

偏向ヨーク用フェライトコア

(1953年～現在)

今やFPD^{注1}に取って代われようとしているが、数年前まではTVやモニターはブラウン管^{注2}方式が主流だった。そのブラウン管に必ず付いているのが偏向ヨークである。ブラウン管の電子銃から出された電子ビームは、偏向ヨークで作られた磁界の中を通過することで所定量だけ偏向され、蛍光面に到達する。偏向ヨークにフェライトコアを用いることで、磁界を作るための磁束は効率的に、かつ正確に発生する。高抵抗率、低磁歪、低価格、そのほか要求されるキュリー温度や飽和磁束密度、コアロスなどから一般的にはMn-Mg-Zn系のフェライトが用いられている。ブラウン管方式の減少により、偏向ヨーク用コアの生産量も年々減少しているが、その表示能力とコストパフォーマンスの高さから、今後も継続して生産されていくことは間違いない。

1. 製品適用分野

ブラウン管方式のTVやモニター。

2. 適用分野の背景

ブラウン管方式のTVは1950年前半に量産が開始され冷蔵庫・洗濯機と共に三種の神器と呼ばれた。1960年代の高度経済成長期に入ると各家庭に急速的に普及し、白黒だったTVもカラーTVへと移行していった。またパソコンがデスクトップ主流だった頃の表示装置もブラウン管方式が一般的であった。最近FPDの台頭で日本の小売店からは姿を消しつつあるが、世界的に見ると台数では未だにブラウン方式が圧倒的に多い。

3. 原理

ブラウン管方式では、電子銃から放出された電子

ビームを蛍光面にぶつけることで発光させるが、それだけでは中央に1点の光が生じるだけである。電子ビームの軌道に偏向ヨークを設け(図1参照)、電子ビームを縦横に偏向させることで蛍光面に様々な画像を映し出すことができる。偏向ヨーク(図2参照)では電子ビームを偏向させるために水平磁界と垂直磁界を発生させるが、その磁界を効率よく正確に発生させるためにコイルの外側にソフトフェライトが用いられている。

4. 製品

偏向ヨーク用フェライトコアには、高抵抗率、低損失、高飽和磁束密度、低磁歪、数百程度の透磁率、所定温度以上のキュリー点などの磁気特性が求められ、低価格ということからも一般的にはMn-Mg-Zn系のフェライト(酸化第二鉄 Fe_2O_3 を主成分とする酸化物

見学可能:

TDK 歴史みらい館
秋田県にかほ市
<https://www.tdk.com/museum/index.html>
Key-words: 偏向ヨーク, TV, モニター, ブラウン管

注1 Flat Panel Displayの略語で、薄型で平坦な画面を持った表示装置のこと。代表的なものに、液晶ディスプレイ(LCD)やプラズマディスプレイ(PDP)がある。

