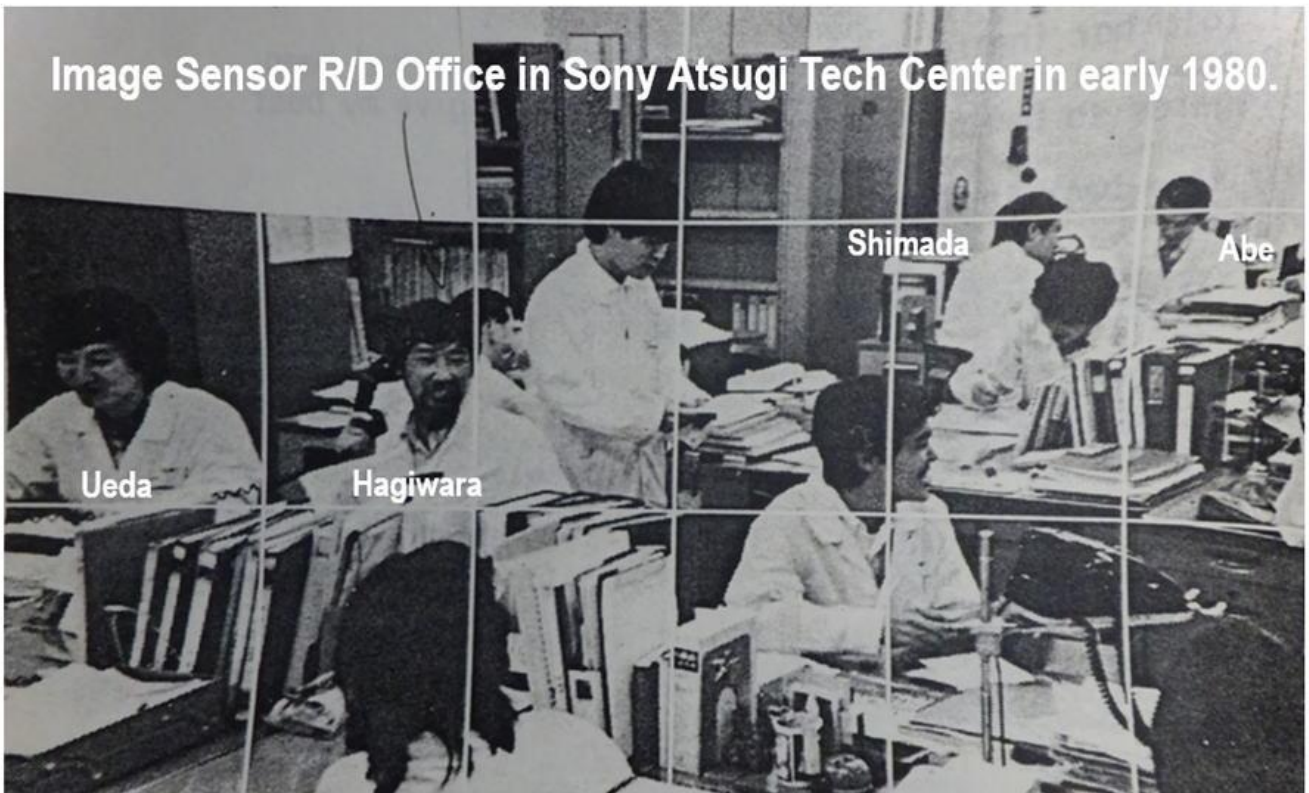
「高密度インターライン転送方式CCD撮像素子」

岡田静夫、島田孝、松本博行、  
安藤哲雄、狩野靖夫、桑沢哲郎、萩原良昭  
Japan SSD Conferenc , DDD78-5, May , 1978.

