القسم الثانى

انتاج الصور الفوتوغرافية الملونة وغير الملونة

ويشمل :

الباب السابع : آلة التصوير .

الباب الثامن : عدسات التصوير .

الباب التاسع : غالق آلة التصوير .

الباب العاشر : الضوء والتصوير .

الباب الحادى عشر : المصور وآلة التصوير .

الباب الثانى عشر : خامات إنتاج الصورة الملونة وغير الملونة .

الباب الثالث عشر : معمل التصوير وإنتاج الصورة الملونة وغير الملونة .

obeikandl.com

obeikandl.com

الباب السابع

آلة التصوير

آلة التصوير عبارة عن جهاز بصرى بسيط قادر على تجميع أشعة الضوء المنعكس من المنظر ثم إمراره وفق معايير محددة من حيث الكمية والزمن إلى سطح فيلم حساس للضوء ينفعل به مسجلا المنظر على هيئة صورة كامنة ، أى لا ترى بالعين المجردة أو بأى جهاز بصرى آخر ، إنما تظهر بفعل مجموعة من محاليل الكيماويات أثناء معالجة الفيلم داخل معمل التصوير .

وتتشابه كل آلات التصوير مع آلة التصوير البسيطة ذات الثقب التى تتركب من ثقب ضيق فى مقدمة صندوق محكم الإغلاق يواجه طبقة حساسة وإن تطورت هندسة وصناعة آلات التصوير لتحيل هذه الآلة البسيطة إلى آلة تصوير ذات ضوابط ومعايير دقيقة ، يستوى فى ذلك آلات التصوير البسيطة مع آلات التصوير المتقدمة التى قد تضم بعض الجماليات الشكلية التى لا تضيف كثيرا للعملية التصويرية وإن اعتبر البعض هذه الإضافات فى مقام الأساسيات .

ومجمل القول أن جميع آلات التصوير يجب أن تحقق التالى :

(أ) عبارة عن غرفة مظلمة مثالية معزولة تماما عن الضوء الخارجى ولا تسمح للضوء بالدخول اليها إلا عن طريق عدسة آلة التصوير ذاتها بما يتيح التحكم فى كمية الضوء وزمن نفاذه إلى الفيلم . وتصنع الغرفة من سبائك الألمونيوم . وتطلى من الداخل بلون أسود قاتم غير لامع لمنع الانعكاسات الضوئية الشاردة أثناء مرور الضوء . كما يغطى الجسم من الخارج بطبقة رقيقة من البلاستيك المرن ذى لون أسود أو أحمر أو أى ألوان أخرى لاكساب آلة التصوير جاذبية ورونقا .

(ب) مجهزة بوسيلة ميكانيكية تسمح بتركيب الفيلم داخلها كما تسمح بإجراء نقل للكادرات ولف الفيلم على البكرة (الكاسيت) بعد التصوير .

(جـ) تحتوى على عدسة تصوير هى المنفذ الطبيعى والوحيد لدخول الضوء إلى الفيلم ، وتصنع من نوع خاص من الزجاج البصرى الخالى من العيوب والفقاعات الهوائية وفق تكنولوجيا متطورة من خامات فائقة النقاء .

(د) مزودة بوسيلة ميكانيكية تسمح بالتحكم فى كمية الضوء النافذ إلى الفيلم فيما يعرف باسم الحدقة ، وهى تشابه حدقة العين وتؤدى نفس أغراضها .

(هـ) مزودة بوسيلة آلية تسمى الغالق تسمح بالتحكم فى زمن مرور الضوء فترة محددة بدقة فيما يتراوح بين ثانية أو أكثر إلى جزء من الثانية $\frac{١}{١٠٠٠}$ أو $\frac{١}{٢٠٠٠}$ من الثانية مما يتيح تصوير الأجسام الثابتة والمتحركة والمنطلقة .

(و) مجهزة بوسيلة بصرية لتحديد المنظر وعن طريقها يستطيع المصور توجيه العدسة صوب غرض الصورة بدقة ، وإن كان من الأفضل للمصور الإعلامى والصحفى على وجه الخصوص عدم الاعتماد على محدد المنظر فى متابعة الحدث الإعلامى .

(ز) بعض أنواع آلات التصوير قد تجهز لتركيب عبوة فيلم « كارتدردج » ويحقق هذا النوع من الآلات إمكانية تغير الفيلم بسرعة حتى أثناء القيام بالتصوير مع تلف صورة واحدة .

(ح) معظم آلات التصوير الحديثة مزودة بوسيلة لمنع التقاط صورتين فوق بعضهما وكثيرا من آلات التصوير الراهنة تزود بوسيلة لغلق ومنع حركة سحب الفيلم بعد التقاط الصورة .

(ط) معظم آلات التصوير مزودة بوسائل بصرية لبؤرة الصورة وضبط مسافة التصوير والأنواع الحديثة تقدر المسافة آليا .

(ى) قد تزود آلة التصوير بأجهزة الكترونية لتشغيلها آليا وقد تزود بوسيلة لتقدير التعريض السليم للصورة دون حاجة لتدخل المصور .

(ك) قد تزود بعض آلات التصوير بميزان ماء كما فى آلات التصوير الثقيلة مثل آلات تصوير الاستوديو أو الآلات متأرجحة الظهر .

(ل) قد تزود الكاميرات بجهاز التعريض الذاتى SELF Timer .

obeikandi.com

(م) قد تزود ببعض العدسات الإضافية للتصوير عن قرب Close UP أو للتطوير عن بعد Tele Photo أو للتصوير باتخاذ مواجهة واسعة لتغطية المؤتمرات والاجتماعات الشعبية أو الأعياد أو المصايف أو التجمعات .

■ أنواع آلات التصوير وفق محدد المنظر :

يميل البعض إلى تقسيم أنواع آلات التصوير وفق مقاس (نوع) الفيلم المستخدم فيقال آلات تصوير ٣٥ مم أو ٦×٦ أو ٩×٦ سم وما إلى ذلك ، وإن كان من الأفضل تصنيفها وفق نوعية محدد المنظر لما لمحدد المنظر من أهمية خاصة فى الحصول على صور تشبه تماما الواقع وهو نفس التقسيم الذى أخذت به كل المراجع والكتب الأجنبية[1] .

ومحدد المنظر عبارة عن وسيلة بصرية توضح للمصور حدود الصورة كما ستسجل على الفيلم مما يتطلب :-

* أن تكون الرؤية لكل من عدسة التصوير وعدسة محدد المنظر واحدة .
* زاوية رؤية عدسة آلة التصوير تساو تماما زاوية رؤية عدسة محدد المنظر .
* المحور لكلا العدستين موحد .

