

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2007-309671

(P2007-309671A)

(43) 公開日 平成19年11月29日(2007.11.29)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>GO 1 R 33/02 (2006.01)</b>	GO 1 R 33/02 A	2 GO 1 7
<b>HO 1 L 43/00 (2006.01)</b>	HO 1 L 43/00	5 FO 9 2

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願2006-136320 (P2006-136320)	(71) 出願人	000005186 株式会社フジクラ 東京都江東区木場1丁目5番1号
(22) 出願日	平成18年5月16日 (2006.5.16)	(74) 代理人	100064908 弁理士 志賀 正武
		(74) 代理人	100108578 弁理士 高橋 詔男
		(74) 代理人	100089037 弁理士 渡邊 隆
		(74) 代理人	100101465 弁理士 青山 正和
		(72) 発明者	大森 賢一 千葉県佐倉市六崎1440番地 株式会社 フジクラ佐倉事業所内

最終頁に続く

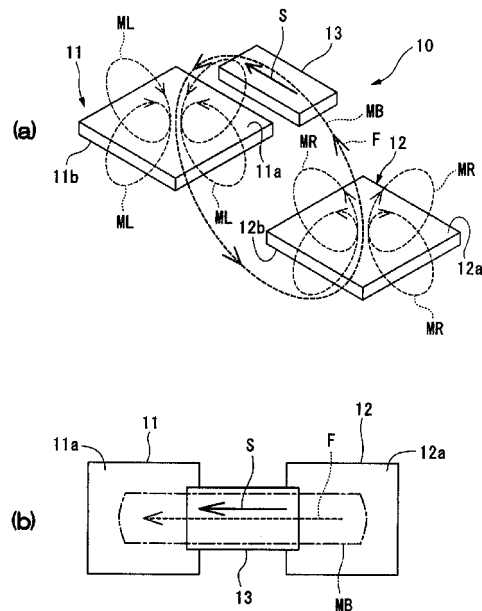
(54) 【発明の名称】 磁気デバイス

(57) 【要約】

【課題】 簡易な製造工程により低コストに製造できるとともに、小型化も可能な磁気デバイスを提供する。

【解決手段】 磁気デバイス10は、第一磁界印加手段11、第二磁界印加手段12、および磁気センサ13とを有する。第一磁界印加手段11は一面11aから他面11bに向かう方向に磁界MLが形成される。また、第二磁界印加手段12は、他面12bから一面12aに向かう方向に磁界MRが形成される。こうした磁界MLおよびMRにより、互いに隣接して配された第一磁界印加手段11と第二磁界印加手段12との間には、略環状のバイアス磁界MBが形成される。

【選択図】 図1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

第一磁界印加手段、第二磁界印加手段、および磁気センサを少なくとも備えてなる磁気デバイスであって、

前記第一磁界印加手段と前記第二磁界印加手段は、1つの環状をなすバイアス磁界を形成し、前記磁気センサは、その感磁方向が前記バイアス磁界の方向に沿うように配したことを特徴とする磁気デバイス。

## 【請求項 2】

前記磁気センサの感磁方向は、前記バイアス磁界の環状中心領域に配されることを特徴とする請求項 1 に記載の磁気デバイス。

10

## 【請求項 3】

前記第一磁界印加手段および第二磁界印加手段の一部と重なるように磁性体がさらに配されることを特徴とする請求項 1 に記載の磁気デバイス。

## 【請求項 4】

前記第一磁界印加手段と前記第二磁界印加手段は、面状をなすスパイラルコイルであることを特徴とする請求項 1 に記載の磁気デバイス。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、磁気センサと磁界印加手段とを備えた磁気デバイスに関する。

20

## 【背景技術】

## 【0002】

近年、コスト低減やチップ部品の削減を目的に、磁性薄膜を用いた磁気インピーダンス素子等の小型、軽量の磁気センサが提案されている。例えば、特許文献 1 に記載された発明には、基板の一面に直線状に形成した軟磁性薄膜からなる感磁部を複数本並列に並べ、これらの感磁部を覆うようにシート状の薄膜磁石を配して、複数の感磁部にバイアス磁界を印加する構成とした磁気インピーダンス効果素子が記載されている。また、特許文献 2 には、プリント基板の表面に沿って磁性膜が形成され、この磁性膜を取り囲むように形成されたコイルによって磁性膜にバイアス磁界を印加する構成とした磁気検出素子が記載されている。

