

E-Paper-Displays auf dem Weg in eine neue Farbdimension

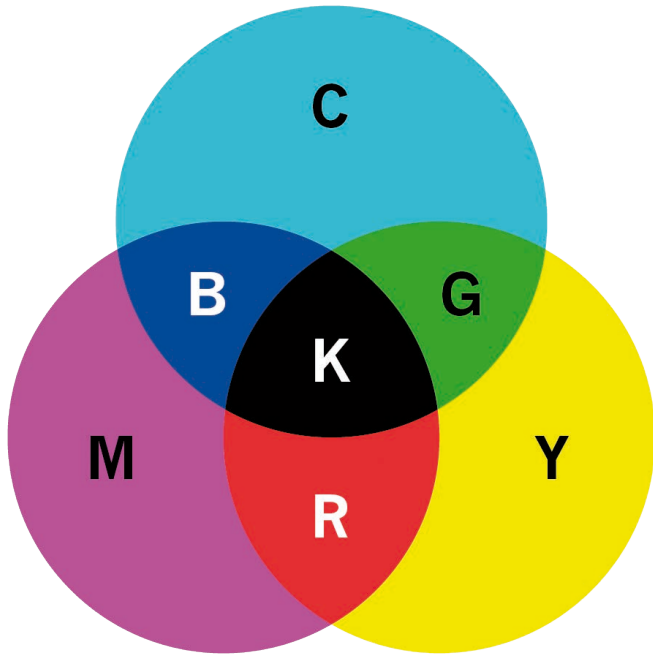


Bild 1: Durch die Verwendung von vier Farbpartikeln können die N-Color-Displays von Holitech sieben Grundfarben darstellen © Holitech

Dynamisches Labeling gelingt mit E-Paper-Displays einfach, energieeffizient und kostengünstig. Bisher war eine (voll)farbige Darstellung jedoch nur begrenzt möglich. Die N-Color-Technologie ändert das jetzt und erschließt diesen Displays ganz neue Anwendungsbereiche.

E-Paper-Displays unterscheiden sich grundsätzlich von anderen Technologien wie LCD, TFT oder (O)LED. Das bringt Vorteile mit sich, aber auch Einschränkungen. Aufgrund ihres Funktionsprinzips bieten E-Paper-Displays dem Betrachter ein papierähnliches Kontrastverhältnis sowie eine ausgezeichnete und flimmerfreie Ablesbarkeit aus jedem Blickwinkel (180°) auch im direkten Sonnenlicht.

Extrem niedriger Energieverbrauch

Zudem ist der Energieverbrauch im Vergleich zu anderen Technologien extrem gering, da die Displays nur dann Strom benötigen, wenn der angezeigte Inhalt aktualisiert wird. Dadurch bleibt die Anzeige auch dann sichtbar, wenn Strom und Spannung Null betragen. In

Abhängigkeit von der Größe liegt der Strombedarf bei der Aktualisierung des Inhalts lediglich bei wenigen Mikrowatt.

E-Paper-Displays sind somit ideal geeignet für batteriebetriebene und tragbare (IoT)-Lösungen. Existierende Anwendungen sind beispielsweise Regaletiketten und Preisschilder mit Produktinformationen im Supermarkt. Durch die Entwicklung des E-Papers vom Monochrom- zum farbigen Display erhält die Technologie jetzt einen neuen Schub.

Neue Einsatzgebiete dank vollfarbiger Darstellung

N-Color E-Paper Displays basieren auf der All-in-One IC-Technologie und können mit sieben Grundfarben ein farbiges Bild auch ohne Verwendung eines Farbfilters darstellen. Die Displays bestehen aus Mikrokapseln. In jeder dieser Kapseln befinden sich vier verschiedene Farbpartikel (Magenta, Gelb, Cyan, Weiß), die in einer transparenten Flüssigkeit aufgelöst sind. Die Farbpigmente sind dabei unterschiedlich geladen: Weiß, Gelb und Cyan negativ, Magenta positiv. Durch das

Anlegen einer bestimmten Spannung zeigt jede Mikrokapsel eine entsprechende Kombination der Farbpartikel und somit einen spezifischen Farbton an (Bild 1). Die einzelnen Bildpunkte werden mittels Matrixdisplays angesteuert. Werden nun unterschiedliche Spannungen angelegt, wandern die entsprechenden Farbkapseln an die Oberfläche, wo sie für den Betrachter sichtbar werden (Bild 2). Die Kombination der sieben Grundfarben (Rot, Grün, Blau, Cyan, Magenta, Gelb, Weiß) ermöglicht die Darstellung farbiger Bilder.