والحقيقة أن تلك الشروط لا يمكن التوصل إليها تماما رغم أن آلات التصوير الحديثة تحسنت وتقلصت الفروق إلى أدنى حد .

وتقسم آلات التصوير إلى الآتى :

١ - آلات تصوير ذات محدد منظر خارجى :

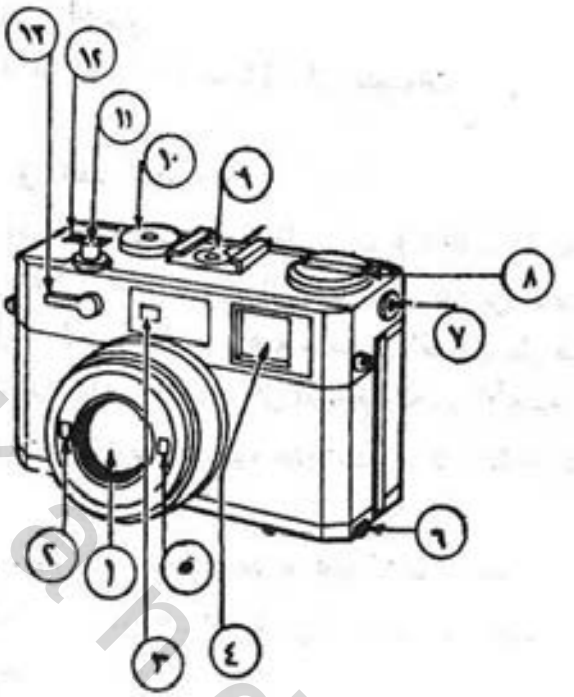
وهذا النوع من آلات التصوير يستخدم عند مستوى العين ويتركب من عدسة نصف مفضضة مرسوم عليها إطار فضى أو ذهبى يرى من خلالها المصور حدود المنظر الذى تسجله عدسة آلة التصوير كما فى الشكل (١/٧) .

ومثل هذا النوع من محدد المنظر الخارجى تزود به آلات التصوير مقاس ١١٠ وآلة التصوير القرص وآلات التصوير ذات العدسات المثبتة فى الجسم وأهم مميزاته رخص

---

(١) على سبيل المثال كتاب التصوير Photography لمؤلفه N. C. NEBTELE الذى سارت على هديه كل الكتب العربية دون استثناء .

obeikandl.com



شكل (١-/ ٧)
آلة تصوير ذات محدد منظر خارجي

الأجزاء :

١ – العدسة .
٥،٢ – مدخلات جهاز التعريض الذاتي .
٣ – مدخل ضوئي لمقدر المسافة .
٤ – محدد المنظر .
٦ – قفل ظهر الكاميرا .
٧ – وصلة الفلاش (سوكت) .
٨ – يد ترجيع الفيلم .
٩ – قاعدة الفلاش .
١٠ – قرص سرعات الغالق .
١١ – زناد الغالق .
١٢ – عداد الصور .
١٣ – يد جهاز التعريض الذاتي .

obeikandi.com

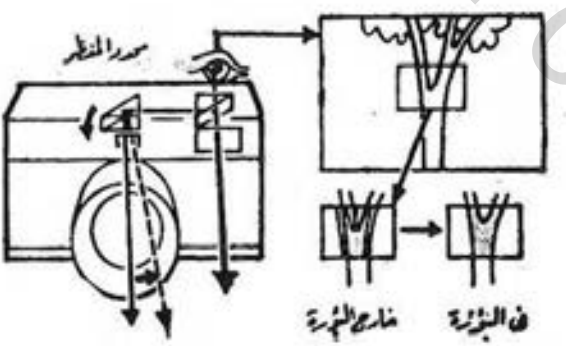
ثمنه وأهم عيوب هذا النوع اختلاف المرائى بين ما تراه العين وما تسجله آلة التصوير فيما يوضحه الشكل (٧/٢) . وكل آلات التصوير المستخدم فيها هذا المحدد لا يمكنها ضبط المسافة من خلال العدسة بل يجب الاعتماد على القياس أو تقدير البعد بين الجسم وآلة التصوير .

٢ - آلات تصوير ذات محدد ومقدر بعيد عن عدسة التصوير :

ويتطلب هذا النوع رغم كل الدقة تدريب المصور على علاج اختلاف المرائى نتيجة اختلاف زوايا وأوضاع محدد المنظر عن عدسة التصوير .

٣ - آلات تصوير ذات عدسة عاكسة أحادية (اختصارا S.L.R.) :

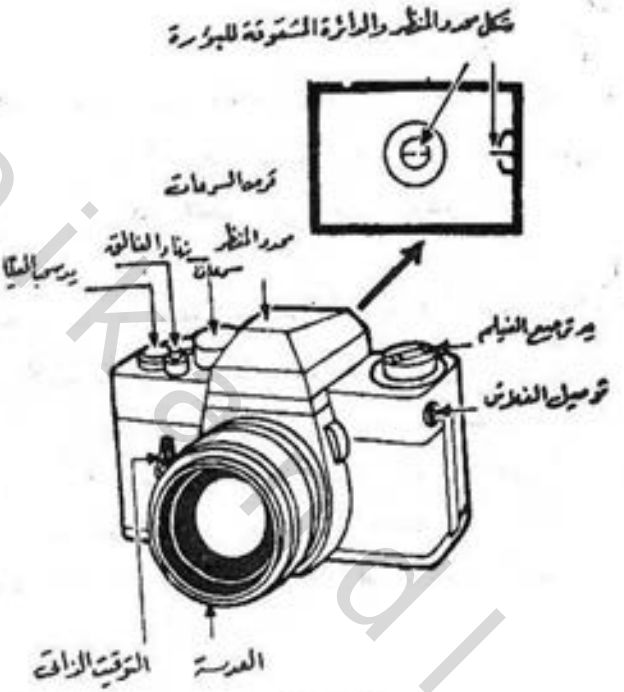
كما يبدو من الاسم فإن هناك عدسة واحدة تستخدم فى التقاط الصورة وتحديد المنظر وبالتالى تتلافى إلى حد كبير عيوب اختلاف المرائى المصاحب لآلات التصوير ذات محدد المنظر الخارجى التى أسلفناها . وفى هذه الآلات فإن ما تراه عين المصور من خلال محدد المنظر هو ما تسجله آلة التصوير على الفيلم وهذه ميزة تساعد المصور على خلق التكوين الجمالى للصورة كما توضح بدقة أبعاد وحدود الصورة .