30

## 【0003】

また、特許文献 3 には、電氣的に直列に接続された 2 つの薄膜磁気コアを、基板の上に並列に配し、また、これら 2 つの薄膜磁気コアのそれぞれを取り巻くように薄膜バイアスコイルを形成し、この薄膜バイアスコイルによって薄膜磁気コアにバイアス磁界を印加する構成とした磁気センサ素子が記載されている。

【特許文献 1】特許第 3 6 5 0 5 7 5 号公報

【特許文献 2】特許第 3 0 9 6 4 1 3 号公報

【特許文献 3】特許第 3 3 4 1 2 3 7 号公報

## 【発明の開示】

## 【発明が解決しようとする課題】

40

## 【0004】

しかしながら、特許文献 1 ~ 3 に記載された発明では、いずれも、バイアス磁界を印加するためのバイアス磁界印加手段を磁気センサに隣接して形成する必要があり、バイアス磁界印加手段と磁気センサの配置が限定され、小型化が困難であるという課題があった。また、バイアス磁界印加手段を含む磁気センサ全体の構造が複雑であり、製造コストがかかるという課題があった。

## 【0005】

本発明は、上記事情に鑑みてなされたもので、簡易な製造工程により低コストに製造できるとともに、小型化も可能な磁気デバイスを提供することを目的とする。

## 【課題を解決するための手段】

50

## 【0006】

本発明の請求項1に記載の磁気デバイスは、第一磁界印加手段、第二磁界印加手段、および磁気センサを少なくとも備えてなる磁気デバイスであって、前記第一磁界印加手段と前記第二磁界印加手段は、1つの環状をなすバイアス磁界を形成し、前記磁気センサは、その感磁方向が前記バイアス磁界の方向に沿うように配したことを特徴とする。

本発明の請求項2に係る磁気デバイスは、請求項1において、前記磁気センサの感磁方向は、前記バイアス磁界の環状中心領域に配されることを特徴とする。

本発明の請求項3に係る磁気デバイスは、請求項1において、前記第一磁界印加手段および第二磁界印加手段の一部と重なるように磁性体がさらに配されることを特徴とする。

本発明の請求項4に係る磁気デバイスは、請求項1において、前記第一磁界印加手段と前記第二磁界印加手段は、面状をなすスパイラルコイルであることを特徴とする。

10

## 【発明の効果】

## 【0007】

本発明の磁気デバイスによれば、第一磁界印加手段および第二磁界印加手段の2つの磁界印加手段を備えることで、一方向に流れる略環状の一連の磁束を形成でき、この略環状の磁束に沿って磁気センサを配することで、第一磁界印加手段および第二磁界印加手段に対して磁気センサの感磁方向が垂直以外のどのような角度を成していても、感磁方向に沿った磁界強度を検出することが可能になる。

## 【0008】

また、第一磁界印加手段および第二磁界印加手段によって形成される略環状の一連の磁束に沿って磁気センサを配すれば、第一磁界印加手段、第二磁界印加手段および磁気センサは互いに離れていてもよいので、2つの磁場印加手段を立体的に配するなど磁気デバイスの設計上の自由度を広げることが可能になるとともに、2つの磁場印加手段の配置位置に応じて、形成されるバイアス磁界の広がりや制御することができるので、磁気センサの配置位置に応じて最適なバイアス磁界を磁気センサに印加することが可能になる。さらに、それぞれを別個に形成して組み合わせて磁気センサを構成してもよいので、簡易な製造工程により低コストに製造が可能な磁気デバイスを提供できる。さらに、2つの磁場印加手段の相対的な位置を変える事ができるので、自在にレイアウトすることができ、設計上の自由度が向上する。

20

## 【発明を実施するための最良の形態】

30

## 【0009】

以下、本発明に係る磁気デバイスの一例を図面に基づいて説明する。なお、本発明はこのような実施形態に限定されるものではない。図1は、本発明の磁気デバイスの一例を示す斜視図および上面図である。本発明の磁気デバイス10は、第一磁界印加手段11、第二磁界印加手段12、および磁気センサ13とを有する。第一磁界印加手段11は、図1(a)に示す一面11aから他面11bに向かう方向に磁界MLが形成される。また、第二磁界印加手段12は、他面12bから一面12aに向かう方向に磁界MRが形成される。