注2 CRT (cathode-ray tube), 陰極線管とも呼ばれる。1897年にブラウンによって発明されて以来、表示装置の主役を担ってきた。

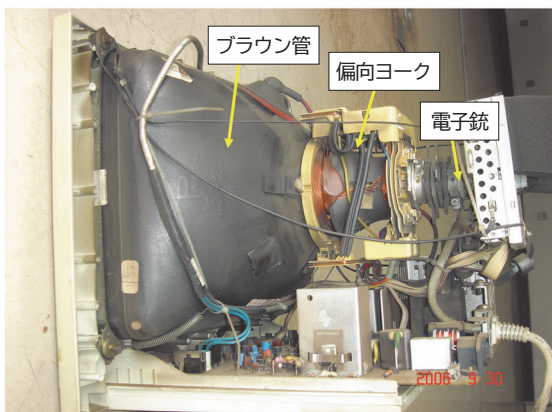


図1 偏向ヨークの実装写真

ブラウン管方式の表示装置には偏向ヨークが必要である。電子銃から出た電子ビームは偏向ヨークで縦横に偏向され、ブラウン管の前面にある蛍光面に色々な画像を表示する。

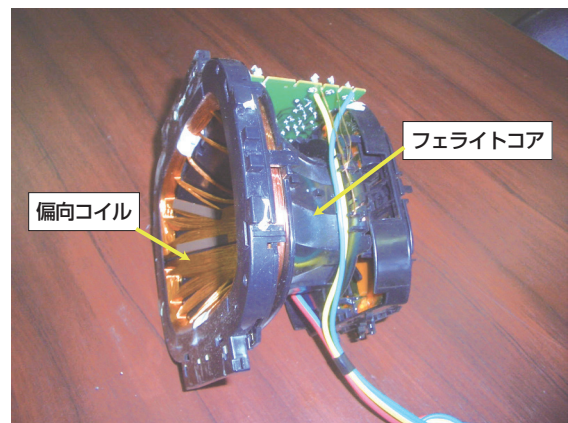


図2 偏向ヨーク

電子ビームを縦横に偏向するための磁界は、水平偏向コイルと垂直偏向コイルで発生させる。磁界が効率よく、正確に発生させるためにコイルの外側をフェライトコアで覆っている。

注3 ブラウン管後方部の偏向ヨークが取り付けられる部分のカーブのことで、外観がFunnel（じょうご）に似ているためにそう呼ばれる。

磁性材料のこた)が用いられる。また正確に磁界を発生させるために高い寸法精度が要求され、特に内面のカーブが重要である。形状は、ブラウン管のファンネルカーブ^{注3}に沿った朝顔の花のような形が一般的であるが、近年になり省エネ・高効率化を狙った長方形タイプのものも量産されるようになってきた(図3参照)。製品は一度分割され、偏向ヨークを組み立てるときにコイルの上から分割されたコアをかぶせてクリップで固定するのが一般的である。そのクリップをはめるクリップ溝がコア外面に設けられている。

5. 製法

他のフェライトコアと同じように、図4のような工程で生産される。原材料の混合から造粒までが材料生産工程で、乾式と湿式がある。ここで品質の安定した顆粒を作ることが、非常に重要となる。成形は、数十トンから数百トンの大型プレス機を用いる。ここではフェライトコア各部分の成形体密度が所定の値になっているか管理を行う。その後は千数百度の焼成炉で焼成を行うが、焼成時には十数%収縮するので、焼成後に高い寸法精度が得られるように、また焼成中に変形しないように細心の注意が必要である。その工夫として、リング型の炉材の中に吊るして焼成するという方法がある。モニター偏向ヨーク用コアは特に高い寸法精度が要求されるために、焼成後に内面研磨加工を行う。最終寸法検査に合格したものは分割・包装される。偏向ヨークの組み立てを容易にするためにコアは一度分割されるが、きれいに分割されるようにコアにはあらかじめ分割するための浅い溝が成形時に金型でつけられている。その部分に衝撃を与えることでコアは二つに分割される。

6. 将来の展望

FPDの躍進でブラウン管方式は今後もますます減少を続けるが、その動画表示能力の高さとコストパ



図3 偏向ヨーク用フェライトコア

一般的には朝顔の花のような形をしている。近年、偏向効率UPを狙った角型タイプ(左下)の量産も開始された。

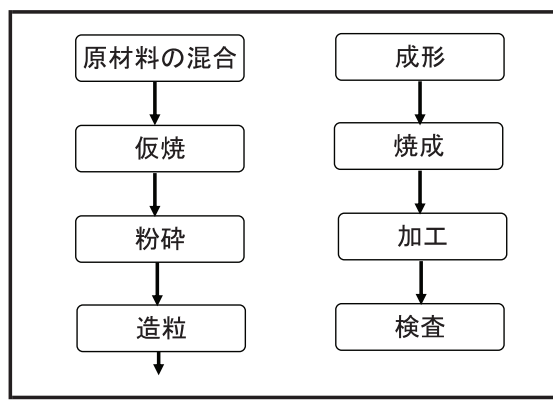


図4 フェライトコア生産工程

酸化第二鉄を主成分に他の酸化物と混合してフェライト顆粒を作りそれを焼き固めて製品を作り出す。

フォーマンズの高さから、TVやモニターなどの表示装置用として今後もなくなることはない。それにともない、偏向ヨーク用フェライトコアも生産量は減少するものの、長期にわたり需要があるものと考えている。

文献

平賀貞太郎 他 “フェライト”, 丸善(1986).

[連絡先] 岩谷 仁志
TDK(株)
〒018-0147 にかほ市象潟町立石4-3

※この記事は、2007年に作成されたものです。その後、本製品の生産は2010年に終了しております。