شكل (٢ / ٧)

كاميرا ذات محدد منظر خارجى موضحا أجزاؤها وطريقة بؤرة الصورة ومن الرسم يتضح عيب اختلاف المرائى .

وتستخدم معظم آلات التصوير العاكسة الأحادية أفلام ٣٥ مم وحديثا صنعت آلات تعمل على أفلام ١٢٠ مم . ويوضح الشكل (٧/٣) نظرية العمل الأساسية وفيها



شكل (٣ / ٧)

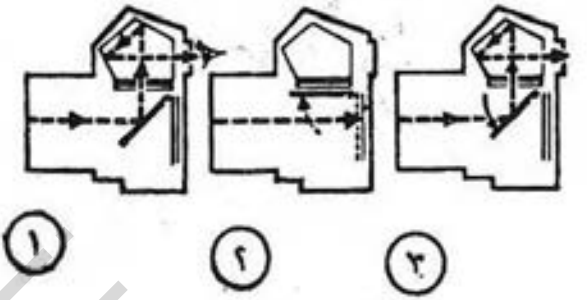
توضح مرآة بزاوية ٤٥ درجة خلف العدسة ويسقط المنظر المكون من العدسة على المرآة فتعكس الأشعة الضوئية إلى منشور خماسى الأوجه كما هو مبين بالشكل محددا المنظر . وعند التصوير والضغط على زناد الغالق تتسطح المرآه وتوازى قاعدة الكاميرا فتسمح بمرور الضوء على الفيلم الحساس مسجلا المنظر .

■ مزايا آلة التصوير العاكسة الأحادية :

* التغلب تماما على عيوب parallex ويرى المصور المنظر الذى يتم تسجيله ضوئيا على الفيلم ويتيح للمصور إبراز جوانب جمالية إلى جانب النواحى الفنية .

* بؤرة الصورة ببساطة من خلال عمل مقدر المسافة .

* يمكن تغير العدسات المستخدمة فى التصوير تحت ضوء النهار مما يساعد المصور على تغيير زاوية تغطية الصور .



شكل (٤ / ٧) (١)

كاميرا عاكسة أحادية .S.L.R مبين عليها الأجزاء الأساسية ويوضح الشكل أسفل نظرية عمل الكاميرا وتحرك المرآة قبل (١) وأثناء (٢) وبعد (٣) التصوير .

■ عيوب آلة التصوير العاكسة الأحادية :

* أكبر حجما وأكثر ثقلا من الكاميرات ذات محدد المنظر الخارجى[١] .
* معقدة التصميم والتصنيع وتحتاج إلى عناية كبيرة أثناء التشغيل .
* سعرها أغلى من آلات التصوير ذات محدد المنظر الخارجى .

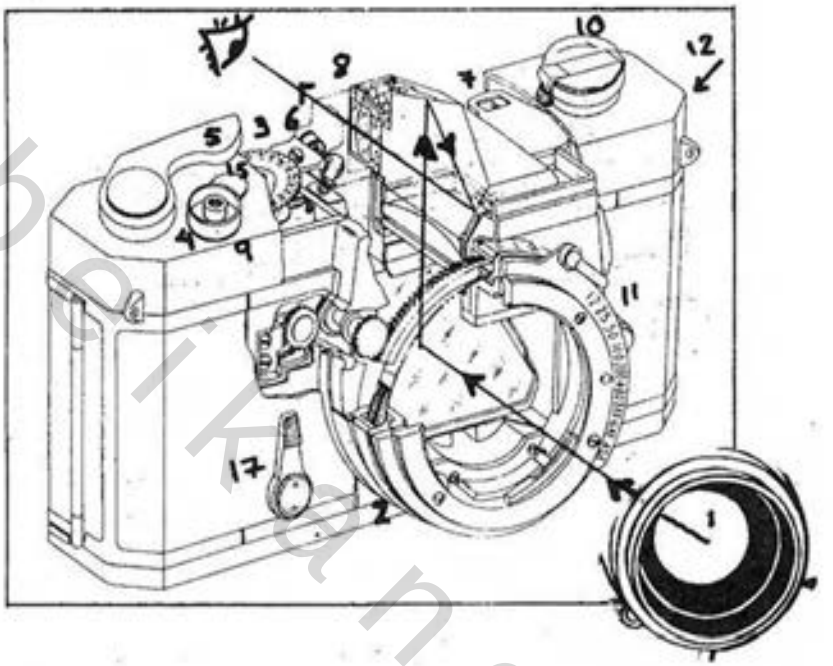
٤ - آلات تصوير عاكسة ثنائية « توأمية » :

يضم جسم آلة التصوير عدستين تتحركان سويا للأمام أو الخلف عند ضبط الصورة . والعدسة العليا تستخدم فى تحديد المنظر بنفس الأسلوب المتبع فى آلة التصوير العاكسة الأحادية فيما عدا أن المرأة ثابتة لا تتسطح أثناء التصوير ، بينما العدسة السفلى تستخدم فى التقاط المنظر كما يتضح من الشكل رقم (٧/٥) .

---

(١) شكل (٤ / ٧) بيان متكامل لأجزاء آلة تصوير عاكسة أحادية .

obeikandl.com



شكل (٤ / ٧) (ب)

كاميرا عاكسة أحادية ذات إمكانيات فنية كثيرة إلى جانب خفة الوزن وصغر الحجم .

١ – العدسة .
٢ – عملية ضبط المسافة .
٣ – سرعات الغالق .
٤ – زناد الغالق .
٥ – يد سحب الكادرات (الفيلم) .
٦ – عداد الصور .
٧ – مدرج حساسية الفيلم الضبط الآلى .
٨ – العدسة العينية لتحديد المنظر .
٩ – اختبار البطاريات .
١٠ – يد ترجيع (إعادة) الفيلم إلى الكاسيت .
١١ – تدريج عمق الميدان .
١٢ – سوكت فلاش .
١٣ – ضبط فتحة العدسة .
١٤ – سوكت للفلاش .
١٥ – عتلة ترجيع الفيلم .
١٦ – آله التصوير .
١٧ – يد التوقيت الذاتى .

obeikandl.com

وهذا النوع من الكاميرات يستخدم أثناء التصوير من مستوى منتصف جسم المصور مما يعطى للصورة واقعية أكثر من الصور الملتقطة بالكاميرات التى تصور من عند مستوى البصر .

وهذه الكاميرات يستخدمها المصور عندما يحتاج إلى صورة جيدة وفق تشكيل جمالى ويندر أو يقل استخدامها فى التغطية الخبرية المصورة التى تتطلب السرعة أكثر من جمالية الصورة على حساب قليل من الجودة .