## 【0010】

こうした磁界MLおよびMRにより、互いに隣接して配された第一磁界印加手段11と第二磁界印加手段12との間には、略環状のバイアス磁界MBが形成される。バイアス磁界MBは、第二磁界印加手段12の一面12aから第一磁界印加手段11の一面11aに向かい、第一磁界印加手段11の他面11bから第二磁界印加手段12の他面12bに戻る一方向に流れる略環状の一連の磁束をなす。

40

## 【0011】

磁気センサ13は、感磁方向Sの磁界強度を検出する。この磁気センサ13は、感磁方向Sがバイアス磁界MBをなす磁束の向いた方向Fに沿うように、第一磁界印加手段11および第二磁界印加手段12に対して配される。これによって、磁気センサ13には感磁方向Sに沿ったバイアス磁界MBが印加される。

## 【0012】

50

以上のような構成の本発明の磁気デバイスによれば、第一磁界印加手段 1 1 および第二磁界印加手段 1 2 によって、磁気センサ 1 3 にバイアス磁界 M B が印加され、感磁方向 S に沿った磁界の強度を正確に検出できる。

【 0 0 1 3 】

そして、第一磁界印加手段 1 1 および第二磁界印加手段 1 2 の 2 つの磁界印加手段を備えることで、一方向に流れる略環状の一連の磁束を形成でき、この略環状の磁束に沿って磁気センサ 1 3 を配することで、第一磁界印加手段 1 1 および第二磁界印加手段 1 2 に対して磁気センサ 1 3 の感磁方向 S がどのような角度を成していても、感磁方向 S に沿った磁界強度を検出することが可能になる。

【 0 0 1 4 】

また、第一磁界印加手段 1 1 および第二磁界印加手段 1 2 によって形成される略環状の一連の磁束に沿って磁気センサ 1 3 を配すれば、第一磁界印加手段 1 1、第二磁界印加手段 1 2 および磁気センサ 1 3 は互いに離れていてもよいので、それぞれを別個に形成して組み合わせると磁気センサ 1 3 を構成すればよく、製造工程を簡略化して低コストに磁気センサ 1 3 を製造することが可能になる。

【 0 0 1 5 】

第一磁界印加手段 1 1 および第二磁界印加手段 1 2 は、磁界を発生可能なものであればどのようなものであってもよい。例えば、永久磁石や、コイル状の導電体からなる電磁石であればよい。第一磁界印加手段 1 1 および第二磁界印加手段 1 2 は、互いに同一面上に配される必要はなく、互いに異なる面に配されていてもよい。

【 0 0 1 6 】

磁気センサ 1 3 は、磁界強度に応じてその出力が変化するものであれば良く、例えば、絶縁体の上に軟磁性膜を感磁方向に沿ってメアング状に延在させたものであればよい。また、これら第一磁界印加手段 1 1、第二磁界印加手段 1 2 および磁気センサ 1 3 は、多層基板など任意の形状の支持体上に形成されていれば良い。

【 0 0 1 7 】

図 2 は、本発明の磁気デバイスの他の一例を示す斜視図である。また、図 3 は、図 2 の A - A 線における断面図である。磁気デバイス 2 0 は、基板 2 4 の一面（下面）2 4 a に形成された第一磁界印加手段 2 1 および第二磁界印加手段 2 2 と、基板 2 4 の他面（上面）2 4 b に配された磁気センサ 2 3 とを有する。基板 2 4 は、絶縁性の樹脂などから構成されていれば良い。

【 0 0 1 8 】

第一磁界印加手段 2 1 および第二磁界印加手段 2 2 は、例えば、金属などの導電膜を基板 2 4 の一面 2 4 a に沿って平面状に広がるように形成したスパイラルコイル 2 1 a , 2 2 a であればよい。そして、それぞれのスパイラルコイル 2 1 a , 2 2 a の巻き方向は、互いに逆向きになるように形成され、かつ、それぞれのスパイラルコイル 2 1 a , 2 2 a の一端どうしは電氣的に接続されている。