(画像提供：ソニー)

米国カリフォルニア工科大学在学中萩原良昭は埋め込み型 CCD の電荷転送原理の博士論文を国際学会のISSCC1974年にて発表。1975年2月20日にSONYに入社。この写真はSONYの中央研究所のほんの十数名の開発 研究者先輩の中で指導を受けて、試行錯誤しながら、第8番目の試作品で成功したものです。当時まだ20歳後半の若い研究者の萩原良昭が、プロセス担当の先輩の狩野課長・松本係長と評価担当の安藤課長・桑沢先輩の指導を受けながら、一人で設計し、評価を担当したものです。透明電極を採用し、残像のない高速アクション映像を提供した画期的な固体撮像装置でした。

## Image Sensor R/D Office in Sony Atsugi Tech Center in early 1980.



1980年初頭のSONY 厚木工場内の CCD プロセス開発ラインの事務室風景、川名さん、加藤さん、狩野さん、安藤さん、岡田さん、阿部さん、松本さん、島田さん、鈴木(とも)さん、神戸さん、上田さん達が仲間だった。



# Hagiwara Invented Pinned Photodiode (PPD) 6 /13

Sony の Bipolar Process 技術が CCD Process 技術に継承され更に CMOS Imager Process 技術に継承された。

## Story of Pinned Photodiode and Sony HAD Sensor

Sony Kumamoto Technology Center is the center of Image Sensor World.



Hagiwara visited his friends in Sony Kumamoto Technology Center on November 19, 2018.

## Story of Pinned Photodiode and Sony HAD Sensor

Sony Kumamoto Technology Center is the center of Image Sensor World.



Hagiwara explained why Sony is now so strong in the Image Sensor World.

# Hagiwara Invented Pinned Photodiode (PPD) 7 /13



萩原良昭の夢は 人工知能 (AI) 搭載の、人間にやさしい、賢いロボット総合システムの開発研究だ。

1975-1982 Engineer in CCD Imagers and Camera System  
 1983-1989 Engineering Manager in SRAM/DRAM/ADC  
 1990-1998 General manager in Sony /NVM/MCU/PS1  
 1998-2008 Executive Staff Sony Semiconductor  
 Strategic Planning PS2/PS3

**IEEE Computer Elements Workshop  
 @ Vail, Colorado, 1995**

06



# Hagiwara Invented Pinned Photodide (PPD) 8 /13

萩原良昭の夢は 人工知能 (AI) 搭載の、人間にやさしい、賢いロボット総合システムの開発研究だ。

特別セッション(6):未来の生活を変えるAIPSロボティクス[Artificial Intelligent Partner System]~未来の生活を変えるメカエレキソフトの融合技術~

## パネル討論 「未来の生活を変えるAIPSロボティクス」

基調講演 「コンピュータ・エンタテインメント+AIPSの可能性」



PlayStation 久夛良木 健

パネル討論「未来の生活を変えるAIPSロボティクス」  
3月12日(木)15:20-16:20[第1イベント会場(プリズムハウス 1F プリズムホール)]

**【討論概要】**

近年では、二足歩行ロボットによるサッカー大会が開催され、またAIによる自動車の運転補助が実用化するなど、ロボティクス技術、及びイメージングにもゲームに代表されるコンピュータ技術が融合し、Real Timeパートナーシステム(PS)としての本パネル討論では我々の未来の実現の為の要素技術とは何か具体的にはREAL TIMEでの音声来へ向けての研究課題について

**電子情報通信学会全国大会  
@立命会館草津キャンパス  
2009年3月**

は各家庭分野とロボ話もするパ  
ともに、そ語りつつ、紹介や持



司会:萩原 良昭(AIPSコンソーシアム)

1971年米国カリフォルニア工科大学卒業。1975年6月同大学博士課程卒業(主:電子工学, 副:物理学)。  
1975年2月ソニー入社。固体撮像素子とそのカメラシステム, ADC, メモリチップ, MCUマイコン, システムLSIの開発事業化担当。主幹技師, 半導体技術企画室長などを歴任。2008年7月, 60歳定年退職。  
2008年8月神奈川県認定(NPO法人)AIPSコンソーシアム設立。その理事長に就任, 現在に至る。

Hagiwara was on TV and was talking about the AIPS robot system and self-driving cars.

工学者100人が教える  
自動車の最先端事情!!

崇城大学  
情報学部情報学科

萩原良昭教授

**YES** 自動運転は可能

100人の学者が教えます  
アカデミー

問.20年以内に全自動運転の車は日本で販売される?