والكاميرات الثنائية العاكسة كثيرا ما تستخدم فى تسجيل صور سوف يجرى تكبيرها بدرجة أكبر من ٣٠×٤٠ سم نظرا لأنها تستخدم أفلام مقاس ٦×٦ سم علاوة على جودة ودقة عدسة التصوير فى معظم الأنواع التجارية المطروحة .

المميزات :

(أ) تحدد مسافة التصوير بدقة نظرا لارتباط عدستى التصوير وتحديد المنظر ببعضهما البعض .

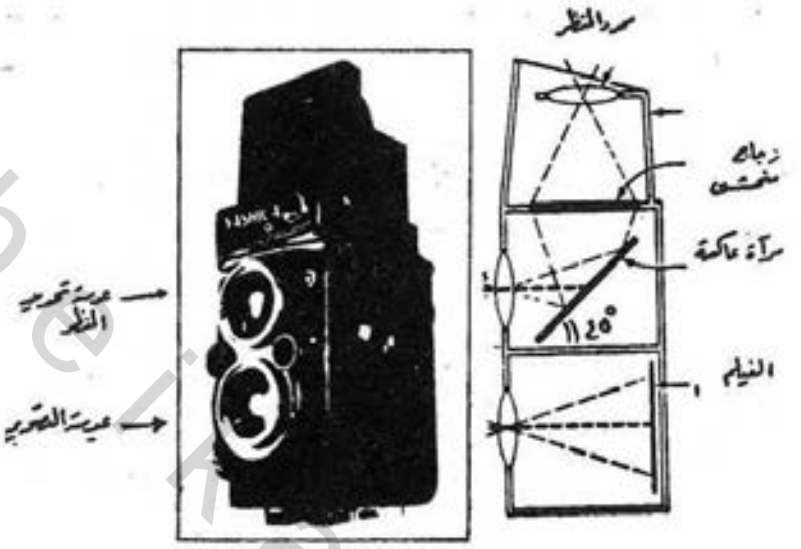
(ب) عدسة تحديد المنظر لا ترتبط بفتحة العدسة كما فى آلات التصوير العاكسة الأحادية ولذلك تسمح بمرور كمية ضوء أكبر مما يساعد على ضبط الصورة بدقة .

(جـ) تتيح للمصور رؤية المنظر حتى أثناء التصوير .

(د) ليس للمرآة عاكسة المنظر حركة انتقالية أثناء التصوير مما يؤثر على ثبات آلة التصوير فى يد المصور .

(هـ) نظرا لتعدد طريقة تحديد المنظر يمكن للمصور استخدامها فى التصوير من عند مستوى العين إلى خط منتصف الجسم إلى أسفل من ذلك .

(و) بعض الأنواع الحديثة يمكن إضافة أجزاء إلى الغرفة المظلمة للكاميرا فتتقبل أفلام مقاس ٣٥ مم .



شكل (٥ / ٧)
آلة تصوير عاكسة توأمية

العيوب :

(أ) اختلاف المرائى لازال قائما رغم المحاولات لتضييق هذا الاختلاف .

(ب) لا يسمح هذا النوع بإحلال العدسات .

(جـ) كبيرة الحجم ثقيلة الوزن .

(د) الوضع المعكوس للصورة على الزجاج المخشن لمحدد المنظر يربك المصور فى أول فترات استخدامه لآلة التصوير .

٥ - آلة تصوير الاستديو أو ما يطلق عليها :

VIEW- TECHNICAL- THROUGH- ADVERTISING

وسوف نعود إلى شرحها تفصيلا فى القسم الثالث من الكتاب .

٦ - آلات التصوير الفورية :

هذا النوع من آلات التصوير ليس آلة تصوير فقط لكنه آلة تصوير تعمل على أفلام

obeikandl.com

خاصة فيظن المستخدم أن ملحق بها معمل تصوير لذا تعطى الآلة صورة فورية بعد عدة ثوانى ، وقد تكون صورة ملونة أو صورة غير ملونة أو صورا مصحوبة بسلبية يمكن إعداد صور أخرى منها بطرق التكبر المعتادة .

ويستخدم الهواة آلات التصوير الفورية بكثرة كما يستخدمها المحترفون والمصورون والعلماء على السواء لتسجيل ظواهر سريعة تحتاج إلى تسجيل فورى تجرى دراسته بعد لحظات كما تستخدم أحيانا فى الاستديوهات الكبيرة لاختبار جودة أو جمالية الإضاءة قبل التصوير السينمائى أو التليفزيونى أو تصوير الشخصيات ذات الثقل العالمى والتى لا يتيح وقتها إجراء بروفات قبل التصوير .

وقد أدخلت شركات بولاروید كوداك - آجفا ، عدة أنواع من آلات التصوير الفورية أهمها بالنسبة لشركة بولاروید الموديل SX-70 التى تضبط مسافة التصوير بالموجات فوق الصوتية كما أدخلت التصوير السينمائى الفورى فيما عرف عالميا POLAVISION لكنه لم يحقق نجاح تجارى يعتد به . وبعدها حققت شركات كوداك وفوجى نفس النجاح الذى حققته بولاروید فى التصوير الفورى بل وزاحمتها فى السوق العالمى .

والتصوير الفورى مدين بتقدمه بل لنشأته إلى كيمياء التصوير التى لولا التعمق فى أسرارها وكشف أغوارها ما أمكن ابتداع هذه الأعجوبة التى تطورت فى أواخر عام ١٩٨٤ إلى إنتاج فيلم ٣٥ مم ريفرسال ملون فورى وفق ما أعلن فى معرض التصوير الدولى بالمانيا الغربية - أكتوبر ١٩٨٤ .

٧ - آلة التصوير مقاس ١١٠ :

وهى آلات تصوير أدخلت إلى السوق فى أوائل عام ١٩٧٠ ، وتتركب أساسا من عدسة بسيطة ومحدد منظر غير مزود بوسيلة ضبط المسافة RANGE FINDER وحركة الفيلم داخلها بسيطة ، وقد تزود بجهاز فلاش ، وخلال الثمانينات أدخلت عليها تعديلات جوهرية فى المظهر والجوهر وطرحت فى الأسواق آلات تصوير ١١٠ ذات عدسات تليفوتو أو عدسات منفرجة الزاوية أو صالحة للاستخدام تحت سطح الماء حتى عمق خمسة أمتار .

وتعمل آلات التصوير ١١٠ على أفلام خاصة ويبلغ مقاس السلبية ١١×١٧ مم ومعظم صور هذه الآلات لا يمكن تكبيرها أكثر من المقاس ١٣×١٨ سم .