【 0 0 1 9 】

こうした構成によって、スパイラルコイル 2 1 a , 2 2 a の端子 2 1 b , 2 2 b の間に電流を流すことによって、第一磁界印加手段 2 1 および第二磁界印加手段 2 2 は、互いに逆向きの磁界を発生させる。そして、第一磁界印加手段 2 1 および第二磁界印加手段 2 2 の間には、一方向に流れる略環状の一連の磁束からなるバイアス磁界 M B が形成される。

【 0 0 2 0 】

磁気センサ 2 3 は、例えば、絶縁体 2 3 a の一面に軟磁性膜 2 3 b を形成したものであれば良い。こうした軟磁性膜 2 3 b は、例えばメアング形状（つづら折り形状）に形成され、その長手方向が感磁方向 S とされる。こうした構成の磁気センサ 2 3 は、第一磁界印加手段 2 1 および第二磁界印加手段 2 2 によって形成されるバイアス磁界 M B をなす略環状の磁束の向きに感磁方向 S が沿うように配される。これにより、磁気センサ 2 3 には、感磁方向 S に沿ったバイアス磁界 M B が印加され、感磁方向 S の磁界強度を高精度に検出可能となる。

10

20

30

40

50

## 【0021】

磁気センサ23と基板24の他面24bとの間には、磁性体25a, 25bがそれぞれ配される。こうした磁性体25a, 25bは、スパイラルコイル21a, 22aの外側領域に重ねて配されていれば良い。磁性体25a, 25bによってスパイラルコイル21a, 22aの外側領域を覆うことによって、それぞれのスパイラルコイル21a, 22aの中心付近から内側に位置するように配された磁気センサ23に対して、スパイラルコイル21a, 22aで生じたバイアス磁界MB以外の余分な漏れ磁界の影響を遮断することができる。また、磁気センサ23と基板24の他面24bとの間には、磁気センサ23の軟磁性膜23bに電氣的に接続される電極26a, 26bが形成されていても良い。

## 【0022】

以上のような構成の磁気デバイス20は、2つの磁界印加手段である第一磁界印加手段21および第二磁界印加手段22によって、略環状の一連の磁束からなるバイアス磁界MBを形成でき、このバイアス磁界MBの磁束の向きに沿って磁気センサ23の感磁方向Sを揃えることによって、感磁方向Sの磁界強度を高精度に検出可能となる。

## 【0023】

そして、このような第一磁界印加手段21および第二磁界印加手段22を基板24に沿った平面状に広がるスパイラルコイル21a, 22aから構成することによって、磁気デバイス20全体を小型化、薄型化することができる。さらに、磁性体25a, 25bによってスパイラルコイル21a, 22aの外側領域を覆うことによって、磁気センサ23に対して、スパイラルコイル21a, 22aで生じたバイアス磁界MB以外の余分な漏れ磁界の影響を遮断することができ、磁気センサ23の磁界検出精度をより一層高めることが可能になる。

## 【0024】

2つの磁界印加手段は、互いの位置や磁界発生力を変えることによって、発生させるバイアス磁界をなす磁束の方向を偏向させたりすることもできる。図4(a)では第一磁界印加手段31および第二磁界印加手段32を、基板33の一面に沿って同一平面上に、互いに同じ巻き数のスパイラルコイルから構成している。これにより、基板33に対して均等でほぼ円形の一連の磁束からなるバイアス磁界を発生させることができる。

## 【0025】

一方、図4(b)では第一磁界印加手段41および第二磁界印加手段42を、段差のある基板43の一面に沿って、互いに異なる平面上にずらして配している。これにより、基板43に対して偏向した楕円形の磁束からなるバイアス磁界を発生させることができる。また、図4(c)では第一磁界印加手段51および第二磁界印加手段52を、互いに異なる巻き数のスパイラルコイルから構成している。これにより、磁束密度が変化した磁束からなるバイアス磁界を発生させることができる。