Vielfältige Anwendungsbereiche trotz physikalischer Grenzen

E-Paper-Displays haben zwei limitierende Faktoren, die entscheidend für die möglichen Einsatzbereiche sind. Zum einen ist die Betriebstemperatur für E-Paper begrenzt. Bei einem schwarz/weiß E-Paper liegt sie im Bereich zwischen 0 °C und 50 °C, bei der N-Color-Version zwischen 15 °C und 35 °C. Grund hierfür sind die physikalischen Eigenschaften der Mikrokapseln. Außerhalb dieses Temperaturbereichs arbeiten E-Paper nicht richtig oder

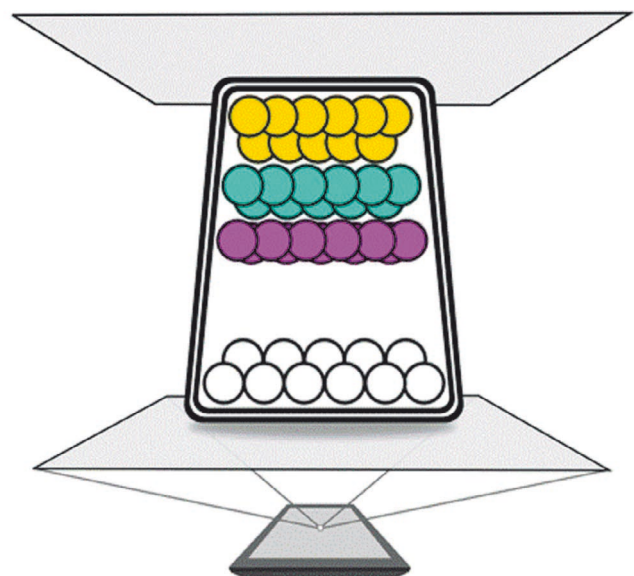
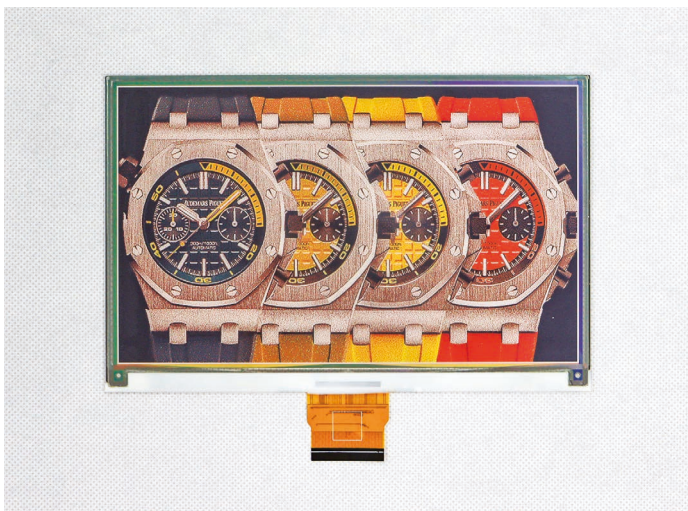


Bild 2: Mit Farbpigmenten gefüllte Kapseln wandern je nach Spannung an die Oberfläche und ergeben so ein farbiges Bild. Das erste N-Color E-Paper ist in der Größe 7,3 " mit einer Auflösung von 800 x 480 erhältlich © Holitech

Autoren:
Dirk Troelenberg
Corporate Product Sales Manager
Displays
Rutronik Elektronische
Bauelemente GmbH
www.rutronik.com

Zhen LIU
Business Development Manager
Holitech Europe GmbH
www.holitech-europe.com



können sogar Schaden nehmen. Outdoor-Anwendungen sind somit nur begrenzt möglich, bei Temperaturen von unter -20 °C empfiehlt sich eine Heizung. Zudem wirkt sich direkte Einstrahlung von UV-Licht negativ aus. Sie trocknet die Tintenkapselfenster aus und führt zu irreparablen Schäden. UV-Licht-blockierende Folien schaffen hier jedoch leicht Abhilfe.