وآلات تصوير ١١٠ لا تصلح فى التصوير الإعلامى إلا فى الظروف غير المواتية والتى لا يمكن أن يتوافر غيرها فى محل الحدث .

٨ - آلة التصوير القرص :

وهى آلات تصوير عادية فى كل عناصرها إلا فيما يتعلق بشكل الفيلم حيث تطور وحور الفيلم الملفوف إلى شريحة على هيئة قرص وتلغى آلات تصوير الأفلام القرصية بعض قطع من آلة التصوير التقليدية وتضيف محرك كهربى صغير يتولى تغيير الصور إلى جانب تزويد آلة التصوير بفلاش الكترونى يفتح بعد فتح الغالق بقدر محدود من الميكرو/ ثانية مما يتيح تصوير خلفية الصورة وتقدير الومضة الضوئية اللازمة .

وآلات التصوير القرصى .. صرعة من صرعات التنافس بين شركات التصوير وهى تلائم متطلبات الهواة الذين تغنيهم آلة التصوير عن حساب أو تقدير ضوابط التعويض . ويضم الفيلم القرصى ١٥ صورة أبعاد (٧×١٠) مم .

٩ - آلات تصوير ذات أربع أو ست عدسات :

وهى آلات تصوير لا تستخدم إعلاميا وتعطى عدد صور يماثل عدد العدسات وغالبا تستخدم فى إعداد الصور النصفية (البورتيرية) .

١٠ - آلات التصوير المجسم

صنعت هذه الآلات وفق نظرية التجسيم والبعد الثالث المكتسبة من وجود مركزين بصريين للإنسان ممثلتين فى عيناه ، وعلى هذا نجد آلة التصوير المجسمة تتركب من عدستين بينهما مسافة مقدارها ٧ ½ سم تساوى المسافة بين عينى الإنسان العادى .

وتزود آلة التصوير المجسم بنفس الأجزاء الأساسية فى آلات التصوير السابق الإشارة إليها وإن سجلت منظرين على كادر واحد . كما تزود بغالق أتوماتيكى يعمل مع العدستين آليا وتتراوح سرعته بين ثانية وحوالى $\frac{١}{٥٠٠}$ من الثانية .

والصور الناتجة عن آلة التصوير المجسم يتم مشاهدتها بجهاز خاص يساعد على إبراز البعد الثالث .

وتستعمل آلة التصوير المجسم فى الأعمال المساحية أو التصوير الجوى غالبا .

١١ - آلات تصوير تحت الماء :

وهى آلات تصوير ليس لها تطبيقات فى التصور الإعلامى وإن استخدمها بعض مصورى الصحف الأوروبية فى التقاط مناظر رائعة للأحياء المائية فى خليج السويس والخليج العربى .

وتصنع آلة التصوير من معدن قوى بطريقة محكمة تمنع نفاذ الماء داخلها حتى عمق يتعدى ٣٠ مترا وتزود بوسيلة إضاءة قوية حول العدسة مصححة بطريقة دقيقة عن العدسات الشائعة الاستخدام فى التصوير الأرضى .

■ التطور فى صناعة آلات التصوير :

لاشك أن التطور فى صناعة آلات التصوير سوف ينعكس بالضرورة على نوعية وأسلوب التصوير الإعلامى خاصة والتصوير بصفة عامة ، ونستطيع أن نحدد ثلاثة فترات زمنية تقريبية حدثت فيها وخلالها طفرات الفترة الأولى منذ دخول الفيلم المرن حتى بداية الستينات ولم يحدث فيها تقدم كبير ، الفترة الثانية من الستينات وحتى بداية السبعينات وقد أنتج خلالها آلات تصوير مزودة بوحدات الكترونية تضبط إما سرعة الغالق أو فتحة العدسة أو كلاهما معا .

والفترة الأخيرة من منتصف السبعينات حتى الآن وفيها تعمقت الشركات المنتجة فى استخدام الدوائر الالكترونية المتكاملة مما دفع إلى الأسواق آلات تصوير حديثة تقوم بضبط كل متطلبات التصوير من ضبط مقدار التعريض اللازم للفيلم وتحديد مسافة التصوير ومتى ضغط المصور على زناد الغالق قامت الآلة تلقائيا بنقل الفيلم المصور وإحلال مساحة أخرى من الفيلم الخام محلها وفى نهاية عام ١٩٨٣ طرحت إحدى الشركات آلة تصوير ناطقة (١) ، وفى مطلع التسعينات ظهرت آلات تصوير على الأقراص المغناطيسية مع استخدام الميكروبروسيسور فى ظهر آلة التصوير لتسجيل الوقت والتاريخ .

---

(١) وهى آلة تصوير ٣٥مم عاكسة أحادية داخلها ميكروبروسيسور يصحح للمصور صوتيا أخطاء التشغيل مثل لا يوجد فيلم - التعريض زائد - التعريض أقل .. وهكذا .

معنى هذا أن التصوير ينتقل الآن من سيطرة الإنسان على آلة التصوير إلى سيطرة الآلة على إجراءاتها ولن يبقى للمصور سوى الضغط على زناد الغالق كأمر بالتصوير مما سيجعل وجود مصور متخصص يصاحب المحرر الصحفى أمرًا من الماضى البعيد ويدمج دور الصحفى والمصور فى عمل واحد وهو المحرر المصور أو المصور المحرر أو الصحفى الحديث الذى ينتقل إلى مكان الحدث أو الخبر ومعه مجموعة من المعدات أهمها الكاميرا الآلية ذات الدوائر الالكترونية المعقدة والتى تؤدى كل وظائف آلة التصوير دونما تدخل مباشر سوى توجيه العدسة صوب الحدث .

ويمكن إيجاز أهم التطورات على النحو :

١ - بؤرة الصورة وتحديد المسافة :

- عندما تنظر عينا الإنسان إلى جسم فإن خطًا البصر يتلاقيا فى نقطة على الجسم يحصران زاوية تزيد هذه الزاوية كلما قرب الجسم من العين وتقل كلما بعد الجسم عن العينين وتنعدم هذه الزاوية عندما يكون الجسم فى ما لا نهاية ويصبح خطا البصر متوازيان .

وتلاقى خطا البصر من الدلالات البصرية التى تؤدى إلى احساس العين بمدى قرب أو بعد الجسم . وهو ما يشابه تمامًا مقدر المسافات الذى عرضنا إليه فى أول هذا الباب .

- وفى حالة وحدة تقدير المسافة بالآت التصوير العادية نشاهد الصورة مزدوجة طالما أن المسافة غير مضبوطة تمامًا ولكن بتحريك العدسة إلى الأمام أو إلى الخلف تنطبق الصورتان ويدل انطباقها على أن المسافة تحددت بدقة .