## 【0026】

2つの磁界印加手段は、それぞれ別な基板に形成し、電氣的に接続されない構成であっても良い。図5(a)では、第一基板61にスパイラルコイルからなる第一磁界印加手段63を、第二基板62にスパイラルコイルからなる第二磁界印加手段64をそれぞれ配した。これによって、第一基板61と第二基板62とを別々に製造して組み合わせることができ、製造が容易になる。また、第一磁界印加手段63と第二磁界印加手段64との間隔を自在に調整して、発生させるバイアス磁界をなす磁束の流れを調節することができる。

## 【0027】

また、図5(b)では、第一基板71と第二基板72のそれぞれにスパイラルコイルからなる第一磁界印加手段73、第二磁界印加手段74をそれぞれ配し、かつ、第一基板71と第二基板72とを互いにずらすことによって、第一磁界印加手段73と第二磁界印加手段74とが互いに異なる面に配される。これにより、第一磁界印加手段73と第二磁界印加手段74とを、互いの位置が自在にレイアウトすることができ、磁気デバイスの設計上の自由度が増す。

## 【図面の簡単な説明】

10

20

30

40

50

【 0 0 2 8 】

【 図 1 】 本発明の磁気デバイスの一例を示す斜視図および断面図である。

【 図 2 】 本発明の磁気デバイスの他の一例を示す斜視図である。

【 図 3 】 図 2 に示す磁気デバイスの A - A 線における断面図である。

【 図 4 】 本発明の磁気デバイスの他の一例を示す斜視図である。

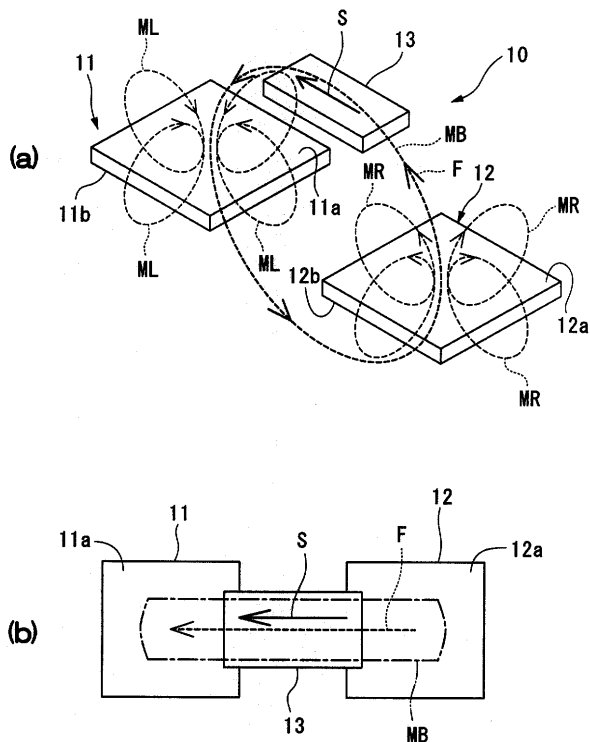
【 図 5 】 本発明の磁気デバイスの他の一例を示す斜視図である。

【 符号の説明 】

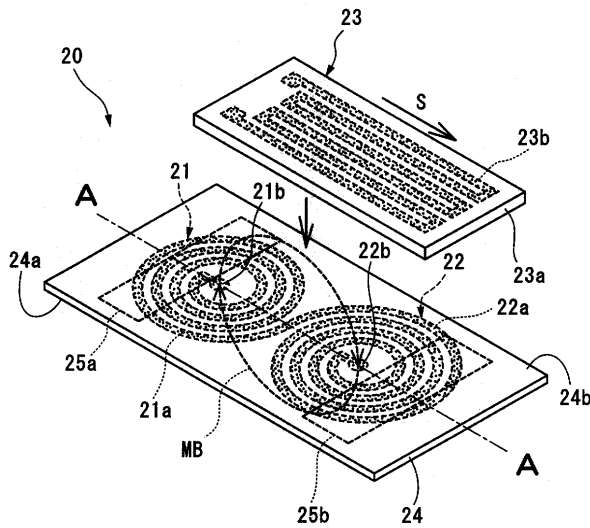
【 0 0 2 9 】

10 磁気デバイス、 11 第一磁界印加手段、 12 第二磁界印加手段、 13 磁気センサ、 21 a , 22 a スパイラルコイル、 25 a , 25 b 磁性体。