Langsame Aktualisierungsrate

Eine weitere Einschränkung ist die relativ langsame Aktualisierungsrate des Inhalts aufgrund der Neuordnung der Partikel. Die Full-Refresh Rate zur kompletten Erneuerung der Bildinformation beträgt theoretisch 28 Sekunden, in der Praxis liegt sie aber deutlich darunter. Die N-Color-Technologie ist somit vor allem dann geeignet, wenn sich die angezeigten Informationen nicht so häufig ändern.

Handel, Logistik und Industrie profitieren bereits von dieser moder-

nen Anzeigemöglichkeit. Typische Anwendungen sind elektronische Regaletiketten und Preisschilder, die zentral über ein Bussystem angesteuert werden, beispielsweise in Supermärkten (Electronic Shelf Labels, ESL).

Anwendungsbereiche

Auch Smart-Home- sowie IoT-Anwendungen sind prädestiniert für E-Paper-Displays. Beispielsweise können sie als Anzeige für die Raumbelastung in Besprechungsräumen oder Krankenhäusern eingesetzt werden oder zur Anzeige von Fahrgastinformationen und Abfahrtsplänen in Bahnhöfen und öffentlichen Verkehrsmitteln.

Die vollfarbige Darstellung eröffnet dem E-Paper-Display neue Einsatzgebiete, wie etwa in der Industrie. So können die Displays für die Übertragung von Informationen und Daten aus der Planung in die Produktion bzw. zu den Fertigungsstraßen eingesetzt werden.

Auch die Darstellung von Bau- oder Konstruktionsplänen an den Fertigungsmaschinen ist denkbar. Hier können z. B. Änderungen farblich markiert werden. Dadurch haben alle Mitarbeiter zur selben Zeit das identische Informationslevel, was dazu führen kann, dass potenzielle Fehlerquellen reduziert werden.

Schnell und effizient zu Informationen

Auch für die Kommunikation innerhalb eines Unternehmens kann der Einsatz von Displays inklusive farblicher Hervorhebung nützlich sein. So können Informationen schnell und effizient weitergegeben werden. Die Anzeige von Dienstplänen, Arbeits- oder Sicherheitsvorschriften, Arbeitsanweisungen, Hygienebestimmungen oder die Beschilderung samt Gebrauchsanweisung von sicherheitsrelevanten Utensilien wie Feuerlöschern oder Defibrillatoren inklusive Anzeige der entsprechenden Wartungsintervalle ist ebenso denkbar.

Einsatz im Lebensmittelbereich

Im Bereich der Lebensmittelindustrie kann der Einsatz der Displays die Lagerhaltung optimieren, beispielsweise durch eine farbliche Änderung näher rückender Ablaufdaten oder Anzeigen von Feuchtigkeitsgehalt, Temperatur oder Druckverhältnissen.

Eine weitere Anzeigemöglichkeit etwa als Speisekarten ist ebenfalls realistisch. Diese bestehen typischerweise aus hochwertigem Papier, selbst bei kleinen Änderungen müssen die Seiten vielfach neu ausgedruckt werden. Mit N-Color-Displays lassen sich nicht nur Preise, Menü-Änderungen oder die Angabe zu Inhaltsstoffen elektronisch leicht anpassen, vielmehr können die Speisen und Getränke nicht nur schriftlich, sondern auch bildlich dargestellt werden. Sicher werden die neuen, vollfarbigen E-Paper-Displays die Kreativität der Designer zu zahlreichen weiteren Anwendungen beflügeln. ◀