وفى كاميرات أخرى تشاهد الصورة مقسومة نصفين ، وبتحريك العدسة يلتحم النصفان عندما تكون المسافة مضبوطة . ويمكن تمثيل هذه العملية بالرجوع إلى الشكل (٦ / ٧) حيث تتكون صور للجسم فى المرآة م' وتنقل الصورة المتكونة إلى المرآة م' وتكون صورة أخرى للجسم فى المرآة م' وبالتالى تتكون صورتان متماثلتان فى المرآة م' وتحرك العدسة إلى الأمام أو إلى الخلف يدويا ويؤدى ذلك إلى تحريك ثقب مرور الضوء وبالتالى يغير وضع صورة المتكونة من المرآة م' . ويستمر تحريك العدسة للأمام أو الخلف حتى تنطبق الصورتان على بعضهما البعض وتتكون صورة واحدة هى فيما يحدث بؤرة للصورة حتى تنطبق الصورتان تماما .

■ أنواع آلات التصوير وفق تقدير المسافة :

آلات التصوير ذات العدسة الثابتة FIXED FOCUS .

وتمتاز هذه الآلات بأنها لا تحتاج إلى ضبط المسافة FOCUS أى بؤرة الصورة أثناء التصوير ويتم ذلك بأن تنعكس الأشعة الضوئية من الجسم إلى العدسة ويفرض أن كل نقطة على الجسم عبارة عن نقطة ضوئية ، فإن كل نقطة تسجل لها صورة وهذه الصورة تتكون على هيئة بقعة ضوئية أو قرص ضوئى تسمى بدائرة الاختلاط CONFUSION CIRCLE وتتوقف جودة الصورة المتكونة للجسم على عدة عوامل منها مدى اتساع البقعة الضوئية .

فكما صغرت هذه البقعة كلما زادت اتساعا قلت قوة التحديد فتحة العدسة تؤثر فى اتساع وضيق هذه البقعة - وفى صناعة آلات التصوير السابقة تختار فتحة متوسطة لكى تعطى حدة فى الصورة مع عمق ميدان .

وفى آلات التصوير ذات مسافة التصوير الثابتة تضبط العدسة على ما يسمى المسافة الفوق بؤرية HYPERFOCAL DISTANCE يرمز لها بالرمز (هـ) بأنها النقطة الواقعة أمام العدسة والتى إذا ضبطت العدسة عليها امتد عمق الميدان ابتداء من منتصفها إلى ما لا نهاية ويمكن حساب المسافة الفوق البؤرية من العلاقات الرياضية .

$$هـ = \frac{ل^{2}}{س \times ف}$$

حيث (هـ) المسافة فوق البؤرية

(ل) البعد البؤرى

ف = الرقم البؤرى

س = قطر دائرة الاختلاط

فإنه يمكن حساب س قطر دائرة الاختلاط من العلاقة الرياضية التالية :

$$\text{قطر دائرة الاختلاط} = \frac{\text{البعد البؤرى}}{١٠٠٠}$$

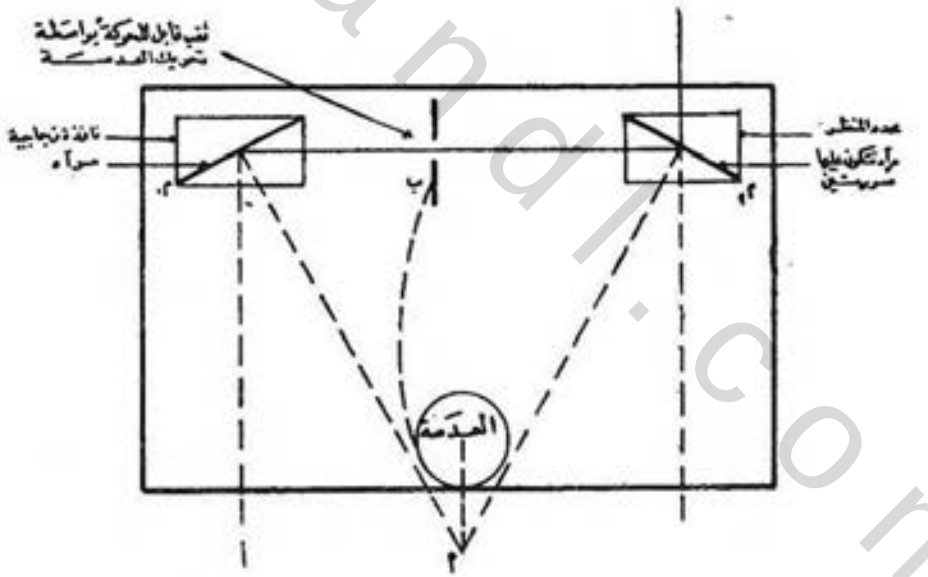
Obeikandl.com

وبذلك تعطى العدسة صورة حادة أثناء التصوير للأجسام المحصورة من $\frac{1}{4}$ هـ إلى ما لا نهاية دونالحاجة إلى تحريك أو ضبط العدسة فيما يوضحه الشكل رقم (٦ / ٧) والشكل رقم (٧ / ٧) .

ومعظم آلات التصوير ١١٠ وآلات التصوير على هيئة صندوق (بوكس كاميرا) ذات مسافة ثابتة لا تتغير .

ضبط المسافة بالأشعة تحت الحمراء :

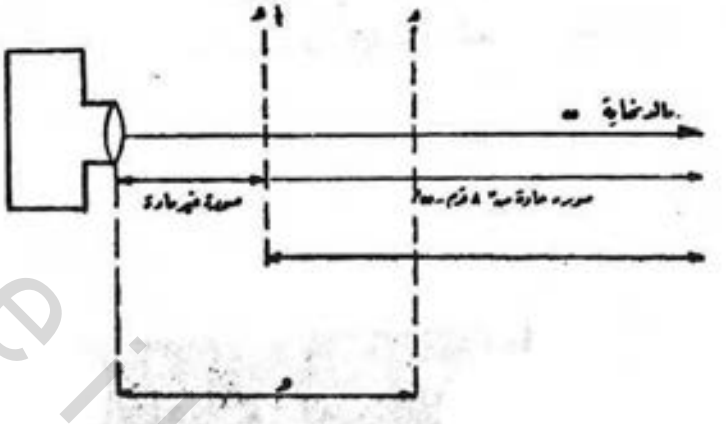
وتزود آلة التصوير بباعث أشعة تحت حمراء يطلقها صوب الغرض حيث ترتد من عليه ويستقبلها مستشعر خاص ومن ثم تقدر الزاوية وحساب المسافة وعلى الفور يعمل محرك صغير على تقديم العدسة للأمام أو سحبها للخلف حتى تتناسب ومسافة التصوير .



