

額縁レス表示が可能な押ボタンスイッチ

NKKスイッチズ株式会社

代表取締役社長 大橋 智成

NKKスイッチズ株式会社 R&D部 浦 広樹

はじめに

操作ボタン内に表示素子を埋め込んだ押ボタンスイッチ(以下、表示機能付き押ボタンスイッチという)は、文字や画像等の表示ができる。そして、その表示画面は自由に切換可能であるため、階層的な選択方法であったとしても少ない個数で操作画面を構築できる(図1)。このように、表示機能付き押ボタンスイッチは、マンマシンインターフェースの充実に貢献するものである。



図1 表示機能付き押ボタンスイッチによる機器の省スペース化

この表示機能付き押ボタンスイッチは、放送音響業界において、主に複数のビデオカメラを切り替えるデジタルビデオスイッチャーに搭載されている(図2)。また、特殊車両の車載機器においては、タッチパネル方式の主モニターのサイドに、ショートカットキーとして搭載されている(図3)。採用される主な理由は、①表示画面を視認しながらの切換操作が可能であること、②「押した」という確実な操作感が得られることの2つが挙げられる。

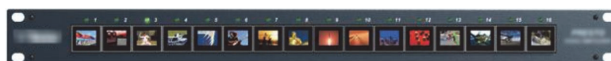


図2 デジタルビデオスイッチャーへの搭載例



図3 特殊車両の車載機器への搭載例

開発のねらい

この表示機能付き押ボタンスイッチには、表示機能を最大限に活用したいという強いニーズが存在していた。従来のスイッチ(図4)は、天面となる表示画面の外縁部に非表示領域(以下、額縁という)が存在していた。このような額縁の



図4 表示機能付き押ボタンスイッチによる
非表示領域(額縁)

存在は、表示画面の視認性を阻害するだけではなく、スイッチの美観を損ねるものである。特に、上記のデジタルビデオスイッチャーでは、複数の表示機能付き押ボタンスイッチを隣接させて多数配置するため、その影響が顕著となる。

しかしながら、この額縁を最小限にするには、表示素子の封止、電極の形成、部品寸法や組立寸法の公差から生じる物理的な制約が存在していた。本開発品の表示機能付き押ボタンスイッチは、上記事情に鑑み、表示機能付きスイッチの額縁を極限まで最小化する開発ニーズに基づくものである。

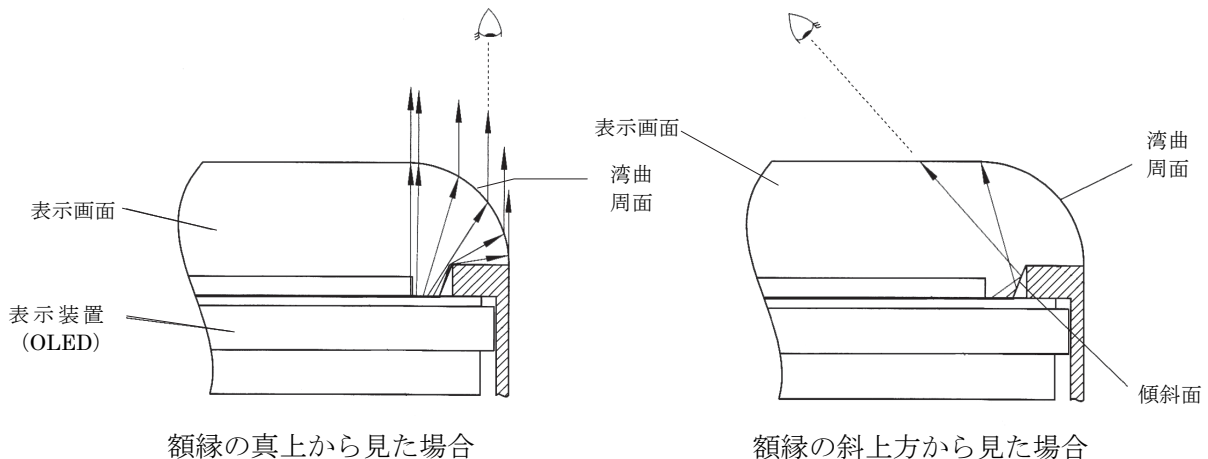


図5 表示画面周辺の部分断面図

装置の概要

本開発品では、その額縁を最小化するために、次の2点の工夫を行った。1点目は、表示素子(OLED (Organic Electro-Luminescence))自体の額縁の最小化で、サプライヤの協力の下、新配線技術、従来とは異なる製造方法を導入し実現した。2点目は、操作部筐体の薄肉化で流動性の高い樹脂を採用し実現した。しかし、たとえ狭額縁の表示素子(OLED)と、薄肉の筐体とを組み合わせたとしても、これのみでは額縁を完全に無くすことは不可能である。そのため、天面の表示画面にレンズ効果を発揮させる工夫を採用した。これにより、どの方向から見ても下方にある額縁を意識させず、上面全部を表示領域として認識させることを実現した。