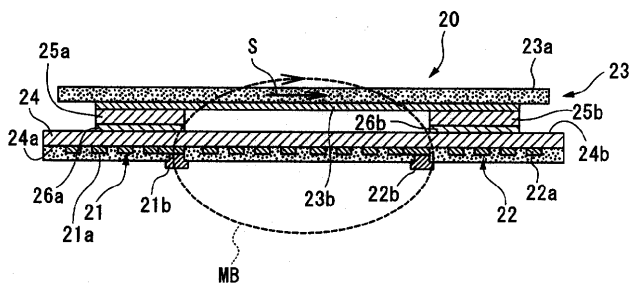
【 図 1 】



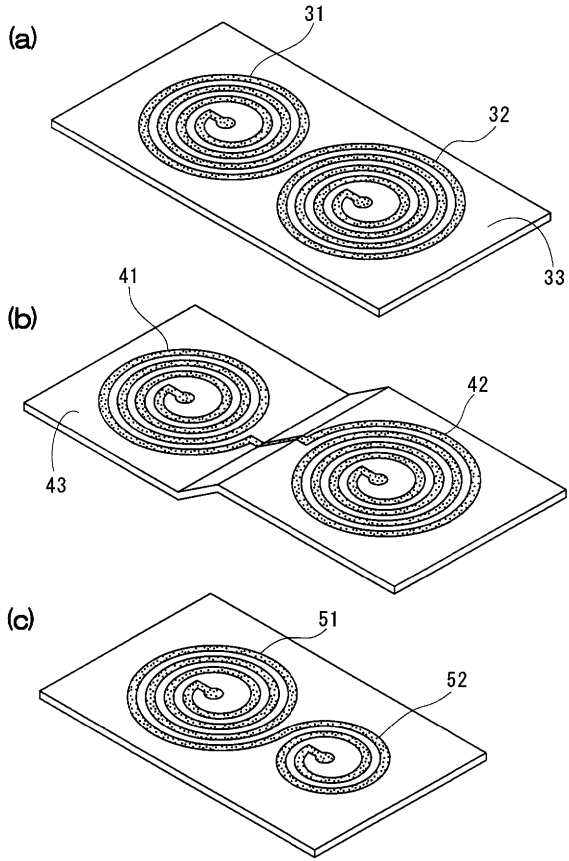
【 図 2 】



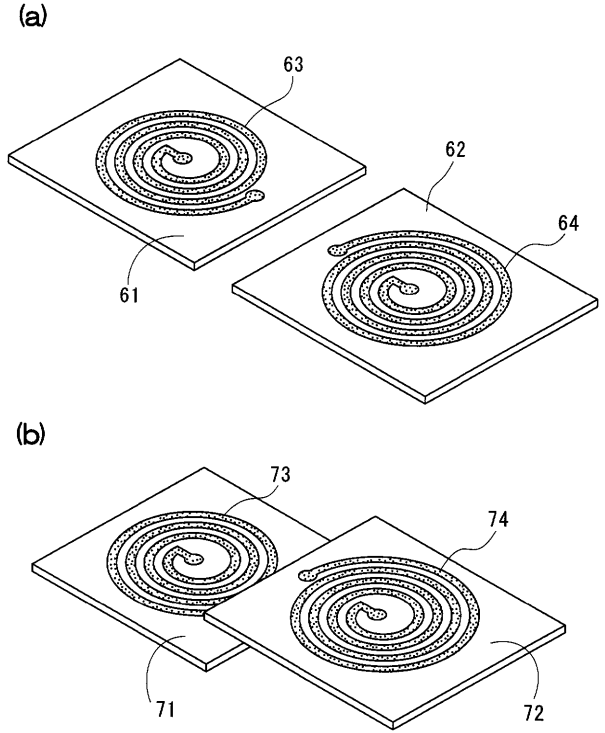
【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】



---

フロントページの続き

(72)発明者 相沢 卓也

千葉県佐倉市六崎 1 4 4 0 番地 株式会社フジクラ佐倉事業所内

(72)発明者 中尾 知

千葉県佐倉市六崎 1 4 4 0 番地 株式会社フジクラ佐倉事業所内

Fターム(参考) 2G017 AA01 AC09 CC04

5F092 AA11 AB01 AC01 BD19 EA01 EA08