شكل (٦ / ٧)
مفهوم تحديد مسافة التصوير وتقدير المسافة بصريا

(*) الرسم عن بحث نشره الكيميائى سيد محمد فى مجلة التكنولوجيا .

obeikandl.com



شكل (٧ / ٧)

نظرية آلة تصوير المزودة بعدسة ذات مسافة تصوير ثابتة مثل كاميرات الصندوق Box وبعض الكاميرات طراز ١١٠ (الجيب) .

كاميرات تقدير المسافة بالموجات فوق الصوتية :

أى بموجات صوتية لا تسمع (فوق الصوتية) تسير بسرعة أكبر من سرعة الصوت ترتد من على سطح الغرض فيستقبلها مستشعر صوتى خاص ومن ترددها يتم حساب زمن البث وزمن الارتداد ومن ثم تقدير المسافة ، وعلى التو يتحرك الموتور الصغير ليضبط مسافة التصوير فيما يوضحه شكل (٨ / ٧) .

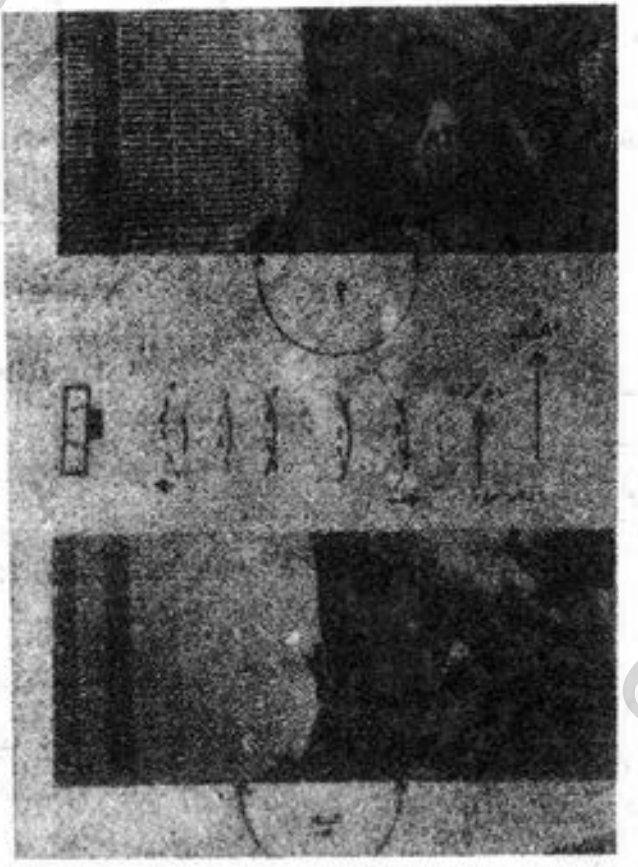
كاميرات تقدير المسافة وفق نظام ضوئى :

وهى طريقة لا تختلف كثيرا عن نظام مقدار المسافة RANGE FINDER اللهم فى قياس شدة استضاءة نقطتين من غرض الصورة بزاوية مختلفة ومن ثم تتحرك المرآة لتسقط الأشعة وتطابقها ويتم حساب المسافة ووضع المسافة ضمن عمق الميدان .

مزايا آلات التصوير ذاتية البؤرة :

تفيد فى التصوير الصحفى لأحداث سريعة الوقع مثل المباريات الرياضية وما يصاحبها من تسجيل أهداف ، كما تفيد عند التقاط صور لأحداث مفاجئة لم يكن

يتوقعها المصور ، وعند تصوير هول المعارك والقتال وأحداث الشغب وأعمال القتل . وإن تواكبت آلات التصوير ذاتية البؤرة مع إمكانية نقل الفيلم الخام أمام العدسة بمعدل ٥ كادرات أو ١٠-كادرات أو أكثر من ذلك فإنها تتيح للمصور الإعلامى قدرات تغطية مصورة لا حدود لها..



شكل (٨ / ٧)
عيوب ضبط المسافه آليا باستخدام الموجات فوق الصوتية

عيوب أنظمة البؤرة الذاتية :

١ - يلخص الجدول أهم عيوب كل نظام :

النظام	نقاط القصور
تحت الحمراء	يفشل فى تحديد مسافة الأجسام السوداء التى تمتص الأشعة تحت الحمراء كما يفشل فى تصوير الحرائق والمواد الملتهبة ويعانى قصور كبير أمام الأجهزة اللامعة والمعدنية .
الموجات فوق الصوتية	يفشل فى اختراق الحواجز الزجاجية كالفترينات (نوافذ العرض) .
النظام الضوئى	يخطىء فى تقدير مسافة الأجسام القريبة إلى آلة التصوير ، وأيضا المناظر قليلة التباين .

الجديد فى آلات التصوير :

آلات التصوير ذاتية البؤرة :

وهى آلات تصوير مزودة بنظام بصرى خاص إلى جانب نظام الكترونى يضبط المسافة ذاتيا أى تحريك العدسات من أمام والخلف حسب بعد غرض التصوير أتوماتيكيا .

وفى بعض الكاميرات يوجد خلف النافذتين الزجاجتين فى واجهة الكاميرا خلفهم مباشرة مرآتان ثابتتان تتكون عليها صورتان ضوئيتان للهدف بزاوية سقوط معينة وتتحول الصورتان المرئيتين إلى شاحنات الكترونية بواسطة مراكز حسية الكترونية أو إلى تيار الكترونى أو كهربائى وهذه المراكز الحسية التى تتأثر بالضوء تسمى THE CHARGE COUPLED DEVICE ويرمز لها CCD وكلما زاد عدد هذه المراكز الحسية كلما زادت قوة التحديد وزادت دقة الصورة يوجد فى الكاميرا ما يشبه مخ الإنسان يطلق

عليه مشغل دقيق MICROPROCESSOR يقوم بحساب زاوية سقوط للأشعة وبالتالى حساب المسافة وهو مسئول عن إرسال إشارة كهربائية إلى محرك صغير فى الكاميرا لتحريك العدسة إلى الأمام أو إلى الخلف حتى تضبط المسافة وفى بعض الكاميرات يوجد مصدر للأشعة تحت الحمراء يقذف الأشعة فى اتجاه منتصف الهدف ثم تنعكس منه إلى مركز الإحساس فى الكاميرا ومن ذلك تعدل العدسة من وضعها وتضبط المسافة الكترونيا ويمتاز هذا النوع بدقة فى تحديد المسافة وخاصة فى الظلام وهناك نوع من الكاميرات من نوع MULTI AUTO FOCUS وفيها ترسل أشعة تحت الحمراء ليس فى منتصف الهدف فقط بل ترسل إلى الأغراض التى بجوار غرض الصورة ثم ترتد ويتم تعيين المسافة وهذه الطريقة تعطى عمق ميدان أكثر أى تظهر الأهداف التى بجانب الهدف وتبعد عنه حادة أيضا بالإضافة للهدف نفسه وفى بعض الكاميرات تضبط العدسات عن طريق الموجات فوق الصوتية وذلك بأن توجه الكاميرا تجاه المشهد وبمجرد البدء فى الضغط على زناد الغالق تنتقل موجات صوتية من الكاميرا إلى الجزء الأوسط للمشهد (ويسمع صوت أزيز لفترة طويلة) .