# Hagiwara Invented Pinned Photodiode (PPD) 9 /13

しかし、いい事ばかりではなかった。(大涙)

悪の根源は世界の IEEE の学会で Fake 論文が公開されている事実を全く萩原も SONY も把握しておらず、反論の機会を失い、萩原の 1975 年の発明特許の存在が英語圏の国際学会に間違っ理解されていた為だった。

Fossum insulted in his 2014 paper Sony and Hagiwara 1975 PPD invention.

**Indeed, Hagiwara invented PPD with VOD and the virtual charge transfer in 1975 !!**

IEEE JOURNAL OF THE ELECTRON DEVICES SOCIETY, VOL. 2, NO. 3, MAY 2014

**Sony HAD (PPD+VOD) does not use LOCOS !!!**

A Review of the Pinned Photodiode for CCD and CMOS Image Sensors

Eric R. Fossum, Fellow, IEEE, and Donald B. Hondongwa, Student Member, IEEE

False

**Many people now said this is a fake paper !**

C. Other Contributions to the PPD Invention

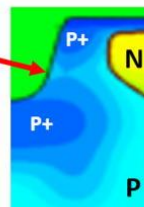
The PPD structure, while invented for low lag ILT CCD application, shares a strong resemblance to the Hynecek virtual-phase CCD structure, with the exception of the VOD. The two inventions were solving different problems with essentially the same device structure and operating principles.

In 1975, Hagiwara at Sony filed a patent application on bipolar structures for CCDs in which a *pn*p vertical structure was disclosed, among several structures [24]. The top *p* layer was connected by metal to a bias used to control full-well capacity and the *n*-type base layer was proposed for carrier storage. In an unusual paper, Hagiwara, in 1996, revisited the 1975 invention and claimed it was essentially the invention of both the virtual phase CCD and the NEC low-lag structures, as well as the basis of the Sony so-called "Hole Accumulation Diode," or HAD structure [25]. However, the 1975 application

did not address complete charge transfer, lag or anti-blooming properties found in the NEC low-lag device, and does not seem to contain the built-in potential step and charge transfer device aspects of the virtual-phase CCD. Hagiwara repeats these claims in a 2001 paper [26] and shows a VOD structure that is not found in the 1975 patent application. Sony did not seem to pursue the HAD structure until well after the NEC paper was published. However, the "narrow-gate" CCD with an open *p*-type surface region for improved QE also disclosed in the 1975 application was reported in more detail by Hagiwara et al. at Sony in 1978 [27]. A similar structure was used extensively by Philips [28].

The PPD, as it is most commonly used today, bears the strongest resemblance to the Teranishi et al. ILT CCD device. Thus, these days Teranishi is considered as the primary inventor of the modern PPD [29].

The surface P+ layer is NOT connected to the LOCOS P+ layer. The surface P+ layer may be floating and this photodiode may have serious image lag.



Serious Image Lag ?

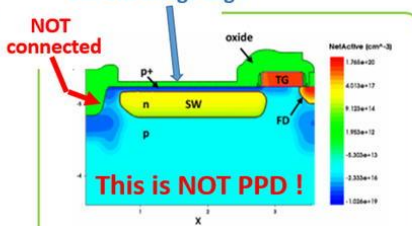


Fig. 4. Example of a pinned photodiode implemented in a CMOS image sensor showing doping concentrations. (Dimensional units are microns).

**Hagiwara in 1975 invented PPD with VOD and the virtual charge transfer. Study the Japanese Patents 1975-127646, 1975-127647 and 1975-134985.**

今も萩原良昭の 1975 年の PPD の特許出願と 1978 年の PPD の原理試作に関してその重要性を理解されていない事が最大の問題で、誤解を招き、全く現在社会認知されていない事実は重い。

**●発明協会の公式 Homepage の記載には事実誤認があります？**  
<http://koueki.jiii.or.jp/innovation100/>

イメージセンサー (CCD・CMOS)

概要 [イノベーションに至る経緯](#) [発明技術開発の概要](#) [主な受賞歴](#) [参考文献等](#)

## 概要

撮像デバイスの研究開発は、19世紀後期のテレビジョン研究がスタートである。機械式、撮像管、固体撮像素子（以下「イメージセンサー」と呼ぶ）と発展し、社会に大きなインパクトを与えつつ、大きく発展してきた。