技術上の特徴

本開発品は、額縁を最小限にするため、天面の表示画面にレンズ効果を発揮させている。

図5に表示画面周辺の部分断面図を示す。仮にユーザが額縁の真上から表示画面を見たとしても、左図が示すように、OLEDからの光が表示画面の湾曲周面によって屈折され、筐体の縁部の真上に映し出されるため、ユーザが額縁を視認できない。さらに、仮にユーザが斜上方より表

示画面を見たとしても、右図が示すように、OLEDからの光が傾斜面で反射されるため、ユーザが額縁を視認できない。このように本開発品は、ユーザがどの方向から見ても、

操作部の下方にある額縁を意識することがなく、表示機能を最大限に活用して上面全部を表示領域とするものである。

さらに、本開発品は、額縁を最小限にするため、新たな配線技術や製造技術を導入した表示素子(OLED)、筐体には流動性の高い樹脂材料を採用し、強度を確保しながら筐体の薄肉化を実現する工夫も凝らしている。

実用上の効果

本開発品は、額縁レス表示を実現することにより、ユーザがどの方向から見ても、操作部の下方にある額縁を意識することがない。すなわち、表示機能を最大限に活用して、上面全部を表示領域として認識させる美感を与える(図6)。さらに、ユーザに上面全部を表示領域として認識させるため、本開発品を複数隣接して配置したとしても、ユーザに境界を認識させない。複数の隣接配置された本開発品を見たユーザには、あたかも連続した一画面と認識させる美感を与えることができる(図7、図8)。



図6 本開発品の外観および表示イメージ



押ボタンスイッチにも全体画面の一部にも可変可能

図7 放送音響機器における搭載例

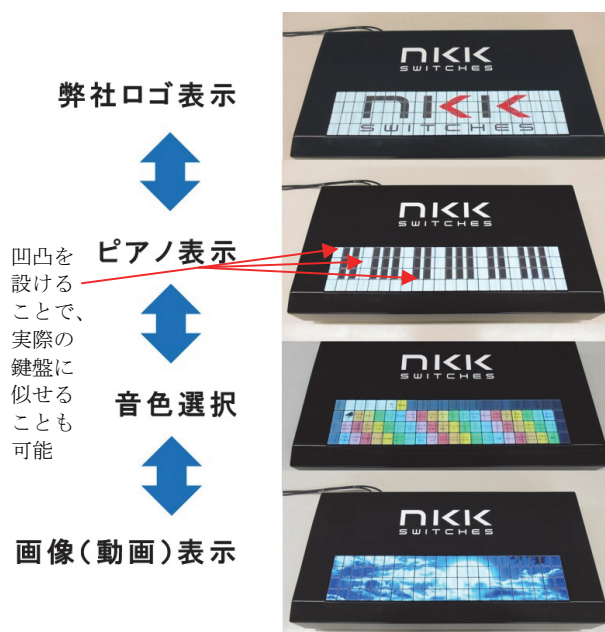


図8 多彩な表示装置に可変する例

また、タッチパネルとは異なり、スイッチを「押した」という確実な操作感も与える。このため、上述の例(図3)のような、確実な操作を要求される産業機器に好適である。また、相乗効果として、画期的なマンマシンインターフェースの実現に寄与する。ユーザは、本開発品を二次元あるいは三次元上に自由に隣接配置することで、たとえばL字状やJ字状や、凹凸のある表示画面を有する従来には存在しない表示装置を実現できる(図8)。

知的財産権の状況

本開発品の装置に関する特許登録は下記の通りである。

① 日本国特許第 6234825 号

名称：額縁レス表示装置

概要：レンズとボタンカバーからなる操作ボタンを備え、このレンズにより操作ボタンの上面の額縁が見えなくなるようにした表示装置

② 米国特許第 9437377 号

名称：Frameless display device

概要：日本国特許第 6234825 号と同じ

むすび

本開発品は、薄肉化した筐体と額縁を最小現とした表示素子を組み合わせたとしても、必ず額縁が視認されてしまうという課題に対し、

額縁レスに「見せる」ことができれば良いのでは？という発想の転換に基づくものである。勿論、本開発品の実現までの長い道のりは、新材料、新製造技術、サプライヤ等の英知の結集によるものである。

近年の IoT に見受けられるように、民生機器、産業機器の種別を問わず、その発展、移り変わりは目覚ましく、スイッチにも、従来には無い画期的な表現への要求が想定される。一方で、人間の本能に訴える、確かな操作感の要求は、従来と同様に、今後も引き続き存在する。

本開発品は、「画期的な表現」と「確かな操作感覚」という 2 つの要求を融合させたものであり、今後も本開発品の経験を活かし、次世代マンマシンインターフェイスの実現に深く寄与していきたい。