إن ذبذبات هذه الموجات صغيرة جدا بحيث لا تدخل فى نطاق السمع العادى ، وهى تنتقل بسرعة الصوت للوصول إلى الجسم المراد تصويره ورجوع الصدى إلى حاسب الكترونى دقيق جدا داخل الكاميرا ويستخدم الحاسب فى حساب المسافة بين عدسات الكاميرا والجسم المراد تصويره مضبوطا تما على المدى البؤرى ، وثم هذه المجموعة من العمليات غير العادية التى تمثل قمة التكنولوجيا فى صناعة الكاميرات فى أقل من $\frac{1}{3}$ ثانية .

الكاميرات DX- CAMERA :

وهى كاميرات يمكن أن تجمع بين المميزات السابقة وهى ذات AF AUTO FOCUS CAMERA والكاميرات ذات الخاصية AF AUTO ELECTRONIC SHUTTER وهى كاميرات تحتوى على مراكز حساسية SENSOR توجد فى مكان وضع كاسيت الفيلم الحساس ويستعمل مع هذه الكاميرات أفلام من نوع DX- FILM وهى أفلام ألوان أو أبيض وأسود ذات حساسيات مختلفة ويوجد على كاسيت الفيلم خطوط طولية سوداء تختلف باختلاف حساسية الفيلم .

فعند وضع الفيلم فى مكان فى الكاميرا ووضع هذه الخطوط أمام المراكز الحساسة يتم تحديد سرعة الفيلم (حساسية الفيلم) وبتحديد هذه السرعة أو الحساسية مع المتغيرات الأخرى فى الكاميرا يمكن الحصول على تعريض مضبوط للفيلم .

كاميرا مزودة بشاعة عرض DISPLAY :

وهى شاشة موجودة فى أعلى جسم الكاميرا يرمز لها بالرمز L.C.D ونعنى LIQUID DISPLAY ويظهر على هذه الشاشة رموز وأرقام للمتغيرات الموجودة بالكاميرا فمثلا هناك رموز لوجود الفيلم فى الكاميرا ، لصلاحية البطارية للفلاش ، للتوقيت الذاتى SELF TIMER .. الخ وأرقام توضح حساسية الفيلم ، سرعة الغالق ، فتحة العدسة ، عدد الصور ... الخ كما تبين نوع البرنامج إذا كانت الكاميرا من متعدد البرامج .

آلات تصوير على الأقراص المغناطيسية :

المقصود هو تسجيل الصورة ليس على فيلم حساس ولكن على قرص مغناطيسى يطلق عليهVIDEO FLOPY DISK ويوضع هذا القرص DISK فى كاميرا تشابه الكاميرا ٣٥ مم يستخدم فى ذلك تكنيك التصوير الالكترونى حيث يوجد فى الكاميرات لوح صغير فيه مراكز حساسة تماثل أشباه الموصلات وهذا اللوح هو المسئول عن تحويل الصورة المرئية إلى صورة الكترونية أو بمعنى أخر تكوين تيار صغير ويسمى هذا اللوح C.C.D (CHARGE COUPLED DEVICE) ويصل حجم هذا اللوح أقل من ٧ مم×٥مم أى ٣٥ مم٢ ويحتوى على أكثر من ٧٨٦ عنصر أو مركز لتحويل الصورة المرئية إلى شحنات كهربية ذلك تسجل هذه الصورة المتحولة إلى شحنات كهربية على قرص الفيديو ومسافة القرص حوالى ٥٠ مم٢ وسمكه حوالى بضع ميلليمترات ويمكن أن يصور عليه أكثر من ٥٠ صورة فيديو ثابتة ويمكن تصوير صورة جديدة على صورة غير مرغوب فيها خلاف الفيلم الحساس ، وحساسية القرص لا يطبق عليه حساسية الأفلام لأنه قرص مغناطيس ولكنه يكافىء حساسية الأفلام ASA-100 ولا يمكن استخدام ديسك مصور باستخدام كاميرا نظام NTSC لعرض صورة باستخدام كاميرا نظام PAL والعكس صحيح ولابد أيضا من اتفاق نظامى التليفزيون والكاميرا أثناء عملية العرض ويأخذ خرج الفيديو بواسطة كابل وتوصيله بتليفزيون أو مينتور نفس نظام الكاميرا المصورة يتم العرض .

obeikandl.com

نماذج من كاميرات الفيديو - تصوير ثابت :

أولا : الكاميرا الكانون CANON STILL VIDEO CAMERA

١ - تعتبر هذه الكاميرا أحدث كاميرا فى مجال التصوير الفيديو الثابت إنتاج ١٩٩٠ .

٢ - تمتاز الصور الناتجة بقوة تحديد عالية .

٣ - سهولة الحصول على صورة على مينتور MONITOR بواسطة كابل يوصل بين الكاميرا مباشرة وجهاز (أو مينتور) .

٤ - تمتاز الكاميرا بخاصية الاتزان اللونى للأبيض بالنسبة للونين الأحمر والأزرق فى جميع ظروف الإضاءة وخاصة عند تغير مصادر الضوء من مكان إلى آخر .

٥ - التصوير : صورة واحدة فى المرة الواحدة أو تصور متواصل ٣ صور ثابتة .

٦ - رؤية الصورة مباشرة بعد الالتقاط على مينتور لاختبار كفاءة الصورة وكذلك خاصة الترجيع PLAYBACK على المينتور ويمكن إرجاع صورة أو ٤ صور / ثابتة .

٧ - كذلك وجود INTERVAL PLAY BACK وهو رؤية عدد من الصور فى فترة زمنية ٣,٥ ثانية .

* * *

obeikandl.com