真空管の一種である撮像管は、サイズが大きい、割れ物である、消費電力が大きい、画像にゆがみがある、高価である、などの欠点があり、固体化が望まれていた。1960年代半ばにイメージセンサーの開発がスタートした。そのときは、MOS (Metal Oxide Semiconductor) 型が中心であった。

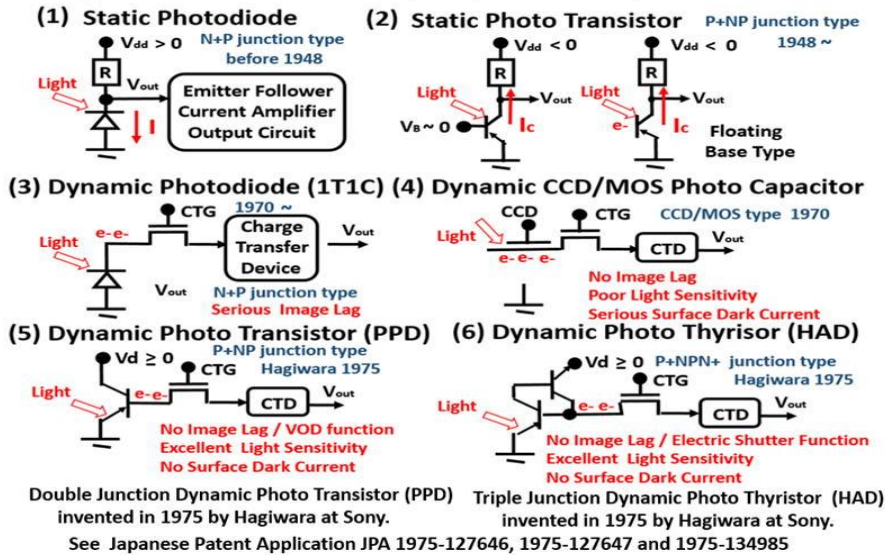
1970年にBoyleとSmith (当時Bell研究所) がCCD (Charge-Coupled Device、電荷結合素子) を発表した<sup>1</sup>。構造が単純であり、イメージセンサーのような大規模なアレイ構造を製造するのに適していること、矢継ぎ早にCCDに改善が加えられたことから、イメージセンサー開発の中心はCCDになった。1970年後半からは開発の中心は日本に移った。1978年、山田哲生 (当時 東芝) は、強い光が入射したときに縦線の偽信号を発生させるブルーミングを抑制する縦型オーバーフローレイ構造を発明した<sup>2</sup>。1979年には寺西信一 (当時 NEC) が、白傷や暗電流を大幅に低減し、残像や転送ノイズを解消する埋込フォトダイオード (Pinned Photodiode) を発明した<sup>3</sup>。これらの結果、CCDはまずムービーを、引き続きコンパクトデジタルスチルカメラを主な市場として量産されていった。

事実誤認？

# Hagiwara Invented Pinned Photodiode (PPD) 10 /13

昔の原始的な受光素子は Single 接合 N+P 型の Dynamic Photo Diode だった。  
 萩原良昭は 1975 年に Double 接合 P+NP 型の Dynamic Photo Transistor (PPD) と  
 Triple 接合 P+NPN 型の Dynamic Photo Thyristor (HAD) を発明した。

## Pinned Photodiode (PPD) and Sony Hole Accumulation Diode (HAD) Story single, double and triple junction photo sensors



現在でも太陽電池の受光素子は Single 接合 N+P 型の Dynamic Photo Diode である。

短波長青色光はシリコン結晶を 0.2 ミクロン以上透過しない。

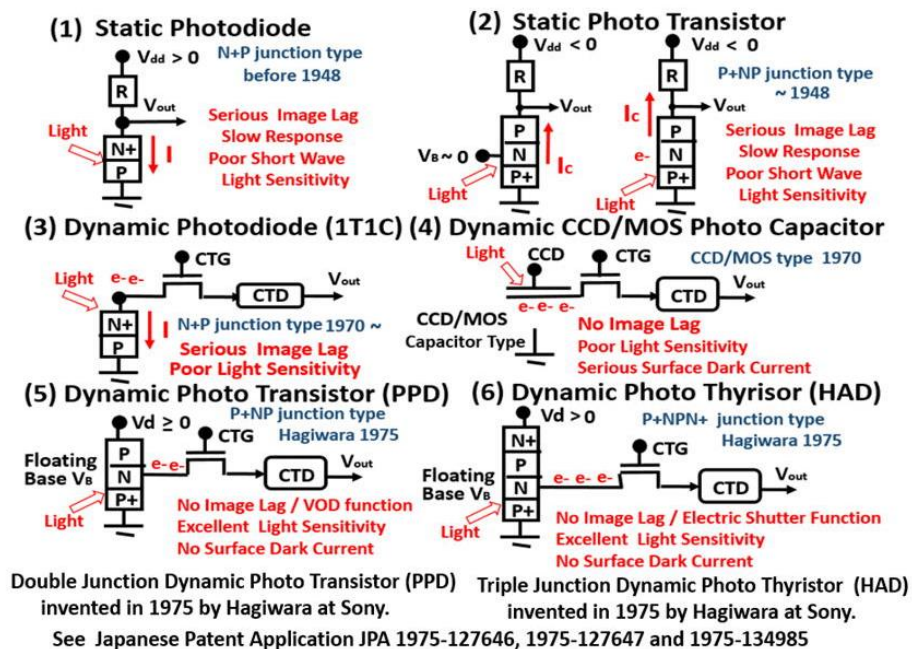
受光面の N+領域が floating で 光電変換された電子と正孔を電界分離する表面電界が

存在しないので、電子と正孔はその場によどんだ状態となり、いずれ

再結合し、非常に 短波長青色光の光電変換率が悪い。

一方、太陽光には、短波長青色光や紫外線が豊富である。

## Pinned Photodiode (PPD) and Sony Hole Accumulation Diode (HAD) Story single, double and triple junction photo sensors





各位、皆さまにお願いがあります。

萩原良昭

権威ある IEEE の Electron Device Society (EDS) 学会の見解では、現在、「もと NEC の寺西氏が Pinned Photodiode (PPD) の発明者である。」との認識です。「Pinned Photodiode の概念を寺西氏が世界で初めて提唱した」と認識されていますが、これは事実誤認です。

事実、SONY と日本半導体産業人協会 (SSIS) では、「もと Sony の萩原良昭が既に 1975 年に 3 件の日本国・発明特許を出願し、それを証拠に、Pinned Photodiode (PPD) を発明・考案した。」と公言しております。さらに、「Sony の萩原の開発チームが 1978 年に世界で初めて PPD の試作・原理開発に成功し、東京で開催の国際学会 SSDM1978 で PPD の開発結果を詳細に報告した。」と公言しております。

「寺西氏を発明者」とする、IEEE の EDS の持つ見解に対して、「萩原を発明・開発者」とする、日本半導体産業人協会 (SSIS) と Sony の持つ見解との間には、明らかに矛盾があります。ぜひ、事実に基づき、この矛盾を正していただきたく、希望しております。IEEE の EDS は、責任をもって、事実に基づき、半導体デバイスの真の発明者を明らかにして正しい半導体デバイスの開発歴史認識を持っていただきたいです。

IEEE の Electron Device Society (EDS) 学会の見解には事実誤認があります。その原因を造った要因は第一に PPD の発明者である萩原良昭が、自分が出願した 1975 年の 3 件の特許の詳細を完全に忘れていた為です。残念ながら、出願特許の日本国特許であり英語圏の科学者にはなかなか入手できず、入手しても日本語が理解できないという問題があった為に多くの誤解を招いた為です。

しかし、松下、日立、東芝、日電、三菱など日本企業の技術者はライバル企業の特許出願には精通しています。「知らない」では許されません。事実 NEC は 1979 年の寺西の埋込み Photodiode の出願特許を武器にして、SONY に対して多額の特許使用料を請求していました。しかし、萩原の 1975 年の PPD の基本特許を武器にして SONY は反論して、NEC の要求を退けました。結果、NEC は Image Sensor のビジネスから撤退する事になりました。

当時、KODAK も、1980 年代に後発出願した PPD の特許で SONY を攻撃していました。Fairchild 社も in-Pixel VOD 特許で Sony を攻撃していました。しかし萩原の 1975 年出願の in-Pixel VOD 機能付きの PPD 特許は SONY を守ることができました。



# Hagiwara Invented Pinned Photodiode (PPD) 12/13

Old Boys of Sony Semiconductor Group support that Hagiwara at Sony is the true inventor of Pinned Photodiode.

各位

2019年7月25日

半導体産業において、重要な役割を持つイメージセンサの受光素子である、Pinned Photodiode の発明者は、もと SONY の萩原良昭氏です。萩原良昭氏が1975年に出願した、以下の3件の日本国特許がその証拠です。

昭 50 - 127646、昭 50 - 127647、昭 50 - 134985

この3件の特許の実施例には、この受光素子構造が Interline Transfer 方式の CCD Image Sensor にも応用できると明示しています。CMOS Image Sensor にも適用可能で、広く現在採用されています。萩原良昭氏の業績は社会的に認知されるべきものです。

ソニー半導体 OB 会

会長 露木忠晴 露木忠晴

有志 川名喜之 川名喜之

加藤俊夫 加藤俊夫

# Hagiwara Invented Pinned Photodiode (PPD) 13/13

各位

2020年12月12日

萩原良昭の妻の萩原トミエと申します。

良昭がこの数年たいへんな精神的な苦痛と金銭的な打撃を受けている状態を家族として近くで見えておりましたが、専門家でもなく、技術的な事は何も理解できず、無力であり、どう良昭を助ければ良いのか、そのすべが全くわかりませんでした。ずっと無力で静観していたのが、今までの状態でございます。

ソニーから公式のWEBサイトには、「萩原がPPDの発明者である」と公言する記事が掲載されました。

また日本の半導体産業を代表する半導体産業人協会の日本半導体歴史館の公式のWEBサイトにも「萩原が1975年に世界で最初にPPDを考案した」ことを明示した記事が掲載されました。萩原良昭の名前が日本半導体歴史館に記載され後世に伝えられる事なり、非常に日本半導体歴史館には感謝しております。

また、現在、権威あるImage Sensorの国際学会の会長で、オランダのDelft大学の教授のProf. Albert Theuwissenは2006年のIEEEのIEDM国際学会での論文の中で、萩原の1978年のSSDM1978の論文を引用しました。その論文の中で「萩原が1978年に開発に成功し報告した光電変換素子はNECが1982年に命名した埋込みPhotodiodeやKODAKが1984年に命名したPinned PhotodiodeやSONYが1987年に命名したHole Accumulation Diode (HAD)のMother(生みの親=発明者)である」と明示しております。

また2018年にProf. Albert Theuwissenと個人的に萩原が交換したE-mail Communicationの中でも、Prof. Albert Theuwissenは「寺西の発明出願の前にすでにPPDは提案されており、萩原がすでに開発に成功し、SSDM1978で報告した光電変換素子もPPDである。」と証言しております。これは2人の個人的な会話ですが、世界的なImage Sensorの学識権威者の一人の証言としてたいへん重い意味があると思っております

また、他にも、科学技術分野の公の投稿サイトには、匿名の方ですが、かなりこの分野の専門家と思われる技術者からの投稿ですが、「The first PPD was invented by Hagiwara at Sony」と公言されています。

SONYのOB会の露木忠晴会長も、もとSONYの中央研究所の副所長の川名喜之様も、またSONYのImage Sensorのプロセス開発部門のもと最高責任者であり、かつ萩原のもとImage Sensorの職場の上司でもおられました、加藤俊夫様も萩原の1975年と特許出願を根拠に「萩原がPPDの発明者だ」と断定されておられます。

しかし、発明協会の公式WEBサイトには今も「寺西氏がPPDの発明者だ」と記載されています。これは事実誤認、矛盾を感じております。その事実関係を明らかにしていただきたく、切におねがいもうしあげます。

代表

萩原トミエ(妻)、  
萩原昭紀(長男)、  
市川真樹(長女)、  
萩原勇(次男)、  
萩原憲(三男)

萩原トミエ  
萩原昭紀  
市川真樹  
萩原勇  
萩原憲